



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



Příloha č. 1

Technické požadavky zadavatele

## Technické požadavky zadavatele

### podlimitní veřejné zakázka na dodávku výpočetního klastru pro kvantově-mechanické výpočty

Zadavatel stanovuje pro plnění veřejné zakázky na dodávku výpočetního klastru pro kvantově-mechanické výpočty níže uvedené absolutní (minimální) technické požadavky.

Nesplnění některého z těchto absolutních (minimálních) technických požadavků bude znamenat vyloučení účastníka zadávacího řízení.

Dodavatel je povinen vyplnit níže uvedenou tabulku ve všech řádcích. Pokud dodavatel některý řádek ponechá nevyplněný, může to být důvodem k vyloučení účastníka zadávacího řízení.

Zadavatel požaduje, aby nabízené řešení mělo rovné nebo lepší parametry jako parametry požadované v absolutních (minimálních) technických požadavcích.

Zadavatel stanovuje následující absolutní (minimální) požadavky:

Níže uvedené dodávané položky musí být umístitelné do 19" racku. Všechny jednotky musí být schopny plnohodnotného provozu v operačním systému (OS) Linux. Jedná se o rozšířený a bezplatný OS. Použití jiného OS by znamenalo velmi významné zvýšení nákladů na instalaci a správu výpočetních kapacit. Dodávka zahrnuje i kompletní seznam všech jednotek obsahující jejich označení, typ a sériová čísla a seznam Media Access Control (MAC) adres všech karet všech jednotek, jak systémových, tak managementových. Budou-li dodané procesory podporovat hyperthreading, je potřeba ho u dodaných jednotek v BIOS vypnout. Součástí dodávky je nastavení BIOSu dle pokynů zadavatele na základě vzorového nastavení u jednoho dodaného serveru.

### POLOŽKA Č. 1 – UZEL PRO PAMĚŤOVĚ NÁROČNÉ VÝPOČTY

	Nabídnutá specifikace *
Výrobce	Intel
Značka a typ	R2312WFTZS
Rack mount provedení, max. 2U	2U
Požadovaná architektura CPU x86_64	ANO
min 2 ks CPU, celkově min. 24 jader, výkonost 2 CPU CPF2006 baseline alespoň 113 a CFP2006 rate baseline alespoň 895 dle www.spec.org	2ks CPU Intel Xeon Silver 4116 (12-core) CFP2006 baseline 115 a CFP2006 rate baseline 917
Nízký příkon procesoru, max 90 W TDP	85W TDP
Všechny CPU ve všech typech uzlů musí být stejného typu z důvodu efektivní softwarové správy	ANO
Operační paměť min. 768 GB DDR4 ECC reg.	Osazeno 768 GB RAM DDR4 ECC reg.



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



Rovnoměrné osazení všech paměťových kanálů CPU	ANO
2 ks datových disků SATA 3.0, každý alespoň 4 TB, 7200 ot., 64MB cache, pro provoz 24x7	2ks HDD HGST Ultrastar, SATA 3.0, 4TB, 7200 RPM, 64MB cache, pro provoz 24x7
Modul vzdálené správy přes internet, zařízení musí umožňovat KVM-over-LAN (Keyboard/Video/Mouse po síti), musí mít vlastní síťový konektor a musí být součástí serveru	ANO, IPMI 2.0 s dedikovaným portem RJ45
Alespoň 1x ethernetový konektor alespoň 1Gbit	2x 10GbE RJ45
Redundantní zdroj	ANO – 2x 1300W PWS (Titanium)
Napájecí kabel s koncovkou do PDU (C13)	ANO
Bootování operačního systému: konfigurovatelné pořadí zařízení, podpora bootování přes USB nebo DVD, a podpora bootování ze vzdáleného iso obrazu prostřednictvím vzdáleného managementu (Baseboard Management Controller (BMC), prostřednictvím Kernel-based Virtual Machine (KVM) po LAN)	ANO
Je vyžadováno monitorování ventilátorů, teploty CPU a základní desky, vzdálené ovládání vypnutí/zapnutí/reset, vzdálená sériová konzole (serial-over-lan) a konzole KVM - vše dostupné přes LAN nástroji pro OS Linux. Funkcionalita vypnutí/zapnutí/reset musí být dostupná nástroji na příkazové řádce použitelnými ve skriptu.	ANO
Uzel musí být schopen plnohodnotného provozu v OS Linux.	
Počet kusů	1
Jednotková cena uchazeče	269 392,00
Cena celkem	269 392,00
	Kč bez DPH

\* Uchazeč doplní tabulky s obecnou specifikací skutečnými parametry nabízeného zařízení, přičemž tyto parametry musí být svojí kvalitou stejné nebo vyšší než parametry předepsané. Sestava serveru musí být plně funkční včetně veškeré kabeláže, instalačních médií běžně dodávaných ke komponentům.

## POLOŽKA Č. 2 – UZLY PRO GPU VÝPOČTY

	Nabídnutá specifikace *
Výrobce	Supermicro
Značka a typ	SYS-7049GP-TRT



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



Rack mount provedení, max. 4U	4U
Požadovaná architektura CPU x86_64	ANO
min 2 ks CPU, celkově min. 20 jader, výkonnost 2 CPU CPF2006 baseline alespoň 105 a CFP2006 rate baseline alespoň 805 dle www.spec.org	2ks Intel Xeon Silver 4114 (10-core) CFP2006 baseline a CFP2006 rate baseline větší než 105 a CFP2006 rate baseline větší než 805
Nízký příkon procesoru, max 90 W TDP	85W TDP
Všechny CPU ve všech typech uzlů musí být stejného typu z důvodu efektivní softwarové správy	ANO
Operační paměť min. 48 GB specifikace DDR4 ECC reg., min. 2400 mil. operací/s	Osazeno 48 GB RAM DDR4 ECC reg 2400MHz
Rovnoměrné osazení všech paměťových kanálů CPU	ANO
2 ks datových disků SATA 3.0, každý alespoň 4 TB, 7200 ot., 64MB cache, pro provoz 24x7	2ks HDD HGST Ultrastar, SATA 3.0, 4TB, 7200 RPM, 64MB cache, pro provoz 24x7
Každý uzel bude osazen jednou GPU kartou	
Každý uzel bude umožňovat rozšíření na 4 GPU karty, tak, aby každá z karet mohla využívat 16 linek PCI-E 3.0 16x	ANO, server připraven na osazení až 4 GPU karet, každá s využitím 16 linek PCI-E 3.0 x16
GPU karta musí mít výkon alespoň 4 TFlops double precision a alespoň 16 GB RAM	GPU karta NVidia Tesla P100, 16GB RAM Výkonn 4,7 TeraFlops double precision
GPU karta musí obsahovat pouze jeden GPU chip (karty se 2 chipy na jedné GPU kartě nelze použít)	ANO
Modul vzdálené správy přes internet, zařízení musí umožňovat KVM-over-LAN (Keyboard/Video/Mouse po síti), musí mít vlastní síťový konektor a musí být součástí serveru	ANO, IPMI 2.0 s dedikovaným portem RJ45
Alespoň 1x ethernetový konektor alespoň 1Gbit	2x 10GbE RJ45
Redundantní zdroj	ANO, 2x 2200W (Titanium)
Napájecí kabel s koncovkou do PDU (C13)	ANO
Bootování operačního systému: konfigurovatelné pořadí zařízení, podpora bootování přes USB nebo DVD, a podpora bootování ze vzdáleného iso obrazu prostřednictvím vzdáleného managementu (Baseboard Management Controller (BMC), prostřednictvím Kernel-based Virtual Machine (KVM) po LAN)	ANO
Je vyžadováno monitorování ventilátorů, teploty CPU a základní desky, vzdálené ovládání	ANO



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



vypnutí/zapnutí/reset, vzdálená sériová konzole (serial-over-lan) a konzole KVM - vše dostupné přes LAN nástroji pro OS Linux. Funkcionalita vypnutí/zapnutí/reset musí být dostupná nástroji na příkazové řádce použitelnými ve skriptu.			
Počet kusů	2		
Jednotková cena uchazeče	215 838,00		Kč bez DPH
Cena celkem	431 676,00		

\* Uchazeč doplní tabulky s obecnou specifikací skutečnými parametry nabízeného zařízení, přičemž tyto parametry musí být svojí kvalitou stejné nebo vyšší než parametry předepsané. Sestava serveru musí být plně funkční včetně veškeré kabeláže, instalačních médií běžně dodávaných ke komponentům.

### POLOŽKA Č. 3 – UZLY PRO QM VÝPOČTY

	Nabídnutá specifikace *
Výrobce	Intel
Značka a typ	Buchanan Pass
Rack mount provedení, malé prostorové nároky (maximální hustota montáže), minimálně 2 uzly na 1U	ANO, provedení 4 uzly ve velikosti 2U
Požadovaná architektura CPU x86_64	ANO
min 2 ks CPU, celkově min. 24 jader, výkonnost 2 CPU CPF2006 baseline alespoň 113 a CFP2006 rate baseline alespoň 895 dle www.spec.org	2ks CPU Intel Xeon Silver 4116 (12-core) CFP2006 baseline 114 a CFP2006 rate baseline 899
Nízký příkon procesoru, max 90 W TDP	85W TDP
Všechny CPU ve všech typech uzlů musí být stejného typu z důvodu efektivní softwarové správy	ANO
Operační paměť min. 96 GB specifikace DDR4 ECC reg., min. 2400 mil. operací/s	Osazeno 96 RAM DDR4 ECC reg 2400MHz
Rovnoměrné osazení všech paměťových kanálů CPU	ANO
2 ks datových disků SATA 3.0, každý alespoň 2 TB, 7200 ot., 64MB cache, pro provoz 24x7	2ks HDD HGST Ultrastar, SATA 3.0, 2TB, 7200 RPM, 64MB cache, pro provoz 24x7
Modul vzdálené správy přes internet, zařízení musí umožňovat KVM-over-LAN (Keyboard/Video/Mouse po síti), musí mít vlastní síťový konektor a musí být součástí serveru	ANO, IPMI 2.0 s dedikovaným portem RJ45
Alespoň 1x ethernetový konektor alespoň 1Gbit	2x 10GbE RJ45
Redundantní zdroj	ANO, 2x 2133W Platinum



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



Infiniband modul alespoň FDR, od stejného výrobce, jako IB switch (viz níže) z důvodu kompatibility	Infiniband Mellanox PCI-E karta FDR
Napájecí kabel s koncovkou do PDU (C13)	ANO
1ks propojovací kabel standardu Infiniband 1m	1m infiniband kabel
Bootování operačního systému: konfigurovatelné pořadí zařízení, podpora bootování přes USB nebo DVD, a podpora bootování ze vzdáleného iso obrazu prostřednictvím vzdáleného managementu (Baseboard Management Controller (BMC), prostřednictvím Kernel-based Virtual Machine (KVM) po LAN)	ANO
Je vyžadováno monitorování ventilátorů, teploty CPU a základní desky, vzdálené ovládání vypnutí/zapnutí/reset, vzdálená sériová konzole (serial-over-lan) a konzole KVM - vše dostupné přes LAN nástroji pro OS Linux. Funkcionalita vypnutí/zapnutí/reset musí být dostupná nástroji na příkazové řádce použitelnými ve skriptu.	ANO
Uzel musí být schopen plnohodnotného provozu v OS Linux.	
Počet kusů	<b>12</b>
Jednotková cena uchazeče	<b>96 921,75</b>
Cena celkem	<b>1 163 061,00</b>
	Kč bez DPH

\* Uchazeč doplní tabulky s obecnou specifikací skutečnými parametry nabízeného zařízení, přičemž tyto parametry musí být svojí kvalitou stejné nebo vyšší než parametry předepsané. Sestava serveru musí být plně funkční včetně veškeré kabeláže, instalačních médií běžně dodávaných ke komponentům.

#### POLOŽKA Č. 4 – SWITCHE A PŘÍSLUŠENSTVÍ

	Nabídnutá specifikace *
<b>1 ks Infiniband switch</b>	
Výrobce	Mellanox
Značka a typ	MSX6018F
provedení do racku	ANO
min 18 IB portů	18 QSFP+ portů
FDR specifikace nebo vyšší	FDR
neblokující provedení všech portů	ANO
integrováný Subnet Manager na switchi	ANO



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



infinibandová infrastruktura musí být od stejného výrobce jako FDR karty na klientech z důvodu kompatibility	ANO	
<b>1 ks switch</b>		
Výrobce	Cisco	
Značka a typ	SG250X	
Switch musí obsahovat min. 48 portů 1Gbit/s	48 portů 1Gbit/s	
Přepínací rychlost min. 120 Gbps a minimálně 77 mil. paketů za sekundu (64-bytové pakety)	Přepínací rychlost min. 176 Gbps a minimálně 130,94 mil. paketů za sekundu (64-bytové pakety)	
Management přes webové rozhraní, sériovou konzoli a ssh připojení	ANO	
Provedení do racku	ANO	
<b>Další požadavky</b>		
kompletní seznam všech jednotek obsahující jejich označení, typ a sériová čísla	ANO	
seznam Media Access Control adres všech karet všech jednotek, jak systémových, tak management	ANO	
Cena uchazeče	<b>190 837,00</b>	Kč bez DPH
Cena celkem	<b>190 837,00</b>	

\* Uchazeč doplní tabulky s obecnou specifikací skutečnými parametry nabízeného zařízení, přičemž tyto parametry musí být svojí kvalitou stejné nebo vyšší než parametry předepsané. Sestava serveru musí být plně funkční včetně veškeré kabeláže, instalačních médií běžně dodávaných ke komponentům.

#### POLOŽKA Č. 5 – ÚLOŽNÝ PROSTOR

	Nabídnutá specifikace *
Disky	
min 8 ks	8 ks
SATA 3.0, každý alespoň 4 TB, 7200 ot., 64MB cache, pro provoz 24x7	HDD HGST Ultrastar, SATA 3.0, 4TB, 7200 RPM, 64MB cache, pro provoz 24x7
Adaptér pro připojení disků	Adaptér v severu položky č.1
Výrobce	Intel (LSI)
Značka a typ	RMS3JC080
Možnost připojení min 8 SATA disků	ANO
PCI-E 3.0, min. 8 linek	ANO, PCI-E 3.0 – 8 linek
Připojení typu JBOD (HW RAID není požadován)	ANO
Úložný prostor může být součástí položky č. 1 nebo	Je součástí položky číslo 1. (server má



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



2 (disky s adaptérem mohou být instalovány v chassis uzlu pro paměťově náročné výpočty nebo uzlu pro GPU výpočty) nebo jako samostatné chassis.	celkem 12-bay 3,5"	
Cena uchazeče	<b>29 519,00</b>	Kč bez DPH
Cena celkem	<b>29 519,00</b>	

*\* Uchazeč doplní tabulky s obecnou specifikací skutečnými parametry nabízeného zařízení, přičemž tyto parametry musí být svojí kvalitou stejné nebo vyšší než parametry předepsané. Sestava serveru musí být plně funkční včetně veškeré kabeláže, instalačních médií běžně dodávaných ke komponentům.*