

Kupní smlouva

(dále jen „Smlouva“)

1. SMLUVNÍ STRANY

1.1 Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.,

se sídlem: Na Slovance 1999/2, 182 21 Praha 8,
jehož jménem jedná: RNDr. Michael Prouza, Ph.D. – ředitel,
zapsaný v rejstříku veřejných výzkumných institucí Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy
České republiky.

Bankovní spojení: [REDACTED]

Číslo účtu: [REDACTED]

IČ: 68378271

DIČ: CZ68378271

(dále jen "Kupující")

a

1.2 M Computers s.r.o.,

se sídlem: B. Smetany 206, 380 01 Dačice,
jednající: Marek Vašíček, jednatel,
zapsaná v rejstříku u KS v Českých Budějovicích , C/10669.

Bankovní spojení: [REDACTED]

Číslo účtu: [REDACTED]

IČ: 26042029

DIČ: CZ26042029

(dále jen "Prodávající"),

(dále společně jen "Smluvní strany" nebo každý z nich samostatně jen "Smluvní strana").



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání


MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

computers
M Computers s.r.o.
B. Smetany 206, 380 01 Dačice
IČ: 26042029, DIČ: CZ26042029

2. ZÁKLADNÍ USTANOVENÍ

- 2.1 Kupující je veřejná výzkumná instituce, jejíž hlavní činností je vědecký výzkum v oblasti fyziky, zejména fyziky elementárních částic, kondenzovaných systémů, plazmatu a optiky.
- 2.2 Kupující pořizuje předmět plnění pro účely excelentního vědeckého výzkumu, konkrétně pro zajištění vhodného výkonu celého storage systému DPM, který Kupující používá pro potřeby gridového prostředí WLCG.
- 2.3 Prodávající je vybraným dodavatelem zadávacího řízení vyhlášeného Kupujícím podle zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek (dále jen „ZZVZ“), pod názvem „**Úložná kapacita a příslušenství – část 1: Úložná kapacita**“ (dále jen „Zadávací řízení“) na dodání předmětu plnění dle této Smlouvy.
- 2.4 Výchozími podklady pro dodání předmětu plnění dle této Smlouvy jsou
- 2.4.1 **Technické specifikace předmětu plnění jako Příloha č. 1**
- 2.4.2 Nabídka Prodávajícího podaná v rámci Zadávacího řízení v rozsahu té části, která předmět plnění technicky popisuje (dále jen „Nabídka“) jako **Příloha č. 2**.

V případě kolize Příloh Smlouvy má přednost technický požadavek vyšší úrovně a jakosti.

- 2.5 Prodávající prohlašuje, že disponuje veškerými odbornými předpoklady potřebnými pro dodání předmětu plnění, k činnosti dle Smlouvy je oprávněn a na jeho straně neexistují žádné překážky, které by mu bránily předmět plnění dle Smlouvy dodat.
- 2.6 Prodávající bere na vědomí, že kupující považuje účast prodávajícího ve veřejné zakázce při splnění kvalifikačních předpokladů za potvrzení skutečnosti, že prodávající je ve smyslu ustanovení § 5 odst. 1 zákona-č. 89/2012 Sb., občanský zákoník (dále jen „OZ“), schopen při plnění této Smlouvy jednat se znalostí a pečlivostí, která je s jeho povoláním nebo stavem spojena, s tím, že případné jeho jednání bez této odborné péče půjde k jeho tíži.
- 2.7 Prodávající bere na vědomí, že dodání předmětu plnění ve stanovené době a kvalitě, jak vyplývá z Příloh č. 1 a 2 této Smlouvy (včetně předání a vyúčtování), je pro Kupujícího zásadní. V případě, že Prodávající nesplní smluvní požadavky, může Kupujícímu vzniknout škoda.
- 2.8 Prodávající prohlašuje, že přejímá na sebe nebezpečí změny okolností ve smyslu ustanovení § 1765 odst. 2 OZ.
- 2.9 Smluvní strany prohlašují, že zachovají mlčenlivost o skutečnostech, které se dozvědí v souvislosti s touto Smlouvou a při jejím plnění a jejichž vyzrazení by jim mohlo způsobit újmu. Tímto nejsou dotčeny povinnosti Kupujícího vyplývající z právních předpisů.

3. PŘEDMĚT SMLOUVY

- 3.1 Předmětem této Smlouvy je závazek Prodávajícího odevzdat Kupujícímu a převést na Kupujícího vlastnické právo k **úložné kapacitě** specifikovanému v přílohách č. 1 a 2 této Smlouvy (dále jen



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

„Zboží“) a Kupující se zavazuje Zboží převzít a zaplatit Prodávajícímu za Zboží sjednanou cenu.

3.2 Součástí plnění je:

- 3.2.1 doprava Zboží dle Příloh č. 1 a 2 této Smlouvy do místa plnění,
- 3.2.2 dodání instrukcí a návodů k obsluze a údržbě Zboží v českém nebo anglickém jazyce Kupujícímu, a to v elektronické nebo tištěné podobě,
- 3.2.3 záruční servis a
- 3.2.4 zajištění technické podpory.

3.3 Prodávající odpovídá za to, že Zboží a související služby budou v souladu s touto Smlouvou včetně Příloh, platnými technickými a kvalitativními normami, a že jej Kupující bude moci užívat k danému účelu. V případě kolize norem platí vždy norma nebo ta její část, v níž jsou stanovena přísnější kritéria.

3.4 Dodané Zboží a všechny jeho součásti musí být nové, nepoužité.

4. DOBA PLNĚNÍ

- 4.1 Prodávající se zavazuje Zboží řádně předat nejpozději do 8 týdnů ode dne uzavření smlouvy.
- 4.2 Doba plnění se prodlužuje o dobu, po kterou Prodávající nemohl plnit z důvodů překážek na straně Kupujícího.

5. KUPNÍ CENA, FAKTURACE, PLACENÍ

- 5.1 Kupní cena vychází z Nabídky a činí 3 306 800 Kč (slovy: tři miliony tři sta šest tisíc osm set korun českých) bez daně z přidané hodnoty (dále jen „Kupní Cena“). Daň z přidané hodnoty vypořádají Smluvní strany dle platných právních předpisů ČR.
- 5.2 Kupní Cena zahrnuje veškeré plnění Prodávajícího směřující ke splnění požadavků Kupujícího na řádné dodání Zboží dle této Smlouvy, včetně veškerých poplatků, cla a pojištění a nákladů na dopravu.
- 5.3 Smluvní strany se dohodly, že Prodávající vystaví daňový doklad - fakturu po řádném předání Zboží dle odst. 8.3 na základě předávacího protokolu.
- 5.4 Daňový doklad – faktura vystavená Prodávajícím na základě této Smlouvy musí obsahovat všechny náležitosti stanovené zákonem č. 235/2004 Sb., o dani z přidané hodnoty, v platném znění a číslo této Smlouvy.
- 5.5 Kupující preferuje elektronickou fakturaci na elektronickou adresu efaktury@fzu.cz. Vystavené daňové doklady nesmí být v rozporu s mezinárodními dohodami o zamezení dvojího zdanění, budou-li se na konkrétní případ vztahovat.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

- 5.6 Lhůta splatnosti daňových dokladů je třicet (30) dnů od data jejich doručení Kupujícím (dále jen „Lhůta splatnosti“). Zaplacením účtované částky se rozumí den jejího odeslání na účet Prodávajícím.
- 5.7 Pokud daňový doklad – faktura nebude vystavena v souladu s platebními podmínkami stanovenými Smlouvou nebo nebude splňovat požadované zákonné náležitosti, je Kupující oprávněn daňový doklad Prodávajícím vrátit jako neúplný k doplnění, resp. nesprávně vystavený k novému vystavení, a to ve lhůtě pěti (5) pracovních dnů od data jeho doručení Kupujícím. Kupující přitom není v prodlení s úhradou Kupní Ceny nebo její části. Nová Lhůta splatnosti začne plynout dnem doručení opraveného nebo nově vyhotoveného daňového dokladu Kupujícím.
- 5.8 Kupující je oprávněn pozastavit či jednostranně započítat proti pohledávkám Prodávajícím kteroukoli z plateb z důvodu:
- 5.8.1 škody způsobené Prodávajícím,
- 5.8.2 smluvní pokuty a jiné majetkové sankce.
- 5.9 Prodávající není oprávněn započítat žádnou svou pohledávku proti pohledávce Kupujícího z této smlouvy.

6. VLASTNICKÉ PRÁVO

- 6.1 Vlastnické právo ke Zboží a zároveň i nebezpečí škody přechází na Kupujícího jeho řádným předáním dle odst. 8.3 Smlouvy.

7. MÍSTO DODÁNÍ A PŘEDÁNÍ ZBOŽÍ

- 7.1 Místem dodání a předání Zboží je serverovna výpočetního střediska v areálu sídla Fyzikálního ústavu AV ČR, v.v.i., na adrese Na Slovance 1999/2, 182 21 Praha 8.

8. DODÁNÍ, INSTALACE, PŘEDÁNÍ

- 8.1 Prodávající na své náklady přepraví Zboží do místa dodání a předání. Je-li dodávka neporušená, vystaví Kupující Prodávajícím dodací list.
- 8.2 Součástí dodávky je technická dokumentace vztahující se ke Zboží, návod k užívání, prohlášení o shodě dodaného Zboží a všech jeho součástí se schválenými standardy a soupis komponent a sériových / výrobních čísel dodávaných zařízení.
- 8.3 Zboží je předáno Kupujícím jeho odevzdáním Kupujícím potvrzeným předávacím protokolem (dále jen „Předávací protokol“) avšak s výhradou čl. 8.5 Smlouvy. Předávací protokol obsahuje tyto povinné náležitosti:
- 8.3.1 Údaje o Prodávajícím, Kupujícím a subdodavatelích,
- 8.3.2 popis Zboží včetně soupisu komponent a sériových / výrobních čísel,



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

- 8.3.3 seznam technické dokumentace včetně manuálu,
- 8.3.4 případná výhrada Kupujícího týkající se drobných vad a nedodělků a způsobu a doby jejich odstranění,
- 8.3.5 datum předání a podpis zástupců Smluvních stran.
- 8.4 Předání Zboží nezbavuje Prodávajícího odpovědnosti za škody vzniklé v důsledku vad.
- 8.5 Kupující není povinen převzít Zboží, které by vykazovalo vady a nedodělky, byť by samy o sobě ani ve spojení s jinými nebránily řádnému užívání Zboží. V tomto případě vydá Prodávajícímu zápis o nepřevzetí Zboží s uvedením důvodu.
- 8.6 Smluvní strany považují za lhůtu přiměřenou pro prohlídku Zboží po jeho rozbalení za účelem přesvědčení se o jeho vlastnostech a kompletnosti ve smyslu § 2014 OZ dobu 5-ti pracovních dnů následujících po dni jeho dodání.
- 8.7 Nevyužije-li Kupující svého práva nepřevzít Zboží vykazující vady a nedodělky, uvedou Prodávající a Kupující v Předávacím protokolu soupis zjištěných vad a nedodělků, včetně způsobu a termínu jejich odstranění. Nedojde-li k dohodě mezi Smluvními stranami o termínu odstranění vad, platí, že tyto vady mají být odstraněny ve lhůtě 48 hodin ode dne předání a převzetí Zboží.

9. ZAJIŠTĚNÍ TECHNICKÉ PODPORY

- 9.1 Prodávající je povinen poskytovat Kupujícímu bezplatné konzultace a technickou podporu vztahující se k předmětu plnění po dobu trvání záruční doby. Prodávající se zavazuje poskytnout Kupujícímu konzultace a technickou podporu vztahující se k předmětu plnění i v pozáruční době.

10. ZÁSTUPCI, OZNAMOVÁNÍ:

- 10.1 Prodávající zmocnil tyto zástupce odpovědné za dodávku Zboží a ke komunikaci s Kupujícím:

[Redacted signature block]

- 10.2 Kupující zmocnil tyto zástupce odpovědné za komunikaci s Prodávajícím:

[Redacted signature block]

- 10.3 Kontaktní osoby lze změnit jednostranným písemným prohlášením Smluvní strany doručeným druhé Smluvní straně.
- 10.4 Veškerá oznámení učiněná mezi Smluvními stranami podle této Smlouvy musí být vyhotovena písemně a doručena druhé Smluvní straně osobně (s písemným potvrzením o převzetí) nebo doporučeným dopisem (na adresu Kupujícího), či jinou formou registrovaného poštovního nebo



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

elektronického styku s elektronickým podpisem na adresu epodatelna@fzu.cz v případě Kupujícího a obchod@mcomputers.cz v případě Prodávajícího.

10.5 Ve věcech odborných nebo technických (oznámení potřeby záručního, mimozáručního a pozáručního servisu apod.) je přípustná elektronická komunikace prostřednictvím zástupců ve věcech technických na e-mailové adresy uvedené v odst. 10.1 a 10.2 Smlouvy.

11. PŘEDČASNÉ UKONČENÍ SMLOUVY

11.1 Tuto Smlouvu lze předčasně ukončit dohodou Smluvních stran nebo odstoupením od Smlouvy z důvodů stanovených v zákoně nebo ve Smlouvě.

11.2 Kupující je oprávněn od Smlouvy odstoupit bez jakýchkoliv sankcí na jeho straně, nastane-li některá z níže uvedených skutečností:

11.2.1 Prodávající nesplní lhůtu plnění dle odst. 4.1 Smlouvy,

11.2.2 při dodání Zboží nebudou splněny technické parametry či podmínky dle požadované technické specifikace podle Příloh č. 1 a 2 a dle platných technických norem,

11.2.3 vyjdou najevo skutečnosti svědčící o tom, že Prodávající nebude schopen Zboží dodat,

11.2.4 Prodávající nebude splňovat kvalifikaci v rámci Zadávacího řízení.

11.3 Prodávající je oprávněn od Smlouvy odstoupit v případě, že Kupující je v prodlení se zaplacením daňového dokladu - faktury delším než 2 měsíce s výjimkou případů, kdy Kupující nezaplatil fakturu z důvodu vad dodaného Zboží nebo porušení Smlouvy Prodávajícím.

11.4 Účinky odstoupení od Smlouvy nastávají dnem doručení písemného oznámení jedné Smluvní strany o odstoupení od Smlouvy druhé Smluvní straně. Strana, které bylo před odstoupením od Smlouvy poskytnuto plnění druhou stranou, toto plnění vrátí.

12. POJIŠTĚNÍ, ODPOVĚDNOST ZA ŠKODU

12.1 Prodávající se zavazuje pojistit Zboží proti veškerým rizikům, a to ve výši ceny Zboží a po dobu vymezenou zahájením přepravy až do předání (odevzdání) Kupujícímu.

12.2 Prodávající odpovídá za škodu, kterou sám způsobí, rovněž odpovídá Kupujícímu za škodu, kterou způsobí třetí osoby, které zavázal provést plnění nebo jeho část dle této Smlouvy.

13. ZÁRUKA, MIMOZÁRUČNÍ SERVIS

13.1 Prodávající poskytuje Kupujícímu záruku za jakost dodaného Zboží po dobu 60 měsíců, a to i v případě, že by došlo k selháním SSD disků nadměrným opotřebením. Záruka za jakost počíná běžet dnem následujícím po podpisu předávacího protokolu dle odst. 8.3 Smlouvy.

13.2 Prodávající se zavazuje, že po dobu záruky na Zboží zajistí servisní podporu s reakční dobou v režimu NBD (NBD = Next Business Day neboli následující pracovní den) a dobou opravy



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

maximálně 5 kalendářních dní. Výměny vadných komponent je povinen Prodávající provádět výhradně v místě instalace Zboží. Prodávající je povinen v případě HW chyby dodat náhradní HW předtím, než odebere reklamovaný HW.

- 13.3 Zjistí-li Kupující závadu, vyzve Prodávajícího k jejímu odstranění na adrese: support@mcomputers.cz.
- 13.4 Prodávající je povinen odstranit uplatněné vady ve lhůtě 14 dnů ode dne přijetí reklamačního oznámení. V případě vady nikoli běžné je Prodávající povinen provést opravu v době obvyklé charakteru vady a dle toho stanovit termín předání opravené věci.
- 13.5 Náklady související s opravou včetně přepravného a cestovního vždy hradí Prodávající.
- 13.6 Opravené Zboží předá Prodávající Kupujícímu na základě předávacího protokolu o opravě vady (dále jen „**Protokol o opravě vady**“) obsahujícího potvrzení obou Smluvních stran, že Zboží bylo zbaveno vad.
- 13.7 Na opravenou část Zboží se vztahuje záruční doba dle odst. 13.1 a počíná běžet dnem odstranění vady Zboží doloženého Protokolem o opravě vady.
- 13.8 Prodávající se zavazuje zajistit mimozáruční servis v místě předání Zboží včetně oprav, zajištění dodávky náhradních dílů a dopravy a práce servisního technika za cenu nepřevyšující cenu obvyklou a ve lhůtě dle čl. 13.4.
- 13.9 Nezapočne-li Prodávající odstraňovat závadu Zboží ani do 5 kalendářních dnů po odeslání výzvy Kupujícím, je Kupující oprávněn pověřit odstraněním závady jinou odbornou osobu a náklady za opravu uplatnit u Prodávajícího v plné výši. Prodávající se zavazuje takto vzniklé náklady Kupujícímu uhradit ve lhůtě 15 dnů ode dne obdržení výzvy k jejich úhradě.
- 13.10 V případě, že bude Zboží opravovat jiný subjekt než Prodávající, nezaniká tím povinnost Prodávajícího držet na Zboží záruku.

14. SMLUVNÍ POKUTY

- 14.1 Kupující je oprávněn uplatnit vůči Prodávajícímu smluvní pokutu ve výši 0,2 % z Kupní Ceny za každý započatý den prodlení s plněním povinností dle odst. 4.1 Smlouvy.
- 14.2 V případě nesplnění povinností vyplývajících ze záruky je Prodávající povinen zaplatit Kupujícímu 5.000,- Kč za každý započatý den prodlení.
- 14.3 V případě prodlení Prodávajícího s provedením mimozáruční opravy je Kupující oprávněn uplatnit vůči Prodávajícímu smluvní pokutu ve výši 300,- Kč za každý započatý den prodlení.
- 14.4 V případě uplatnění důvodů pro odstoupení od Smlouvy dle odst. 11.2.1 a 11.2.2 je Kupující oprávněn uplatnit vůči Prodávajícímu smluvní pokutu ve výši 30 % Kupní Ceny.
- 14.5 V případě, že z důvodu prodlení s odstraněním závady Zboží v záruční době pověřil Kupující odstraněním závady jinou odbornou osobu dle odst. 13.9 Smlouvy, je Prodávající povinen zaplatit



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Kupujícímu smluvní pokutu ve výši 10.000,- Kč. Nárok na náhradu nákladů dle odst. 13.9 tím není dotčen.

- 14.6 Pro případ prodlení s úhradou kterékoli splatné pohledávky (peněžitého dluhu) dle Smlouvy je prodlévající Kupující či Prodávající (dlužník) povinen zaplatit druhé Smluvní straně (věřiteli) úrok z prodlení v zákonné výši za každý započatý den prodlení.
- 14.7 Smluvní pokuta je splatná do 30 dnů ode dne výzvy k zaplacení.
- 14.8 Zaplacením smluvní pokuty nejsou dotčeny nároky smluvních stran na náhradu škody, použití ustanovení § 2050 OZ je vyloučeno.

15. SPORY

- 15.1 Veškeré spory vzniklé z této Smlouvy či z právních vztahů s ní souvisejících budou Smluvní strany řešit jednáním. Nedohodnou-li se Smluvní strany mimosoudně, řídí se místní příslušnost soudů sídlem Kupujícího.

16. ZÁVĚREČNÁ A JINÁ UJEDNÁNÍ

- 16.1 Tato Smlouva se řídí zejména zákonem č. 89/2012, občanský zákoník.
- 16.2 Veškeré změny či doplnění Smlouvy lze učinit pouze na základě písemné dohody Smluvních stran.
- 16.3 Tato Smlouva je sepsána ve třech (3) vyhotoveních, z nichž každé vyhotovení má povahu originálu, přičemž Kupující obdrží dvě (2) a Prodávající jedno (1) vyhotovení.
- 16.4 Smluvní strany výslovně souhlasí s tím, aby Smlouva jako celek včetně všech příloh a údajů o Smluvních stranách, předmětu Smlouvy, číselném označení Smlouvy, Ceny a datu jejího uzavření byla uveřejněna v souladu se zákonem č. 340/2015 Sb., o zvláštních podmínkách účinnosti některých smluv, uveřejňování těchto smluv a registru smluv, v platném znění (dále jen „ZRS“). Smluvní strany prohlašují, že veškeré informace uvedené ve Smlouvě a jejích přílohách nepovažují za obchodní tajemství ve smyslu § 504 OZ a udělují svolení k jejich užití a zveřejnění bez stanovení jakýchkoliv dalších podmínek.
- 16.5 Smluvní strany se dohodly, že uveřejnění smlouvy prostřednictvím registru smluv v souladu se ZRS zajistí Kupující.
- 16.6 Nedílnou součástí Smlouvy jsou tyto přílohy:
- Příloha č. 1: Technická specifikace
- Příloha č. 2: Nabídka Prodávajícího v rozsahu části, která technicky popisuje Zboží
- 16.7 Smluvní strany prohlašují, že Smlouvu před jejím podepsáním přečetly, jejímu obsahu rozumí a s jejím obsahem souhlasí. Na důkaz svého souhlasu připojují obě Smluvní strany své podpisy.

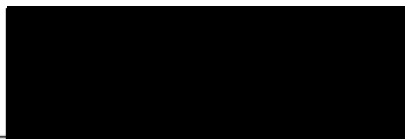


EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

**MS
MT**
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

V Praze dne 5. 12. 2017

Za: Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.



Jméno: RNDr. Michael Prouza, Ph.D.
Funkce: ředitel

V Brně dne 28.11.2017

Za: M Computers s.r.o.



Jméno: Marek Vašíček
Funkce: jednatel

Fyzikální ústav AV ČR
veřejná výzkumná instituce
182 21 Praha 8, Na Slovance 2
- 1 -



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání


MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Příloha č. 1 – Technické specifikace

Předmětem plnění je dodávka hardware pro systém DPM, který se ve Fyzikálním ústavu používá pro potřeby gridového prostředí WLCG. DPM systém se skládá z jednoho head nodu a více pool nodů, ke kterým jsou připojena disková pole. Head node má za úkol autentizovat uživatele, zaznamenávat požadavky klientů a tyto požadavky distribuovat na jednotlivé svazky dostupné na pool nodech. Jeden pool node může zpřístupňovat více svazků (blokových zařízení). Head node poté požadavky klientů (na zápis) rozděluje systémem round-robin na svazky, na které mají daní klienti práva. Samotný přenos souboru pak probíhá vždy mezi klientem a zvoleným pool nodem. Použitím tohoto přístupu je možné velmi dobře škálovat výkon celého storage systému. Více informací ohledně storage systému DPM lze najít na <https://svnweb.cern.ch/trac/lcgdm/wiki/Dpm>

V textu používáme jednotky v mocninách desítky (např. TB = 10¹² bytů) pokud není uvedeno jinak.

- Rackmount systém do 19" racku šířky 60 cm
- Řešení se skládá z front-end serverů (pool servery), diskového prostoru a ethernetového switche
- Celé řešení včetně switche se musí vejít do výšky 38 U. Zadavatel využije pro umístění stávající racky APC typ AR 3107. Po dohodě s dodavatelem může být využit prostor max. 38 U v jednom racku nebo ve dvou sousedních. Racky jsou chlazeny prouděním vzduchu, maximální výkon je v každém racku omezen na 7 kW. Nosnost podlahy serverovny zadavatele je 1200 kg/m².
- Diskový prostor může být tvořen diskovou expanzí připojenou k pool serveru či diskovým polem připojeným k pool serverům. Diskové pole je definováno jako samostatný diskový prostor ve fyzickém rackmount boxu s minimálně dvěma hardwarovými RAID řadiči, které pracují v režimu aktive-aktive (ne ALUA) a vzájemně zrcadlí obsah cache. Diskové pole může mít kromě diskové kapacity v tomto fyzickém boxu připojeny ještě další diskové expanze. Disková expanze je definována jako diskový prostor v jednom fyzickém boxu, připojený k pool serverům minimálně redundantními linkami. Maximální počet diskových polí či samostatných expanzí připojených ke každému front-endu je jedna.
- V případě řešení typu NAS se na integrovaný server vztahují stejné požadavky jako na samostatný server, viz další podmínky.
- Redundance zdrojů napájení a ventilátorů.
- Síťová konektivita musí být zajištěna kartami stejného typu. 1Gbit síťové karty musí být typu 1000BASE-TX, 10 Gbit karty pak typu 10GBASE-SR.
- Je požadováno alespoň 1x 1 Gbit síťové spojení ke každému serveru pro management a celkem ze všech serverů nejméně 8x 10 Gbit síťové spojení pro datové přenosy.
- Každý server zpřístupňující data musí být vybaven na každých započatých využitelných 10 TB, které zpřístupňuje:
 - alespoň 2 GB ECC RAM
 - procesorový výkon alespoň 10 SPECint_rate2006 ve variantě base
- Jeden server může exportovat maximálně 450 TB využitelného diskového prostoru v případě řešení typu server a rozšiřující diskové expanze připojené řadičem. V případě řešení pomocí diskového pole s redundantními řadiči může jeden server exportovat až 800 TB využitelného prostoru.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

- Každý server zpřístupňující data musí mít 2 samostatné (tj. ne součást expandéru, aby nabootoval OS i při výpadku řadiče) SSD disky pro operační systém, každý s kapacitou alespoň 480 GB, DWPD > 1. Disky musí být určeny pro provoz v serverech 24/7.
- Veškerá datová síťová ethernetová rozhraní (mimo monitorovací) musí podporovat velikost MTU (payload size) alespoň 9000 bytů při současném využití tagování VLAN (802.1q).
- Zabezpečení cache hardwarových RAID řadičů při výpadku proudu.
- Požadavek na takovou úroveň zabezpečení RAID svazků, aby výpadek libovolných dvou disků nezpůsobil ztrátu dat (RAID6 či jeho ekvivalent).
- Jeden svazek s duální paritou (RAID6 či ekvivalent) musí být složen z maximálně 14 disků.
- Alespoň jeden globální hot-spare disk na každých započatých 28 disků v jednom serveru/polí.
- Disky a zdroje v serverech i polích typu hot-swap.
- Disky musí být výrobcem certifikovány pro trvalý provoz 24/7 a určeny pro nasazení v navrženém řešení. Minimální rychlost otáček disků je 7200 rpm, minimální kapacita disků je 6 TB.
- Diskový výkon: viz níže.
- Kompatibilita s OS Scientific Linux 6.9 64bit a CentOS 7.
- Vzdálený web management a monitoring serverů i diskových polí přístupný z OS Linux. Webový management a monitoring diskových řadičů je možné nahradit možností managementu řadičů pomocí CLI z OS Linux. Pokud je k zpřístupnění managementu nutné využít další server, je nutné, aby byl součástí nabídky.
- Varování o poruchách disků a řadičů pomocí SNMP zpráv v lidsky čitelné podobě (ze zpráv musí být zřejmé, jaký druh problému nastal). Bude akceptováno i řešení pomocí překladu SNMP zpráv do lidsky čitelné podoby na stroji s operačním systémem Scientific Linux 6, který SNMP zprávy odebírá. Příslušné skripty, včetně jejich instalace, však musí být součástí nabídky.
- Dostupnost definice MIB stromu.
- Hardware totožný ve všech nabídnutých diskových polích a diskových serverech (v odůvodněném případě se můžou disková pole lišit kapacitou).
- Případné FC switche musí podporovat logování na externí syslog server.

Výkonové požadavky:

Testy musí být prováděny na plně aktualizované (včetně jádra) 64-bitové verzi operačního systému Scientific Linux v6.9 s distribučním jádrem a s aplikacemi nainstalovanými z oficiálních repozitářů operačního systému. Na stroji musí být nainstalovaná aplikace iozone v3.469. Je možné provést úpravu hodnoty MAXSTREAMS ve zdrojovém kódu aplikace iozone-v3.469 tak, aby bylo možné pustit více threadů najednou. Žádné jiné úpravy povolené nejsou.

Výkonové požadavky na jednotlivá disková pole závisí na využitelné velikosti (tj. po odečtení režie RAIDu, hot spare disků atd., avšak před režii souborového systému) diskového prostoru, který připojený diskový server nabízí (zaokrouhleno na celé TB). Celkový prostor může být rozčleněn do více svazků (blokových zařízení, která jsou viditelná v OS), na jednotlivých svazcích bude provozován souborový systém XFS s velikostí bloku 4 kiB. Počet vytvořených svazků je na účastníkovi řízení, minimální velikost každého svazku je však 30 TB.

Během testování výkonnosti diskového systému požadujeme zatížit také síťové rozhraní (viz níže) diskového serveru. Cílem je simulovat situaci, kdy jsou data čtena/zapisována vzdáleně. Výsledkem testu je menší z rychlostí čtení/zápisu na disk, respektive rychlosti vysílání/přijímání dat.

Před spuštěním testovacího skriptu je nutné zatížit síťové rozhraní serveru pomocí TCP spojení s jiným serverem, případně více servery. Na topologii sítě (point-to-point, či přes switch, bonding), počet



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

spojení a jeho parametry neklade zadavatel žádná omezení. Zároveň je možné libovolně nastavit parametry síťového stacku, měnit jádro systému je však nepřipustné.

V případě čtení je požadovaná a měřena zátěž od serveru do sítě (TX), v případě zápisu je nutné zatížit síť směrem k serveru (RX).

Testy se spouští pomocí souboru `measure.sh` dostupného z adresy:
<http://www.farm.particle.cz/measure.sh>

Před samotným spuštěním testu je nutné ručně spustit zátěž sítě, která musí běžet paralelně s testem a minimálně stejně tak dlouho. Samotný skript pouze měří počet přenesených dat během doby testu. Skript se spouští s následujícími parametry:

`./measure.sh IFACE SMER POCET CESTY_K_SOUBORUM`

kde IFACE udává jméno síťového zařízení, kde probíhá přenos, SMER je „in“ nebo „out“ a udává, zda se bude měřit počet přenesených dat směrem k serveru a zápis na disky („in“) nebo počet přenesených dat ze serveru a čtení z disků. POCET udává počet paralelních vláken a odpovídá zaokrouhlené velikosti využitelného (tj. po odečtení režie RAIDu, hot spare disků atd., avšak před režíí souborového systému) prostoru v TB na celá čísla na daném diskovém serveru. CESTY_K_SOUBORUM udává cesty k souborům, se kterými bude test prováděn. Tyto soubory mohou být (a pro dosažení nejvyššího výkonu nejspíše budou) na různých logických svazcích na stejném diskovém poli, rozložení těchto souborů na svazky může být libovolné.

Jako výsledek pro čtení respektive zápis je brána průměrná hodnota tří běhů programu `measure.sh` spuštěném s parametrem SMER „in“ respektive „out“ jako hodnota udaná výstupem „Final result is:“.

Minimální výsledek:

Požadované rychlosti pro čtení: minimálně 10 MB/s na využitelný TB.

Požadované rychlosti pro zápis: minimálně 8 MB/s na využitelný TB.

Zadavatel nepožaduje dokladovat dosažené výsledky, dodané řešení však musí splňovat minimální požadavky.

Příklad:

5 diskových polí typu NAS, každé 40 8TB disků, zapojení v RAID6 svazcích po 3x12 disků a dva hot-spare, dvě 10Gbit síťové karty. Server tedy zpřístupňuje $8 \cdot (3 \cdot 10) = 240$ TB čisté kapacity. Testování tedy bude probíhat s 240 vlákny.

Měření bude prováděno na náhodně zvoleném stroji (označen jako test), ten je možné přímo propojit s jiným dodaným serverem (označen jako sparing).

Test čtení:

Před spuštěním testu se na testovacím stroji pustí například příkaz `iperf`:

```
[root@sparing ~]# iperf -s -w10M -p 10000 -m
```

```
[root@test ~]# iperf -w10M -p 10000 -t 20000 -c sparing -m
```

poté se na testovacím stroji spustí skript:

```
[root@test ~]# ./measure.sh eth0 out 240 \
```

```
/mnt/fs{1,2,3}/file{1,2,3,4,5,6,7,8}.{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}
```



EVROPSKÁ UNIE
 Evropské strukturální a investiční fondy
 Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MŠMT
 MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
 MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Výstup skriptu:

Network speed per thread: 10.18 MB/s
 lozone speed per thread: 11.32 MB/s
 Final result is: 10.18

Výsledkem tohoto běhu je tedy hodnota 10.18, celkovým výsledkem pro čtení je průměrná hodnota třech takovýchto běhů.

Měření zápisu proběhne podobně, jen se prohodí role strojů test a sparing pro aplikaci iperf a skript measure.sh bude spuštěn s parametrem „in“ místo „out“.

Že zkušenosti zadavatele je diskový výkon při zatížení sítě ovlivněn a je v těchto případech měřitelně menší o alespoň 10%.

Ověření:

Dosažení minimálních, respektive uváděných výkonostních parametrů, musí být prokazatelně reprodukovatelné během testů dodaného zařízení.

Zadavatel ke generování síťové zátěže využije program iperf v3.1.3.

Požadavky na ethernetový switch pro datové připojení

Switch bude propojen se stávajícím switchem CISCO Nexus 3172PQ-10GE přes QSFP+ port rychlostí 40 Gbps. Vzdálenost ke switchi Nexus vyžaduje použití 15 m dlouhých optických kabelů. Tyto kabely a také příslušný transceiver do QSFP+ portu switche Nexus musí být součástí dodávky. Řešení propojení pomocí direct attach kabelu je přípustné. Do switche bude zapojena také část současných DPM serverů zadavatele.

- nejméně 48 portů 10 Gb ethernet (SFP+) osazených transceivery dle potřeby pro připojení nových i stávajících serverů. Pro stávající servery vyžadujeme osazení alespoň 16 transceivery
- alespoň 6 portů QSFP+ osazených alespoň 2 transceivery (stačí jeden transceiver v případě připojení ke stávajícímu switchi Nexus 3172PQ-10GE pomocí direct attach kabelu).
- minimální propustnost switche (switching capacity) musí být 1,4 Tbps.
- redundantní napájecí zdroj s možností výměny za běhu
- redundantní ventilátor s možností výměny za běhu
- směr proudění vzduchu ve shodě s diskovými servery. Porty budou na stejné straně jako porty diskových serverů. Pokud budou porty vepředu, bude proudění vzduchu od strany s porty dozadu; pokud budou porty vzadu, bude proudění vzduchu obrácené.

L2 funkcionalita:

- podpora virtuálních L2 sítí (VLAN) a tagování rámců dle standardu IEEE 802.1Q
- podpora protokolů RSTP, MSTP
- podpora sdružování portů do jednoho virtuálního (EtherChannel) pomocí protokolu LACP
- podpora jumbo rámců (minimální MTU 9200 B)

Management:

- podpora řádkového rozhraní
- uložení 2 konfigurací přímo v aktivním prvku (aktivní a záložní konfigurace)
- podpora SSH, SNMPv2c, SNMPv3, NTP a syslogu přes IPv4 i IPv6



EVROPSKÁ UNIE
 Evropské strukturální a investiční fondy
 Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MŠMT
 MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
 MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY