

VYSVĚTLENÍ A ZMĚNA ZADÁVACÍ DOKUMENTACE Č. 1

dle ustanovení § 98 a § 99 zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, ve znění pozdějších předpisů

(dále jen „ZZVZ“)

Název veřejné zakázky	Onprem cloud storage S3
Ev. číslo veřejné zakázky	VZ2025080
Ev. číslo veřejné zakázky ve Věstníku veřejných zakázek	Z2025-069265
Ev. číslo dokumentu – č. j.	SPCSS-09001/2025
Zadavatel (dále jen „Zadavatel“)	Státní pokladna Centrum sdílených služeb, s. p. se sídlem Na Vápence 915/14, 130 00 Praha 3 IČO: 03630919, DIČ: CZ03630919 zastoupený: Mgr. Jakubem Richterem, 1. zástupcem generálního ředitele
Druh veřejné zakázky	Nadlimitní veřejná zakázka na dodávky zadávaná v otevřeném řízení dle ustanovení § 56 ZZVZ.

(dále to celé jen „Veřejná zakázka“)

Zadavatel obdržel v níže uvedeném termínu žádost dodavatele o vysvětlení zadávací dokumentace Veřejné zakázky. V návaznosti na obdrženou žádost Zadavatel níže uvádí přesné znění žádosti a připojuje k nim vysvětlení a změnu zadávací dokumentace Veřejné zakázky dle § 98, resp. § 99 ZZVZ (dále jen „Vysvětlení a změna“).

Vysvětlení a změnu Zadavatel uveřejnil, včetně přesného znění žádosti, na profilu Zadavatele.

Žádost o vysvětlení zadávací dokumentace č. 1

(obdržena dne 18. 12. 2025)

Dotaz č. 1

Zadavatel cituje:

Redundance při výpadku nodů

Zadavatel v bodě 1,004 Technické specifikace požaduje, aby architektura řešení udržela dostupnost a integritu dat i při výpadku až 2 (dvou) nodů a při ztrátě redundance ostatních komponent.

V moderních distribuovaných enterprise-class objektových úložištích je odolnost proti výpadku uzlů zajišťována pomocí erasure codingu, který rozděluje data do pevného počtu datových a paritních fragmentů. Pro zachování přístupu k datům při výpadku dvou nodů musí být fragmenty rozloženy tak, aby ani v nejhorším možném scénáři nedošlo ke ztrátě většího počtu fragmentů, než dovoluje paritní rezerva použitého schématu. Při nízkém počtu nodů to není možné garantovat, protože je nutné ukládat více fragmentů téhož objektu na jeden nod a výpadek dvou nodů tak může znamenat ztrátu nadlimitního počtu fragmentů.

Teoreticky by bylo možné dosáhnout tolerance výpadku dvou nodů i v menším clusteru použitím erasure codingu s vyšším poměrem paritních fragmentů vůči datovým. Taková schémata však vedou k výrazné kapacitní neefektivitě, zhoršení výkonu a omezení škálovatelnosti a v praxi jsou méně výhodná než prostá replikace. Z tohoto důvodu nejsou tato schémata používána v enterprise-class objektových úložištích, která jsou navržena pro dlouhodobý provoz, ekonomickou efektivitu a předvídatelné chování systému při poruchách.

Použití vyváženého erasure codingu umožňuje dosáhnout požadované úrovně ochrany dat bez nepřiměřených dopadů na kapacitu a výkon, avšak vyžaduje minimální počet osmi storage nodů, od kterého lze fragmenty rozložit tak, aby byl zachován přístup k datům i při současném výpadku dvou nodů ve všech provozních scénářích.

Zároveň si dovoluujeme upozornit na fakt, že architektury některých S3 úložišť nevyužívají pouze storage nody, ale přístup k datům je realizován přes separátní access nody. Současná dikce zadání toho rozlišení neprovádí. Požadavek na udržení dostupnosti a integrity i při výpadku 2 nodů je z tohoto pohledu nejednoznačný a může u různých řešení znamenat zcela jinou úroveň dostupnosti.

S ohledem na výše uvedené si dovoluujeme požádat zadavatele o revizi požadavku tak, aby požadovaná redundance byla vyžadována až u konfigurací majících min. 8 storage nodů a u konfigurací menších byla požadována odolnost proti výpadku 1 storage nodu.

Informace Zadavatele k Dotazu č. 1

Zadavatel k uvedenému uvádí, že požaduje takové řešení, které prostým doplněním nodů rozšíří jak kapacitně, tak i výkonově, tj. požaduje použití takových nodů, které jsou zároveň úložné a zároveň přístupové a jsou všechny stejné, viz. bod 1,022.

V případě, že nabízené řešení vychází z architektury, kde jsou zvlášť přístupové (access) nody a zvlášť úložné (storage) nody, lze za jeden nod považovat dvojici nodů – jeden přístupový a jeden úložný. Na základě toho Zadavatel doplňuje způsob splnění bodu 1,022 takto:

„V případě, že nabízené řešení vychází z architektury, kde jsou zvlášť přístupové (access) nody a zvlášť úložné (storage) nody, lze za jeden nod považovat dvojici nodů – jeden přístupový a jeden úložný. Pro vyloučení pochybností Zadavatel uvádí příklad: Při požadavku na minimálně 4 nody bude řešení složeno ze 4 úložných nodů a 4 přístupových nodů.“

Stávající znění technické specifikace již požadovanou redundanci u 4-nodového řešení v bodě 4,006 snižuje na výpadek maximálně jednoho nodu. Zadavatel ani neomezuje horní hranici počtu použitých nodů. Proto Zadavatel nebude měnit stávající znění požadavku.

Nové znění Přílohy č. 1 zadávací dokumentace – Technická specifikace předmětu plnění jsou nedílnou součástí tohoto Vysvětlení a změny jako Příloha č. 1 a nahrazují původní znění zadávací dokumentace a Přílohy č. 1 zadávací dokumentace Veřejné zakázky v plném rozsahu.

Dotaz č. 2

Zadavatel cituje:

Replikace mezi datovými centry

Zadavatel v bodě 1,004 Technické specifikace požaduje podporu replikace minimálně do 4 datových center. Chápeme správně, že u některých bucketů zadavatel vyžaduje, aby byla data v nich umístěná replikována až mezi 4 datovými centry?

Informace Zadavatele k Dotazu č. 2

V bodě 1,004 není o požadavku na replikace žádná zmínka. Zadavatel se domnívá, že se jedná o typ a dodavatel měl na mysli bod 1,007.

Zadavatel potvrzuje, že je požadována replikace až do 4 datových center, přičemž není rozhodující, zda se datová centra nachází ve stejné nebo různé geografické lokaci.

Dotaz č. 3

Zadavatel cituje:

Uložení metadat

Zadavatel v bodě 1,015 Technické specifikace požaduje, aby metadata objektů byla uložena vždy na médiích typu SSD/FLASH.

Moderní enterprise-class objektová úložiště jsou navržena jako distribuované systémy, ve kterých jsou metadata a datový obsah objektů spravovány společně v rámci jednotné úložné vrstvy a nejsou fyzicky oddělovány na úrovni diskových médií. Výkonnostní požadavky na práci s metadaty jsou v těchto systémech řešeny kombinací interních indexačních struktur, paměťových a SSD cache vrstev, nikoli výhradním uložením veškerých metadat na samostatné SSD kapacitě. Požadavek na fyzické umístění všech metadat výhradně na SSD proto nepřináší odpovídající přínos z hlediska výkonu nebo dostupnosti systému. Z hlediska architektury moderních objektových úložišť je pro zajištění dostatečné výkonnosti a odezvy práce s metadaty plně dostačující jejich cachování v SSD a paměťové vrstvě, zatímco trvalé uložení bývá realizováno na kapacitních rotačních discích. Výhradní uložení metadat pouze na SSD vrstvu využívá pouze jediné enterprise-class řešení na trhu.

S ohledem na výše uvedené si dovoluujeme požádat zadavatele o úpravu požadavku zadání tak, aby bylo umožněno řešení, které zajišťuje vysoký výkon při práci s metadaty prostřednictvím SSD cache vrstvy, nikoli striktním požadavkem na jejich výhradní fyzické uložení na SSD/FLASH médiích.

Informace Zadavatele k Dotazu č. 3

Zadavatel uvádí, že požadovaná úprava požadavku není možná, neboť lze jen stěží jasně specifikovat pojem „vysoký výkon při práci s metadaty prostřednictvím SSD cache vrstvy“. Obecně media SSD jsou pro operace čtení řádově rychlejší oproti rotačním diskům, proto Zadavatel trvá na požadavku k uložení metadat na médiích tohoto typu.

Dotaz č. 4

Zadavatel cituje:

Typ datových médií

Zadavatel v bodě 1,015 Technické specifikace požaduje NL-SAS rotační disky a specifikuje, že použití SATA připojení datových médií je nepřípustné.

Požadavek na použití výhradně NL-SAS disků a zákaz technologie SATA vychází z architektur tradičních diskových polí, kde byla dostupnost systému přímo závislá na chování jednotlivých disků a jejich rozhraní. Důraz se kladl na nutnost duálního rozhraní pro připojení dvou řadičů diskového pole. V moderních objektových úložištích je však vysoká dostupnost řešena na úrovni scale-out clusteru prostřednictvím redundance uzlů a distribuovaných mechanismů ochrany dat, nikoli na úrovni jednotlivých disků. Typ diskového rozhraní proto nemá přímý vliv na dostupnost služby, pokud jsou splněny požadavky na počet nodů, datovou distribuci (erasure coding) a automatickou rekonstrukci dat a jejich redundance. Z tohoto důvodu zákaz použití SATA disků v kontextu objektového úložiště nepřináší odpovídající technický přínos a zbytečně omezuje návrh ekonomicky efektivního řešení. Většina enterprise-class řešení zároveň běžně využívá SATA disky připojené prostřednictvím SAS sběrnice.

S ohledem na výše uvedené si dovoluujeme požádat zadavatele o úpravu požadavku zadání tak, aby v případě datových médií umožnil využití disků s rozhraním SATA.

Informace Zadavatele k Dotazu č. 4

Zadavatel uvádí, že datová media NL-SAS jsou standardem v oblasti serverových technologií, jedná se v podstatě o SATA disk vybavený rozhraním SAS. Technologie připojení disku SATA je v enterprise serverové oblasti na ústupu, proto je připojení SATA nepřípustné. Zadavatel nebude upravovat tento požadavek.

Dotaz č. 5

Zadavatel cituje:

Podpora souborových protokolů

Zadavatel v bodě 1,029 Technické specifikace požaduje podporu emulace souborového protokolu SMB a specifikuje, že tato funkcionality musí být nativní vlastností řešení.

SMB nepředstavuje protokol optimalizovaný pro práci s objekty a jejich metadaty. Výrazně tak omezuje možnosti, které objektově orientované úložiště přináší. Z tohoto důvodu mnoho výrobců enterprise-class objektových úložišť nativně SMB neemuluje a používá nástroje, které umožňují SMB přístup ze strany připojených serverů prostřednictvím agenta, který výrazně rozšiřuje omezené možnosti SMB přístupu, např. o práci s metadaty, právy nebo efektivní synchronizaci dat.

Akceptuje zadavatel takto koncipované řešení?

Informace Zadavatele k Dotazu č. 5

Zadavatel akceptuje řešení, kdy pro přístup k objektům v objektovém úložišti protokoly NFS a SMB lze použít navrhované řešení, tj. přístup ze strany připojených serverů prostřednictvím agenta, který výrazně rozšiřuje omezené možnosti SMB přístupu, např. o práci s metadaty, právy nebo efektivní synchronizaci dat.

Zadavatel v tomto smyslu upravuje znění bodu 1,029 technické specifikace, resp. popisu způsobu splnění takto:

Z původního znění: „Tato funkcionality musí být nativní vlastností Řešení bez nutnosti používat externí gateway. Protokoly SMB a NFS musí být umožněn přístup k uloženým objektům v adresářové struktuře. Veškeré výše uvedené přístupové protokoly (S3, SMB, NFS) musí být transparentní napříč platformou, libovolný bucket/objekt musí být přístupný z libovolného přístupového uzlu libovolným přístupovým protokolem.“

*se nahrazuje zněním novým: „**Tato funkcionality musí být nativní vlastností Řešení bez nutnosti používat externí gateway. Protokoly SMB a NFS musí být umožněn přístup k uloženým objektům v adresářové struktuře. Za nativní vlastnost řešení je považována také možnost přístupu ze strany připojených serverů prostřednictvím agenta, který musí být součástí a v ceně nabízeného řešení.**“*

Nové znění Přílohy č. 1 zadávací dokumentace – Technická specifikace předmětu plnění jsou nedílnou součástí tohoto Vysvětlení a změny jako Příloha č. 1 a nahrazují původní znění zadávací dokumentace a Přílohy č. 1 zadávací dokumentace Veřejné zakázky v plném rozsahu.

Dotaz č. 6

Zadavatel cituje:

Mazání objektů

Zadavatel v bodě 1,037 Technické specifikace požaduje, aby vymazání objektu bylo prováděno minimálně formou přepsání jeho obsahu nulami.

Požadovaný přístup k výmazu objektu vychází z historických architektur blokových disků s přímou vazbou mezi souborem a fyzickým sektorem, která u distribuovaných objektových úložišť s erasure codingem a sdílenými datovými fragmenty neexistuje.

V moderních enterprise-class objektových úložištích jsou data ukládána fragmentovaně napříč systémem a jejich rekonstrukce je řízena výhradně pomocí systémových metadat. Bez těchto metadat, která jsou smazána ve chvíli výmazu objektu a přístupu k příslušnému šifrovacímu klíči, není možné data běžným způsobem smysluplně rekonstruovat, což eliminuje riziko jejich neautorizovaného zpětného získání. Z těchto důvodů většina moderních objektových úložišť přepis obsahu nulami nepodporuje a neprovádí. Požadovaný přepis v současné době podporuje mezi enterprise-class objektovými úložišti pouze jediný výrobce.

S ohledem na výše uvedené si dovoluujeme požádat zadavatele o revizi požadavku na bezpečné vymazání objektu, zejména na odstranění explicitně specifikovaného požadavku na jeho formu prostřednictvím přepisu nulami.

Informace Zadavatele k Dotazu č. 6

Zadavatel po důkladném zvážení mění popis splnění požadavku v bodě 1,037 takto:

Původní znění: „Vymazání objektu je požadováno minimálně formou přepsání jeho obsahu nulami. Optimální způsob vymazání objektu je skartace jeho obsahu dle obecně uznávané normy, např. DoD 5220.22-M, minimálně 3-pass varianta (zeroes-ones-random).“

nahrazuje zněním novým: **„Vymazání objektu je požadováno takovým způsobem, aby data nebylo možno po vymazání žádným způsobem obnovit.“**

Nové znění Přílohy č. 1 zadávací dokumentace – Technická specifikace předmětu plnění jsou nedílnou součástí tohoto Vysvětlení a změny jako Příloha č. 1 a nahrazují původní znění zadávací dokumentace a Přílohy č. 1 zadávací dokumentace Veřejné zakázky v plném rozsahu.

Dotaz č. 7

Zadavatel cituje:

Kopie objektů

Zadavatel v bodě 1,052 Technické specifikace požaduje ochranu objektů pomocí ukládání více kopií objektu.

Moderní enterprise-class objektová úložiště typu S3 nejsou založena na modelu pevného počtu fyzických kopií objektu, ale využívají mechanismy erasure codingu, při kterých je objekt rozdělen na datové a paritní fragmenty distribuované napříč clusterem. Tento přístup poskytuje stejnou nebo vyšší úroveň odolnosti proti výpadkům uzlů než klasická replikace jedné, dvou nebo tří kopií objektu, a to při výrazně nižších nárocích na úložnou kapacitu a lepší škálovatelnosti systému. Erasure coding zároveň umožňuje přesně definovat, kolik uzlů nebo disků může vypadnout při zachování přístupu k datům, což poskytuje předvídatelné a deterministické chování systému při poruchách. Požadavek na fixní počet kopií objektu proto neodpovídá architektuře moderních objektových úložišť a zbytečně omezuje použití efektivnějších technologií.

S ohledem na výše uvedené si dovoluujeme požádat zadavatele o úpravu zadání tak, aby bylo umožněno využití erasure codingu jako alternativního mechanismu ochrany dat, který funkčně splňuje požadované úrovně dostupnosti a poskytuje vyšší ekonomickou i technickou efektivitu.

Informace Zadavatele k Dotazu č. 7

Zadavatel po zvážení akceptuje návrh dodavatele a umožní využití erasure codingu jako alternativu k fyzickému počtu kopií objektů v rámci objektového úložiště. Na základě toho mění znění způsobu splnění bodu 1,052 takto:

Původní znění: „Množství kopií objektu musí být nastavitelné minimálně v rozahu 1, 2 nebo 3 kopie objektu. Repliky objektů ve vzdáleném clusteru se do tohoto počtu nepočítají.“

nahrazuje zněním novým: **„Množství kopií objektu musí být nastavitelné minimálně v rozahu 1, 2 nebo 3 kopie objektu. Alternativně je možné tento požadavek splnit také použitím erasure codingu, pokud bude funkčně splněna úroveň dostupnosti uložených dat. Repliky objektů ve vzdáleném clusteru se do počtu kopií ani do dostupnosti dat v rámci jednoho clusteru nepočítají.“**

Nové znění Přílohy č. 1 zadávací dokumentace – Technická specifikace předmětu plnění jsou nedílnou součástí tohoto Vysvětlení a změny jako Příloha č. 1 a nahrazují původní znění zadávací dokumentace a Přílohy č. 1 zadávací dokumentace Veřejné zakázky v plném rozsahu.

Dotaz č. 8

Zadavatel cituje:

Load balancing

Zadavatel v bodě 1,058 Technické specifikace požaduje, aby nabízené řešení obsahovalo nástroje pro distribuci provozu přes všechny uzly nabízeného řešení na bázi nativního DNS balancingu integrovaného v systému úložiště. Dále pak v bodě 1,062 požaduje realizaci failoveru prostřednictvím přesměrování DNS záznamů

DNS load balancing není z technického hlediska ideálním mechanismem pro distribuci provozu u S3 objektových úložišť. DNS slouží primárně k překladu jmen na IP adresy a neumožňuje řídit provoz na základě aktuálního stavu uzlů, jejich zatížení ani dostupnosti aplikačních služeb. Vzhledem k tomu, že DNS odpovědi jsou kešovány na straně klientů a síťových prvků, není možné zajistit rychlou a deterministickou reakci na výpadek uzlu, což je v rozporu s požadavky na vysokou dostupnost a plynulý průběh dlouhotrvajících S3 operací. Moderní enterprise architektury proto řeší vyrovňování zátěže pro S3 provoz pomocí externích, plně redundantních load balancerů, které umožňují aktivní zdravotní kontroly, okamžité vyřazení nefunkčních uzlů a řízení provozu na úrovni síťových nebo aplikačních relací.

Zároveň je z praktických implementací běžná zkušenost, že výkonnost standardních DNS load balancing řešení není dostatečná pro zajištění výkonnosti, kterou u jednotlivých konfigurací zadavatel požaduje.

S ohledem na výše uvedené si dovoluujeme doporučit zadavateli úpravu zadání tak, aby explicitně požadoval využití externích load balancerů jako standardního a preferovaného mechanismu pro distribuci S3 provozu, namísto nativního DNS load balancingu.

Informace Zadavatele k Dotazu č. 8

Zadavatel po zvážení nebude explicitně definovat způsob, jakým bude v rámci objektového úložiště řešen load balancing. Bezvadně funkční load balancing je však striktně požadován a důraz na jeho funkčnost je dána i zněním definice Vad kategorie A, tj. nejzávažnějších Vad, citace: „Za Vadu kategorie A se považuje i stav, kdy je nefunkční loadbalancing nebo loadbalancing způsobuje i jen krátkodobou nedostupnost S3 úložiště či chyby (i jen náhodné či zřídka) v přenosu dat.“. Na základě toho mění znění bodu 1,058 a způsobu jeho splnění následovně:

Původní znění: „Nabízené řešení musí obsahovat nástroje pro distribuci provozu přes všechny uzly nabízeného řešení na bázi nativního DNS balancingu integrovaného v systému úložiště.“ a původní znění způsobu splnění „Pokud mechanismus Load Balancingu není implementován nativně, je přípustné řešení využívající externí LoadBalancer proxy, v tomto případě se musí jednat o redundantní řešení s propustností odpovídající šířce pásma poptávaného řešení, tj. 2x 25 Gbps. Takové zařízení musí být součástí řešení. Loadbalancing reagující na výpadek nodu clusteru musí být zajištěn v rámci nabízeného řešení. Pokud toto vyžaduje separátní komponenty, tyto komponenty musí být také součástí řešení. Veškeré dodávané komponenty musí být zahrnuty v ceně jednotlivých typů objektových úložišť.“

se mění na nové znění: „**Nabízené řešení musí obsahovat robustní a redundantní load balancing, tj. distribuci provozu přes všechny uzly nabízeného řešení.**“ a nové znění způsobu splnění „**Nabízený load balancing musí: - distribuovat provoz mezi jednotlivé nody řešení; - operativně a bezprostředně vhodným způsobem reagovat na výpadek některého jednoho či více nodů; - distribuovat provoz na základě zatížení a dob odezvy jednotlivých nodů; - být plně redundantní; - propustnost minimálně 2x 25Gbps. Optimální je řešení využívající externí LoadBalancer proxy. Takové zařízení musí být součástí řešení. Pokud toto vyžaduje separátní komponenty, tyto komponenty musí být také součástí řešení. Veškeré dodávané komponenty musí být zahrnuty v ceně jednotlivých typů objektových úložišť.**“.

V bodě 1,062 není o přesměrování DNS záznamů žádná zmínka. Zadavatel se domnívá, že se jedná o typ a tazatel měl na mysli bod 1,060.

Zadavatel dále mění znění bodu 1,060 takto:

Původní znění: „Replikace musí být schopny fungovat v režimu "one-to-many" i v režimu "many-to-one". Řešení musí umožňovat Fail-Over a Fail-Back minimálně na úrovni přesměrování pomocí převzetí služeb DNS. Tato funkcionality musí být synchronizována a zajišťována jako nativní služba úložiště.“

nahrazuje zněním novým: „**Replikace musí být schopny fungovat v režimu "one-to-many" i v režimu "many-to-one". Řešení musí umožňovat Fail-Over a Fail-Back. Tato funkcionality musí být synchronizována a zajišťována jako nativní služba řešení.**“.

Nové znění Přílohy č. 1 zadávací dokumentace – Technická specifikace předmětu plnění jsou nedílnou součástí tohoto Vysvětlení a změny jako Příloha č. 1 a nahrazují původní znění zadávací dokumentace a Přílohy č. 1 zadávací dokumentace Veřejné zakázky v plném rozsahu.

Dotaz č. 9

Zadavatel cituje:

Minimální počty nodů

Zadavatel v bodech 4,006; 5,006; 6,006; 7,006 a 8,006 specifikuje minimální počty nodů, prostřednictvím kterých požaduje realizaci definovaných konfigurací nebo jejich rozšíření.

Tento přístup však nebere v úvahu skutečnost, že různí výrobci objektových úložišť používají rozdílné architektury clusteru – někteří realizují řešení s jednotným typem nodu, který současně zajišťuje přístupovou i úložnou funkci, zatímco jiní používají oddělené access a storage nody. Z tohoto důvodu není samotný počet nodů mezi jednotlivými řešeními přímo srovnatelný a nepředstavuje relevantní technické kritérium.

Zadání současně pro každou konfiguraci definuje požadavky na celkovou výkonnost a obecně stanovuje požadavky na redundanci a dostupnost. Takto specifikované požadavky jsou dostatečné pro to, aby byl naplněn záměr zadavatele na dosažení požadované výkonnosti a redundance. Explicitní požadavek na počet nodů může být diskriminační pro některé výrobce čistě z důvodu odlišné, možná i efektivnější architektury.

S ohledem na uvedené si dovoluujeme požádat zadavatele o odstranění požadavků na minimální počty nodů v jednotlivých konfiguracích ze zadání a ponechání návrhu konkrétního uspořádání nodů na uchazeči, aby mohl pro požadované konfigurace navrhnout technicky i ekonomicky optimální řešení.

Informace Zadavatele k Dotazu č. 9

Zadavatel k uvedenému uvádí, že požaduje takové řešení, které prostým doplněním nodů rozšíří jak kapacitně, tak i výkonově, tj. požaduje použití takových nodů, které jsou zároveň úložné a zároveň přístupové a jsou všechny stejné, viz. bod 1,022.

Tento bod 1,022 byl upraven v dotazu č. 1 i s ohledem na tento dotaz č. 9.

Žádost o vysvětlení zadávací dokumentace č. 2

(obdržena dne 18. 12. 2025)

Dotaz č. 10

Zadavatel cituje:

Dokument „ZD-P01-Technická_specifikace_VZ20205080_Onprem_251204“ - řádek 15 (1,012)

Formát zařízení: 1U, 2U, 3U nebo 4U rackmount unit(s).

Dotaz: Bude akceptováno řešení, kde je základní jednotkou úložiště Blade chassis o velikosti 5U a jednotlivými storage nody blade servery? Všechny ostatní rozměry jsou standardní pro 19" rack?

Informace Zadavatele k Dotazu č. 10

Zadavatel požaduje modulární řešení s uvedenými parametry a požadovanou minimální rozšiřitelností a nepřipouští Open-source software a commodity hardware. Zadavatel nebude akceptovat navrhované řešení Dodavatele.

Dotaz č. 11

Zadavatel cituje:

Dokument „ZD-P01-Technicka_specifikace_VZ20205080_Onprem_251204” - řádek 16 (1,013)

Napájení: výhradně kabeláž s koncovkami C13/C14, 230V/50Hz, redundantní zdroje 2x 100%.

Dotaz: Bude akceptováno zařízení s koncovkami C19/C20, pokud toto bude zohledněno v nabídce vhodného racku (9,001) s PDU i s těmito zásuvkami společně s C13/C14? Jedná se o Blade chassis s 2+2 PSU moduly, které mají C20 zásuvku?

Informace Zadavatele k Dotazu č. 11

Zadavatel má k dispozici volné racky s připojením dle specifikace uvedené v technické specifikaci a není možné měnit rackovou skříň, pokud již je instalována. Bod 9,001 (Dodání vhodného 19" racku) by Zadavatel využil v případě instalace do lokality, kde není k dispozici žádný rack. Zařízení s jinými koncovkami akceptováno nebude.

Dotaz č. 12

Zadavatel cituje:

Dokument „ZD-P01-Technicka_specifikace_VZ20205080_Onprem_251204” - řádek 32 (1.029)

Podpora emulace souborového protokolu NFS a SMB.

Dotaz: Bude akceptováno řešení, kde je možné pro přístup k datům na stejném úložišti použít jak file protokoly NFS a SMB, tak objektový S3, ale ne konkurenčně objektový protokol a file protokol ke stejným datům? Naše řešení umožňuje použití file protokolu NFS a SMB k objektům/datům uložených v adresářové struktuře a to i konkurenčně oběma protokoly současně (NFS+SMB). K nestrukturovaným datům pak pomocí S3 protokolu. Z bezpečnostních důvodů a rozdílných politik pro přístup uživatelů a také splnění požadavku na WORM funkcionalitu, nelze k datům uložených v bucketu přistupovat jinak než S3 protokolem a ke sdíleným datům v adresářích jinak než file protokolem. To nicméně nebrání použití také S3 Path Style adresace pro přístup k objektům.

Informace Zadavatele k Dotazu č. 12

Zadavatel souhlasí s bezpečnostním hlediskem dotazu a již na základě předchozích dotazů upravil způsob řešení bodu 1,029 takto: **„Tato funkcionalita musí být nativní vlastností Řešení bez nutnosti používat externí gateway. Protokoly SMB a NFS musí být umožněn přístup k uloženým objektům v adresářové struktuře. Za nativní vlastnost řešení je považována také možnost přístupu ze strany připojených serverů prostřednictvím agenta, který musí být součástí a v ceně nabízeného řešení.”.**

Nové znění Přílohy č. 1 zadávací dokumentace – Technická specifikace předmětu plnění jsou nedílnou součástí tohoto Vysvětlení a změny jako Příloha č. 1 a nahrazují původní znění zadávací dokumentace a Přílohy č. 1 zadávací dokumentace Veřejné zakázky v plném rozsahu.

Dotaz č. 13

Zadavatel cituje:

Dokument „ZD-P01-Technicka_specifikace_VZ20205080_Onprem_251204” - řádek 110 (4,006)

(počet nódů v nabízených konfiguracích)

V případě použití právě 4 nódů Zadavatel akceptuje sníženou odolnost Řešení proti výpadku maximálně jednoho nodu. V případě rozšíření nebo doplnění této konfigurace o další nody předchozí věta neplatí a je požadována odolnost minimálně proti výpadku 2 nódů.

Dotaz: Bude akceptováno řešení, ve kterém v případě storage clusteru (úložiště) do 10 nódů včetně, bude řešení odolné proti výpadku jednoho celého nódu včetně všech jeho datových médií a libovolného dalšího storage modulu (datového média) libovolného jiného nódu clusteru? Počínaje 11. nódem se odolnost zvyšuje na výpadek až 2 nódů, 21. nódem na 3 atd. Celková dostupnost dat a odolnost řešení požadovaná v řádku 12 (1,009) tím nebude snížena.

Informace Zadavatele k Dotazu č. 13

Zadavatel neuvádí maximální množství nódů, které je povoleno pro splnění daného požadavku. Možný výpadek 2 nódů u vyšší konfigurace považuje Zadavatel za reálný, a proto tuto odolnost požaduje. Zadavatel nebude akceptovat navrhované řešení Dodavatele.

Zadavatel ve vazbě na provedené změny zadávací dokumentace Veřejné zakázky prodlužuje v souladu s § 99 odst. 2 ZZVZ větou druhou lhůtu pro podání nabídek.

S ohledem na výše uvedené byla lhůta pro podání nabídek Zadavatelem prodloužena do 2. 2. 2026, do 10.00 hodin.

Přílohy

- 1) Příloha č. 1 – Technická specifikace předmětu plnění

V Praze dne dle elektronického podpisu

Mgr. Jakub Richter
1. zástupce generálního ředitele
Státní pokladna Centrum sdílených služeb, s. p.

	Požadavek	Způsob splnění	Splňuje	Podrobný popis splnění
	Popis požadavku	Doplňující informace k požadavku a upřesnění způsobu splnění	Doplňte dle skutečnosti "ANO" nebo "NE"	Uchazeč uvede, jakým způsobem splňuje požadavek
1	Obecné parametry on premise objektového Amazon S3 kompatibilního úložiště (dále také jen "Obecné parametry")			
1,001	Koncept požadovaného řešení objektového S3 úložiště	Nabízené Řešení musí odpovídat všem požadovaným vlastnostem. Jednotlivé požadované vlastnosti v jednotlivých bodech nebo kdekoli v této zadávací dokumentaci jsou aditivní a není možné na základě výkladu některého požadavku uvažovat, že je jiný požadavek neplatný, pokud není u konkrétního požadavku výslovně uvedeno jinak. Jednotlivé požadavky jsou děleny do skupin a podskupin pouze pro zvýšení přehlednosti dokumentu. Toto řazení nijak neomezuje jejich platnost na danou skupinu nebo podskupinu a jsou platné globálně bez ohledu na jejich zařazení, pokud v daném požadavku není explicitně uvedeno jinak.		
1,002	- Typ řešení: Hotové appliance řešení (rackmount zařízení) objektového Amazon S3 kompatibilního úložiště. Open-source software a commodity hardware je nepřipustný.	Nabízené řešení on premise objektového Amazon S3 kompatibilního úložiště (dále také jen "S3 úložiště", "Úložiště" nebo "Řešení") musí být koncipováno jako on-premise technologické řešení, které jako celek musí být zaštitěno výrobcem, který ho má ve svém standardním prodejním portfoliu a poskytuje na něj příslušné záruky a technickou podporu. Nejsou přípustná řešení vytvořená na míru pouze pro účely této soutěže.		
1,003	- Profil výrobce: Zavedený známý výrobce diskových polí a datových úložišť.	Výrobce i dodavatel nabízeného řešení musí mít ve svém portfoliu, kromě nabízeného Řešení, také klasická disková pole třídy enterprise připojená optickým připojením FC nebo NVMe over FC, včetně té nejvyšší kvalitativní a výkonnostní třídy.		
1,004	- Clusterové řešení: Úložiště musí být koncipováno jako clusterové řešení složené z rovnocenných přístupových nodů, kde žádný přístupový nod nemá výhradní roli, která by způsobila nedostupnost dat při jeho výpadku.	Architektura Řešení musí udržet dostupnost a integritu dat i při výpadku až 2 (dvou) nodů a při ztrátě redundance ostatních komponent - např. síťové prvky jak na straně Řešení, tak na straně spolupracujících zařízení Kupujícího.		
1,005	- Nasazení: On-premise, instalace v datových centrech zadavatele.			

1,006	- Požadovaná kapacita: Je uvedena u jednotlivých stavebních bloků níže.	Minimální požadovaná kapacita 160 TiB. Rozšiřitelnost minimálně na 10 PiB. Veškeré kapacity uváděné kdekoli v této zadávací dokumentaci se rozumí bez vlivu komprese, deduplikace a jakýchkoliv dalších objem redukcujících funkcionalit.		
1,007	- Požadavek na dostupnost: Vysoká dostupnost (HA), podpora pro geografickou replikaci (geo-replication).	Podpora replikace minimálně do 4 datových center.		
1,008	- Škálovatelnost: Podpora pro horizontální i vertikální škálování. Scale-out architektura.	Podpora pro škálování jak přidáním dalších nodů (minimálně 30), tak také přidáním datových medií (disky, ssd) do již zakonfigurovaných nodů. Rozšiřitelnost minimálně 10 PiB.		
1,009	- Bezporuchovost: Zálohování a redundance na úrovni disku, napájení a celých nodů i síťových komponent.	Požadovaná dostupnost Řešení minimálně 99.999 (5-ti devítková). Požadovaná durabilita dat uložených v Řešení minimálně 99.99999999 (10-ti devítková). Oba parametry Zadavatel požaduje garantovat výrobcem řešení.		
1,010	- Nové zařízení: Veškerá nabízená zařízení jsou nová, nepoužitá a určená pro český trh.	Zařízení z remarketu jsou nepřipustná. Zařízení po opravě jsou nepřipustná.		
1,011	Technické parametry - hardware	Technické parametry musí být minimálně uvedené a mohou být vždy lepší.		
1,012	- Formát zařízení: 1U, 2U, 3U nebo 4U rackmount unit(s).	Formát jednotlivých komponent Řešení. Instalace do standardních serverových skříní (rack) 19" s hloubkou 1000 mm. Lze zajistit i skříně s hloubkou 1200 mm.		
1,013	- Napájení: výhradně kabeláž s koncovkami C13/C14, 230V/50Hz, redundantní zdroje 2x 100%	Zapojení zdrojů požadujeme provést tak, aby každý ze dvou zdrojů každé napájené komponenty byl zapojen v jiném PDU a bylo tak zabezpečeno duální napájení ze dvou nezávislých UPS Zadavatele. Zdroje musí být vyměnitelné za běhu (hotswap).		
1,014	- Ventilátory: Ventilátory v rámci nodu musí být redundantní.	Výpadek libovolného ventilátoru nesmí mít za následek nedostupnost dat daného nodu. Ventilátory musí být vyměnitelné za běhu (hotswap).		
1,015	- Datová media: SSD/FLASH a NL-SAS rotační disky	Metadata objektů musí být uložena vždy na SSD/FLASH. Pokud Řešení neumožňuje oddělit metadata od datového obsahu objektů, musí být veškerá kapacita SSD/FLASH. Datový obsah objektů může být uložen na SSD nebo/a NL-SAS mediích. Vyžadovaný způsob připojení datových medií NVMe nebo SAS. Použití SATA připojení datových medií je nepřipustné. Datová media musí být vyměnitelná za běhu (hotswap).		

1,016	- Zabezpečení dat na úrovni jednotlivých nodů: Odolnost proti výpadku 2 (dvou) libovolných datových medií.	Výpadek dvou libovolných datových medií, současně nebo postupně, v rámci jednoho nodu, nesmí způsobit nedostupnost dat v rámci daného nodu. Nody musí být vybaveny takovou spare kapacitou a programovým vybavením, aby takový výpadek mohly a dokázaly automaticky opravit a obnovit redundanci dat v rámci nodu.		
1,017	- Síťová konektivita LAN jednotlivých nodů: Každý nod musí být vybaven dvěma LAN adaptéry pro Back-end konektivitu, dvěma LAN adaptéry pro Front-end konektivitu a jedním rozhraním pro management.	Všechna Front-end i Back-end rozhraní o rychlosti 10 Gbps nebo 25 Gbps, optika. Management konektivita 1 Gbps. FrontEnd konektivita musí být fyzicky oddělena od management konektivity.		
1,018	- Síťová konektivita Řešení: 2x 25 Gbps pro Front-end konektivitu. 1x 1 Gbps pro management.	Rozumí se konektivita jednoho Řešení v jedné lokalitě. Konektivita Front-end musí umožnit konfiguraci redundantního připojení protokolem LACP. FrontEnd konektivita musí být fyzicky oddělena od management konektivity.		
1,019	- Síťový hardware Řešení: Síťové přepínače, loadbalancery a další potřebný hardware musí být součástí Řešení.	Hardware pro Front-end konektivitu musí být redundantní a zdvojený. Hardware pro Back-end konektivitu musí být redundantní a zdvojený. Front-end a Back-end konektivita musí být striktně fyzicky oddělena a nesmí mít žádné společné zařízení.		
1,020	- Součinnost Zadavatele: Ze strany Zadavatele bude poskytnuto pouze napájení, chlazení, standardní 19" rack prostor, připojení management Out of Band 1 Gbps Base-T a připojení k datové síti FrontEnd na úrovni core LAN přepínačů s porty o rychlosti 25 Gbps optika multimode.	Datová síť na technologii Cisco, redundantní protokol LACP. V rámci dodávky musí být dodán veškerý potřebný/é hardware, software, licence, kabeláž datová i silová, a další prvky a materiál, instalace, školení a cokoliv dalšího, co je potřeba pro splnění veškerých funkčních a jiných požadavků uvedených kdekoli v rámci zadávací dokumentace, oživení Řešení a jeho dlouhodobý spolehlivý provoz.		
1,021	- Redundance a absence SPOF: Řešení musí být plně redundantní bez single point of failure.	Tento požadavek se týká také zdrojů, ventilátorů a pod. jednotlivých uzlů řešení které musí být vyměnitelné za běhu (hotswap), redundance přístupové síťové vrstvy jak jednotlivých uzlů, a to jak na úrovni Front-End, tak na úrovni Back-End, tak na úrovni řešení jako celku.		

1,022	Nabízené nody ve všech základních i rozšiřujících konfiguracích musí mít hardwarově stejnou konfiguraci a musí být osazeny stejnými komponenty.	Doplněno z DI 1: V případě, že nabízené řešení vychází z architektury, kde jsou zvlášť přístupové (access) nody a zvlášť úložné (storage) nody, lze za jeden nod považovat dvojici nodů - jeden přístupový a jeden úložný. Pro vyloučení pochybností Zadavatel uvádí příklad: Při požadavku na minimálně 4 nody bude řešení složeno ze 4 úložných nodů a 4 přístupových nodů.		
1,023	Technické parametry - S3 kompatibilita a API	Technické parametry musí být minimálně uvedené a mohou být vždy lepší.		
1,024	Kompatibilita: Amazon S3-kompatibilní API, podpora současných verzí S3	Minimálně AWS S3 API verze 2.0 nebo vyšší se zpětnou kompatibilitou k uvedené verzi		
1,025	Nativní podpora pro S3 API (GET, PUT, DELETE, LIST), S3 ObjectLock, S3 Select, S3 Bucket Notification.			
1,026	Podpora pro S3 API multipart upload, presigned URLs, versioning.			
1,027	S3-lifecycle management pro automatické přesouvání objektů mezi různými třídami úložiště na základě politiky (např. z aktivní vrstvy na archivační)			
1,028	Nativní podpora S3 protokolu kompatibilní s Amazon AWS S3, API verze 2.0 nebo vyšší.	Tato podpora musí být možná bez nutnosti instalace externích bran (gateways). Je požadována pro S3 protokol možnost tvorby jak neverzovaných bucketů, tak bucketů s verzováním. Je požadována plná podpora sady Object-Lock příkazů pro zajištění vlastností imutability pro zálohovací řešení. ObjectLock v rámci S3 ObjectLock funkcionality.		
1,029	Podpora emulace souborového protokolu NFS a SMB.	Změna z DI 1: Tato funkcionality musí být nativní vlastností řešení bez nutnosti používat externí gateway. Protokoly SMB a NFS musí být umožněn přístup k uloženým objektům v adresářové struktuře. Za nativní vlastnost řešení je považována také možnost přístupu ze strany připojených serverů prostřednictvím agenta, který musí být součástí a v ceně nabízeného řešení.		
1,030	Nativní podpora REST API protokolu pro konfiguraci, management bez nutnosti používat externí gateway.			
1,031	Nabízené řešení musí podporovat indexování metadat a vyhledávání nad metadaty prostřednictvím API – Metadata Query/Search API.			

1,032	Bezpečnostní a legislativní parametry a požadavky			
1,033	Nabízené Řešení musí být certifikováno na soulad s požadavky mezinárodní normy SEC 17a-4(f), případně obdobné normy nebo legislativy (obdobné ve smyslu stejné nebo přísnější definice než uvádí norma SEC 17a-4(f)) pro implementaci funkcionality WORM.	Příslušné certifikáty musí být doloženy v rámci Veřejné zakázky.		
1,034	V rámci legislativy platné v CZ musí být Řešení certifikováno na soulad s požadavky 499/2004 Sb. zákona o archivnictví a spisové službě.	Příslušné certifikáty musí být doloženy v rámci Veřejné zakázky. Pokud není možné takový certifikát doložit pro nabízené Řešení, je možné jej nahradit obdobným certifikátem na soulad s uvedenými požadavky vystaveným k reálné zakázce, kde je jako její nedílnou součástí využito nabízené Řešení.		
1,035	Podpora pro WORM (Write Once, Read Many).	Pro ochranu dat před neautorizovanými změnami.		
1,036	Veškerá komunikace klienta s S3 úložištěm musí být šifrovaná a zajištěna pomocí certifikátů.			
1,037	Nabízené řešení musí poskytovat funkcionalitu retence dat, kdy je objekt chráněn proti přepisu, výmazu a modifikaci. Tato vlastnost musí být nastavitelná jak na úrovni globálního nastavení bucketu, tak musí být nastavitelná i na úrovni jednotlivých objektů. V případě nastavení retence jako globální vlastnosti bucketu musí být možnost definovat retenci jak relativně (uzamčení objektu na daný čas od jeho vložení), tak absolutně (uzamčení objektu do konkrétního časového bodu). V rámci nastavení pravidel retence musí být možné definovat způsob naložení s objekty, jejichž retence expirovala, alespoň na úrovni volby ponechání objektu a volby automatického výmazu objektu.	Změna z DI 1: Vymazání objektu je požadováno takovým způsobem, aby data nebylo možno po vymazání žádným způsobem obnovit.		
1,038	Nabízené řešení musí umožňovat verifikaci binární konzistence uložených objektů, a to minimálně na úrovni verifikace čitelnosti a komparace digitálního otisku uložených dat oproti digitálnímu otisku vzniklému při ingestu dat.			
1,039	Nabízené řešení musí formou auditního logu zaznamenávat veškeré změny v nastavení, přístup k datům, případně další operace.			
1,040	Objektové úložiště musí umožňovat napojení na syslog a SNMP verze 3	Součástí dodávky musí být plná konfigurace monitoringu ve spolupráci s oddělením monitoringu Zadavatele.		

1,041	Veškerá vadná datová média (disky, ssd, pásky apod.) po výměně v rámci servisního zásahu zůstávají v majetku Zadavatele – tzv. "media retention".			
1,042	Řešení musí umožnit použití vybraných kryptografických algoritmů dle aktuálně platného doporučení NÚKIB „Minimální požadavky na kryptografické algoritmy“, nesmí být použity dosluhující algoritmy	využití certifikátů s minimální velikostí certifikátu 4096 bitů na úrovni publikace protokolu S3 (HTTPS) TLS 1.2 a novější, pokud jsou novější verze kompatibilní s verzí 1.2.		
1,043	Další parametry	Technické parametry musí být minimálně uvedené a mohou být vždy lepší.		
1,044	Možnost definování neměnných politik pro uchování objektů na stanovenou dobu.	Pro archivaci spisových dokumentů.		
1,045	Retention lock pro ochranu před vymazáním dat před uplynutím nastavené lhůty.	Pro zajištění souladu s požadavky na uchování spisů a archivaci.		
1,046	Řešení automaticky a pravidelně kontroluje čitelnost a integritu uložených dat	A provádí akce vedoucí k obnově dat.		
1,047	Řešení musí umožnit přidávat i odebírat nody za běhu online bez dopadu na provoz (vyjma nárůstu / úbytku kapacity a výkonnosti řešení adekvátně ke kapacitě a výkonu přidávaných či odebíraných nodů). Přidávání nodu/nodů nesmí snížit výkon řešení jako celku.			
1,048	Řešení musí umožňovat tvorbu logicky oddělených oblastí: Tenantů. Každý Tenant musí být z hlediska managementu oddělen od ostatních Tenantů a mít vlastní konfigurační rozhraní s vlastními správci.	Hlavnímu správci musí řešení umožnit určit pro jednotlivé Tenanty různé nastavení zabezpečení ochrany dat, replikace, objemových kvót a dalších parametrů, maximální využitelnou kapacitu a zapínat či vypínat různé vlastnosti vytvářených bucketů.		
1,049	Řešení musí umožňovat v rámci Tenantu tvorbu jmenných podoblastí - Bucketů. V rámci jednoho Tenantu musí být možné definovat Buckety s různými nastaveními objemových kvót, retence, přístupových protokolů, verzování, přepisovatelnosti objektů a další. Bucketů musí být možné definovat minimálně 10000.			
1,050	Řešení musí umožnit generovat reporty o kapacitním využití jednotlivých tenantů a jednotlivých bucketů. Dále je požadováno také generování reportu o celkovém stavu, obsazení a statistikách celého objektového úložiště.			
1,051	Řešení musí mít striktní oddělení rolí pro správu systému a správu datového obsahu.			

1,052	Ochrana objektů pomocí ukládání více kopií objektu. Logika úložného zařízení musí ukládat násobné kopie v různých úložných uzlech tak, aby případný celkový výpadek nodu neomezil dostupnost dat.	Změna z DI 1: Množství kopií objektu musí být nastavitelné minimálně v rozahu 1, 2 nebo 3 kopie objektu. Alternativně je možné tento požadavek splnit také použitím erasure codingu, pokud bude funkčně splněna úroveň dostupnosti uložených dat. Repliky objektů ve vzdáleném clusteru se do počtu kopií ani do dostupnosti dat v rámci jednoho clusteru nepočítají.		
1,053	Ochrana objektů pomocí vzdálené replikace.	V případě nedostupnosti objektu v lokálním clusteru následkem výpadku a pokud je nastavena replikace, musí být objekt dostupný ze vzdálené repliky prostřednictvím lokálního clusteru. Po opravě následků výpadku musí dojít ke zpětné replikaci objektu ze vzdálené repliky do lokálního clusteru v nastaveném množství požadovaných kopií objektu.		
1,054	Úložiště musí umožnit ukládat nestrukturovaná data jako objekty, které se skládají ze samotného binárního obsahu a metadat.			
1,055	MetaData objektů (tj. informace, kterými úložiště realizuje odpověď na příkazy bez přenosu binární části objektů typu Head, Delete, BulkDelete, trasování struktury úložiště příkazy GET) musí být uložena na médiích typu SSD/FLASH. Tato oblast musí být dimenzována pro uložení více jak 5 miliard objektů.	Pokud nabízené řešení neumožňuje dedikovat příslušný typ kapacity zvlášť pro MetaData a pro Binární část objektu, musí být celá kapacita realizována na bázi technologie SSD/FLASH.		
1,056	Objektové úložiště musí umožnit ukládat objekty o velikosti od 1KiB do 1TiB.	Objektové úložiště musí umožnit k danému objektu uložit i uživatelsky vytvořená metadata a ty v rámci úložiště ukládat jako nedílnou součást objektu. Řešení musí podporovat minimálně 9 uživatelských metadatových tagů k objektu.		
1,057	Nabízené řešení musí mít být schopno on-line rovnoměrně rozkládat data skrze všechny dostupné kapacitní zdroje tak, aby docházelo k rovnoměrné kapacitní utilizaci jednotlivých nodů řešení, a to i v případě, pokud bude příchozí zátěž nerovnoměrně distribuována mezi jednotlivé nody řešení (např. pouze do jednoho nodu). Pro případ rozšiřování počtu nodů musí nabízené řešení obsahovat nástroje pro redistribuci dat zajišťující rovnoměrnou kapacitní utilizaci i nově přidaných nodů.			

1,058	Změna z DI 1: Nabízené řešení musí obsahovat robustní a redundantní load balancing, tj. distribuci provozu přes všechny uzly nabízeného řešení.	Změna z DI 1: Nabízený load balancing musí: - distribuovat provoz mezi jednotlivé nody řešení; - operativně a bezprostředně vhodným způsobem reagovat na výpadek některého jednoho či více nodů; - distribuovat provoz na základě zatížení a dob odezvy jednotlivých nodů; - být plně redundantní; - propustnost minimálně 2x 25Gbps. Optimální je řešení využívající externí LoadBalancer proxy. Takové zařízení musí být součástí řešení. Pokud toto vyžaduje separátní komponenty, tyto komponenty musí být také součástí řešení. Veškeré dodávané komponenty musí být zahrnuty v ceně jednotlivých typů objektových úložišť.		
1,059	Je požadována funkcionality replikace vybraných dat. Typ replikace musí mít vlastnosti synchronní replikace alespoň pro systémová metadata, tzn. při ingestu objektu je okamžitě tento objekt prezentován i druhým úložištěm v replikačním páru bez ohledu na to, že binární tělo objektu ještě nebylo přeneseno. V případě přístupu na objekt, který nemá ještě zreplikováno binární tělo, musí replikace prioritně obsloužit tento požadavek tak, aby z hlediska přístupujícího klienta bylo obslužení požadavku transparentní.	Řešení, které podporuje pouze mirroring všech dat z celého systému mezi lokalitami, není akceptovatelné.		
1,060	Změna z DI 1: Replikace musí být schopny fungovat v režimu "one-to-many" i v režimu "many-to-one". Řešení musí umožňovat Fail-Over a Fail-Back. Tato funkcionality musí být synchronizována a zajišťována jako nativní služba řešení.			
1,061	Nabízené řešení musí umožňovat vytvoření jednotného namespace, rozprostřeného mezi více lokalit, který umožňuje active-active paralelní přístup pro čtení i zápis dat. Funkcionality musí být nativní vlastností úložiště.	Takový datový set musí být vždy datově konzistentní, nezávisle na replikační politice – musí být podporován data strong consistency model.		
1,062	Nabízené řešení musí umožnit definovat, která data budou replikována, a to alespoň na úrovni jednotlivých Bucketů i v rámci jednoho Tenantu.			
1,063	Nabízené řešení musí poskytovat funkcionality verzování. Přepisem či smazáním objektů musí automaticky vznikat nová verze. Úložiště musí disponovat mechanismy, které odstraní minulé verze starší než uživatelem definovaný počet dnů.			

1,064	Nabízené řešení musí podporovat funkcionalitu komprese dat aplikovatelnou na celé řešení.	Je požadováno, aby systém umožnil automatizovaně komprimovat data.		
1,065	Použití komprese nebo/a jiných data-objemově redukčních funkcionalit nesmí mít dopad na způsob práce s daty na straně přístupujícího serveru ani nesmí přenášet jakoukoliv zátěž na tyto přístupující servery.			
1,066	Řešení musí umožňovat kontinuální technologickou obnovu pomocí obměny hardware uzlů, přičemž tato obměna nesmí mít vliv na dostupnost dat. Řešení musí nativně obsahovat funkcionalitu, která umožňuje odebírat morálně zastaralé uzly (a to i na úrovni jednotlivých uzlů) a přidávat nové uzly. Firmware nabízeného řešení musí zajistit nedistrupivní vyklizení dat z vyjímáného uzlu do volné kapacity na ostatních uzlech při plné funkčnosti řešení. Během obměny HW nesmí dojít ke změně integrity dat – unikátních ID objektů, např. S3 key apod., nastavení přístupových oprávnění, retenčních period, narušení compliance statusu všech dat.			
1,067	Řešení musí umožňovat upgrade a update veškerých softwarových součástí Řešení, přičemž takové operace nesmí mít vliv na dostupnost dat.	Každá komponenta musí být redundantní. Je požadována možnost tzv. rolling upgrade jednotlivých nodů clusteru Řešení, při kterém zbytek clusteru navenek dále funguje bez omezení dostupnosti dat.		
1,068	Účastník doloží alespoň 3 reference zahrnující dodávku obdobného řešení s kapacitou alespoň 1PiB. Za obdobné řešení se považuje řešení stejného výrobce a stejné architektury, jako je nabízené Řešení.			
1,069	Nabízené řešení musí umožňovat monitoring hardware úložiště, a to minimálně na úrovni kapacitní utilizace, výkonnostní utilizace komponent a monitoringu chybových stavů.			
1,070	Nabízené řešení musí umožňovat aplikační monitoring provozu jednotlivých klientů, a to minimálně na úrovni spotřeby zdrojů: Transakční rychlosti, Přenosové rychlosti, Počet alokovaných Session, Čas zpracování požadavku. Monitoring musí být schopen pro daného klienta monitorovat na úrovni granularity jednotlivých S3 příkazů: Put, Post, Head, Get, Delete. Monitoring musí být schopen detekovat potenciálně útočné aktivity a další nestandardní aktivity mimo rámec S3 protokolu.			
1,071	Součástí plnění musí být veškeré licence na veškeré dodávané komponenty nabízeného řešení tak, aby byly splněny veškeré funkční a kapacitní požadavky řešení uvedené kdekoli v rámci celé zadávací dokumentace.			

1,072	Je požadován plný administrátorský přístup ke všem komponentám objektového úložiště			
1,073	Objektové úložiště musí umožňovat správu pomocí běžných webových prohlížečů, s přístupem protokolem HTTPS	Jako běžné webové prohlížeče jsou Zadavatelem akceptovány Microsoft Edge, Mozilla Firefox a Google Chrome.		
1,074	Objektové úložiště musí umožňovat monitoring pomocí běžných webových prohlížečů			
1,075	Zadavatel požaduje, aby nabízené řešení disponovalo vestavěnou funkcionalitou „Call home“ s řádnou licencí a plně funkční.	Podpůrné centrum výrobce či Dodavatele musí být automaticky informováno jak o problému či poruše na S3 úložišti jako celku, tak také na jakémkoliv jeho komponentě a začít poruchu řešit v souladu s požadovanými dobami opravy a informovat Zadavatele, a to bez nutného nahlášení poruchy odpovědným pracovníkem Zadavatele do podpůrného centra Dodavatele. Funkce „Call home“ musí být realizována prostřednictvím sítě LAN administrátorského rozhraní. Spojení musí být prováděno formou zasílání zpráv elektronickou poštou (e-mail) zabezpečeným protokolem SMTP, tedy pro odesílání mailových zpráv musí být podporován šifrovaný přenos e-mailových zpráv. Přes službu „Call home“ nesmí být možný přístup k uloženým datům v Řešení ani k jeho management rozhraní či jinému způsobu ovládání.		
1,076	Všechna aktivní (napájená) zařízení nesmí po dobu 7 let plánovaně přejít do režimu „End of support live“ (EOSL). A to na veškeré součásti plnění HW a SW. Zároveň po dobu 7 let musí být dostupné aktualizace SW a firmware, v souvislosti s plněním dodávaný Software, ovladačů (driverů) a aktualizace i pro nové verze požadovaných os v rámci této technické specifikace	Platí pro veškeré součásti Řešení, HW, SW i licence.		
1,077	Zadavatel požaduje dokumentaci skutečné implementace řešení, včetně zapojení a kabeláže, včetně konfigurace jednotlivých komponent řešení.	Dle dodané dokumentace musí být možno zapojit a nakonfigurovat nově dodané řešení jako celek a také libovolná komponenta řešení.		
1,078	Zadavatel požaduje podrobný návod k administraci, zejména popis řešení a srozumitelné detailní pracovní postupy pro jednotlivé administrátorské úkony.	Pokud se dokumentace ukáže jako neúplná nebo neaktuální nebo nebude obsahovat potřebný pracovní postup, je Dodavatel povinen v rámci podpory řešení dokumentaci doplnit a aktualizovat.		

1,079	Dodavatel navrhne a zajistí na vlastní náklady provedení výkonostních testů dodaného Řešení v místě instalace a za přítomnosti zástupců Zadavatele.	Výkonostní požadavky jsou uvedeny u jednotlivých konfigurací Řešení v bodech 4, 5, 6, 7, 8 v tomto listu. Provedené výkonostní testy musí nezpochybnitelně prokázat požadované výkonostní parametry v jednotlivých konfiguracích po celou dobu testování, kterou zadavatel požaduje provádět minimálně 24 hodin. O provedených výkonostních testech musí být vytvořen měřicí protokol s podrobným popisem zařízení (hardware a software a jeho podrobná konfigurace), kterým bylo testování výkonosti prováděno a podrobnými výsledky jednotlivých testů. Veškeré vybavení, hardware, software, práce techniků a pod. musí být poskytnuto Dodavatelem bezúplatně v rámci dodávky. Zadavatel si vyhrazuje právo provést vlastní ověřovací výkonostní testy a na jejich základě rozporovat testování provedené Dodavatelem.		
1,080	Dodavatel navrhne a zajistí na vlastní náklady provedení trhacích testů a testů loadbalancingu dodaného Řešení v místě instalace a za přítomnosti zástupců Zadavatele.	Provedené trhací testy a testy loadbalancingu musí nezpochybnitelně prokázat požadované vlastnosti dodaného Řešení. Požadované testy: - test loadbalancingu v plně funkčním stavu; - test celkové funkčnosti S3 úložiště a loadbalancingu při postupném výpadku dvou node; - test celkové funkčnosti S3 úložiště a loadbalancingu při návratu vypadlých nodů zpět. O provedených testech musí být vytvořen protokol s podrobným popisem zařízení (hardware a software a jeho podrobná konfigurace), kterým bylo testování prováděno a podrobnými výsledky jednotlivých testů. Veškeré vybavení, hardware, software, práce techniků a pod. musí být poskytnuto Dodavatelem bezúplatně v rámci dodávky.		
1,081	Je požadován support po dobu 7 let po všechny dny v roce.	Podrobnosti v Příloze č. 2 zadávací dokumentace - Tabulka pro stanovení nabídkové ceny pro účely hodnocení Veřejné zakázky.		
1,082	K dodávce objektového S3 úložiště může Zadavatel objednat servisní notebook, jehož specifikace je uvedena v bodě 9,002 této technické specifikace níže.			

2	Instalace (dále také jen "Služba instalace")			
2,001	Dodavatel dodá zařízení v rámci území ČR na místo určené Zadavatelem. Veškeré náklady související s dopravou a instalací musí být součástí nabídky.			
2,002	Součástí dodávky zařízení musí být manipulace na adrese dodávky, kompletace, smontování, a fyzická instalace zařízení do rackové skříně.	Zadavatel si vyhrazuje možnost výběru termínu dodání zařízení.		
2,003	Součástí instalace zařízení musí být instalace a konfigurace veškerých rozhraní front-end i back-end, včetně připojení k příslušným prvkům LAN/WAN infrastruktury kupujícího a řešení případných problémů s tím spojených.			
2,004	Součástí instalace zařízení musí být zapojení veškeré kabeláže (silové, LAN/WAN atd.), a to odborným způsobem, včetně bezvadného a vzhledného vyvázání v racku.			
2,005	Součástí instalace zařízení musí být jeho oživení včetně aktivace licencí.	Aktivace licencí musí být provedena jak na straně výrobce zařízení, tak zároveň na straně dodaného objektového S3 úložiště, a to včetně jejich zaevidování pro pozdější použití a poskytnutí těchto informací Zadavateli kdykoliv po dobu trvání Podpory.		
2,006	Instalace musí být provedena odborným způsobem techniky školenými přímo výrobcem dodávaného zařízení.	Všechny potřebné činnosti, jejichž výsledkem bude zařízení profesionálně a bezvadně hardwarově i softwarově nainstalované na určeném místě a v rackové skříně, připojené do napájení, připojené do LAN/WAN, zalicencované, nakonfigurované a plně funkční, připravené pouze rutinními konfiguračními kroky k připojení a vytvoření konfigurace pro hostitelské systémy a prezentaci datového prostoru požadovanými protokoly.		
2,007	Pověření pracovníci dodavatele, kteří se budou účastnit instalace zařízení se musí řídit interními předpisy, se kterými jsou povinni se seznámit v rozsahu určeném ostrahou objektu a jinými zaměstnanci Zadavatele, uposlechnout a řídit se jejich pokyny.			
2,008	Součástí dodávky musí být likvidace a odvoz přepravních a obalových materiálů ihned po skončení instalace a to v souladu s platnou legislativou ČR.			

2,009	Součástí dodávky musí být spolupráce s administrátorem monitorovacího systému na začlenění dodaného zařízení pod monitoring Zadavatele. Vypracování a dodání dokumentace skutečného provedení začlenění zařízení pod monitorovací systém Zadavatele tak, aby byl dle dodaného dokumentu opakovatelný.	Zadavatel využívá monitoring CA Spectrum, stor2rrd.		
-------	---	---	--	--

3	Školení (dále také jen "Služba školení")			
3,001	Zajištění školení ICT specialistů Zadavatele proběhne v sídle Zadavatele ONSITE.	Konkrétní termíny školení budou určeny Zadavatelem. Školení bude probíhat v době od 9:00 do 16:00 v pracovních dnech.		
3,002	Zadavatel může určit jinou formu celého nebo části školení, pokud se taková forma školení ukáže jako výhodnější nebo efektivnější a to formou školení v prostorách dodavatele nebo formou vzdálené videokonference, realizované prostředky Microsoft Teams.	V případě použití jiné technologie, než je Microsoft Teams, musí Dodavatel zajistit veškeré technické prostředky (např. PC), software , přístupy a licence pro použitou technologii. Instalace jakéhokoliv softwaru na hardware Zadavatele je nepřipustná.		
3,003	Dodavatel zahájí školení nejpozději do 5 pracovních dnů od instalace plně funkčního zařízení a to v rozsahu nejméně 40 hodin pro zaškolení minimálně 4 administrátorů Zadavatele, pokud nebude Zadavatelem požadováno jinak, s možností rozdělení školení až na 10 bloků. Zadavatel dále požaduje dalších 40 hodin školení offsite formou telefonických a mailových konzultací.	Část školení ONSITE bude ukončeno do 10 pracovních dnů od jeho počátku. Požadovaný rozsah školení je minimální, přičemž je nutno splnit podmínku předání komplexních informací pro samostatný provoz zařízení Zadavatelem. Zadavatel požaduje možnost vyčerpání vymezeného času školení offsite způsobem po celou dobu podpory diskového pole, a to dle požadavků Zadavatele.		
3,004	V rámci školení budou poskytnuty pověřeným pracovníkům Zadavatele komplexní informace v takovém rozsahu, aby tito pracovníci dokázali samostatně a dlouhodobě provozovat dodané zařízení.	I v případě, že celkový rozsah školení překročí požadovaný čas v předchozím bodě.		
3,005	Dodavatelem pověřený školitel bude disponovat certifikací výrobce dodávané technologie, resp. výrobců všech technologií, ze kterých bude složena dodávka zařízení (pokud výrobci takové certifikace vystavují). Školitel bude mít praxi v oboru minimálně 5 let.			
3,006	Jazyk školení Zadavatel požaduje: český nebo slovenský			
3,007	Dodání školicích materiálů a dokumentace pro management polí, minimálně formou offline elektronických dokumentů a odkazů na aktuální verze v síti Internet, a to nejpozději v den zahájení školení. Přístup k online materiálům musí být zajištěn po celou dobu trvání podpory dodaného zařízení.	Školící materiály a dokumentace musí být v některém z následujících jazyků: Čeština, Slovenština, Angličtina.		

4	Konfigurace 1 - základní S3 úložiště I.			
4,001	Splňuje Obecné parametry objektového S3 úložiště podle oddílu 1 a všech jeho podbodů			
4,002	Zahrnuje Službu instalace podle oddílu 2 a všech jeho podbodů			
4,003	Zahrnuje Službu školení podle oddílu 3 a všech jeho podbodů			
4,004	Řešení musí být kapacitně dimenzováno tak, aby bylo možné provést ingest 160 TiB dat při splnění požadavku na duplicitní uložení dat.	Tj. dvě kopie objektů. Jedno Řešení v jedné lokalitě.		
4,005	Nabízené řešení musí být schopné poskytnout minimálně následující výkonnostní charakteristiky na protokolu S3: pro objekty o velikosti 64kB: 3 000 TPS pro zápis a 6 000 TPS pro čtení; pro objekty o velikosti 1MB: 600 TPS pro zápis a 3 000 TPS pro čtení.			
4,006	Nabízené Řešení musí mít minimálně 4 nody.	V případě použití právě 4 nodů Zadavatel akceptuje sníženou odolnost Řešení proti výpadku maximálně jednoho nodu. V případě rozšíření nebo doplnění této konfigurace o další nody předchozí věta neplatí a je požadována odolnost minimálně proti výpadku 2 nodů.		
4,007	Dodané síťové prvky a další prvky Řešení musí umožnit rozšíření Řešení na minimálně osminásobek kapacity této konfigurace, tj. 1280 TiB bez jejich výměny či doplnění.			
4,008	Součástí dodávky musí být veškeré komponenty kompletního Řešení a musí splňovat veškeré požadavky kladené na Řešení.			
4,009	Uveďte touto konkrétní konfigurací Řešení obsazený prostor RU v 19" racku, elektrický příkon a tepelné vyzařování.	Zadavatel preferuje minimální potřebný prostor - počet U v 19" racku - a minimální elektrický příkon nabízeného Řešení. Příkon uveďte jako součet štičkového příkonu poloviny (z pohledu příkonu) všech zdrojů nabízeného řešení. Pro tepelné vyzařování vycházejte z příkonu dle předchozí věty.		

5	Konfigurace 2 - základní S3 úložiště II.			
5,001	Splňuje Obecné parametry objektového S3 úložiště podle oddílu 1 a všech jeho podbodů			
5,002	Zahrnuje Službu instalace podle oddílu 2 a všech jeho podbodů			
5,003	Zahrnuje Službu školení podle oddílu 3 a všech jeho podbodů			
5,004	Řešení musí být kapacitně dimenzováno tak, aby bylo možné provést ingest 320 TiB dat při splnění požadavku na duplicitní uložení dat.	Tj. dvě kopie objektů. Jedno Řešení v jedné lokalitě.		
5,005	Nabízené řešení musí být schopné poskytnout minimálně následující výkonnostní charakteristiky na protokolu S3: pro objekty o velikosti 64kB: 6 000 TPS pro zápis a 12 000 TPS pro čtení; pro objekty o velikosti 1MB: 1200 TPS pro zápis a 5 000 TPS pro čtení.			
5,006	Nabízené Řešení musí mít minimálně 8 nodů.			
5,007	Dodané síťové prvky a další prvky Řešení musí umožnit rozšíření Řešení na minimálně čtyřnásobek kapacity této konfigurace, tj. 1280 TiB bez jejich výměny či doplnění.			
5,008	Součástí dodávky musí být veškeré komponenty kompletního Řešení a musí splňovat veškeré požadavky kladené na Řešení.			
5,009	Uveďte touto konkrétní konfigurací Řešení obsazený prostor RU v 19" racku, elektrický příkon a tepelné vyzařování.	Zadavatel preferuje minimální potřebný prostor - počet U v 19" racku - a minimální elektrický příkon nabízeného Řešení. Příkon uveďte jako součet štítkového příkonu poloviny (z pohledu příkonu) všech zdrojů nabízeného řešení. Pro tepelné vyzařování vycházejte z příkonu dle předchozí věty.		

6	Konfigurace 3 - rozšíření S3 úložiště I.			
6,001	Splňuje Obecné parametry objektového S3 úložiště podle oddílu 1 a všech jeho podbodů			
6,002	Zahrnuje Službu instalace podle oddílu 2 a všech jeho podbodů			
6,003	Zahrnuje Službu školení podle oddílu 3 a všech jeho podbodů			
6,004	Rozšíření Řešení musí být kapacitně dimenzováno tak, aby bylo možné provést navýšení kapacity pro ingest dat minimálně o 80 TiB dat při splnění požadavku na duplicitní uložení dat.	Tj. dvě kopie objektů. Jedno Řešení v jedné lokalitě.		
6,005	Nabízené rozšíření musí adekvátně navýšit výkon Řešení v poměru ke Konfiguraci 1.			
6,006	Nabízené rozšíření Řešení musí mít minimálně 2 nody.			
6,007	Součástí dodávky musí být veškeré komponenty pro připojení k již funkčnímu kompletnímu Řešení.			
6,008	Uvedte touto konkrétní konfigurací rozšíření Řešení obsazený prostor RU v 19" racku, elektrický příkon a tepelné vyzařování.	Zadavatel preferuje minimální potřebný prostor - počet U v 19" racku - a minimální elektrický příkon nabízeného Řešení. Příkon uveďte jako součet štítkového příkonu poloviny (z pohledu příkonu) všech zdrojů nabízeného řešení. Pro tepelné vyzařování vycházejte z příkonu dle předchozí věty.		
7	Konfigurace 4 - rozšíření S3 úložiště II.			
7,001	Splňuje Obecné parametry objektového S3 úložiště podle oddílu 1 a všech jeho podbodů			
7,002	Zahrnuje Službu instalace podle oddílu 2 a všech jeho podbodů			
7,003	Zahrnuje Službu školení podle oddílu 3 a všech jeho podbodů			
7,004	Rozšíření Řešení musí být kapacitně dimenzováno tak, aby bylo možné provést navýšení kapacity pro ingest dat minimálně o 160 TiB dat při splnění požadavku na duplicitní uložení dat.	Tj. dvě kopie objektů. Jedno Řešení v jedné lokalitě.		
7,005	Nabízené rozšíření musí adekvátně navýšit výkon Řešení v poměru ke Konfiguraci 1.			
7,006	Nabízené rozšíření Řešení musí mít minimálně 4 nody.			
7,007	Součástí dodávky musí být veškeré komponenty pro připojení k již funkčnímu kompletnímu Řešení.			

7,008	Uvedte touto konkrétní konfigurací rozšíření Řešení obsazený prostor RU v 19" racku, elektrický příkon a tepelné vyzařování.	Zadavatel preferuje minimální potřebný prostor - počet U v 19" racku - a minimální elektrický příkon nabízeného Řešení. Příkon uveďte jako součet štítkového příkonu poloviny (z pohledu příkonu) všech zdrojů nabízeného řešení. Pro tepelné vyzařování vycházejte z příkonu dle předchozí věty.		
-------	--	---	--	--

8	Konfigurace 5 - rozšíření S3 úložiště III.			
8,001	Splňuje Obecné parametry objektového S3 úložiště podle oddílu 1 a všech jeho podbodů			
8,002	Zahrnuje Službu instalace podle oddílu 2 a všech jeho podbodů			
8,003	Zahrnuje Službu školení podle oddílu 3 a všech jeho podbodů			
8,004	Rozšíření Řešení musí být kapacitně dimenzováno tak, aby bylo možné provést navýšení kapacity pro ingest dat minimálně o 320 TiB dat při splnění požadavku na duplicitní uložení dat.	Tj. dvě kopie objektů. Jedno Řešení v jedné lokalitě.		
8,005	Nabízené rozšíření musí adekvátně navýšit výkon Řešení v poměru ke Konfiguraci 1.			
8,006	Nabízené rozšíření Řešení musí mít minimálně 8 nodů.			
8,007	Součástí dodávky musí být veškeré komponenty pro připojení k již funkčnímu kompletnímu Řešení.			
8,008	Uvedte touto konkrétní konfigurací rozšíření Řešení obsazený prostor RU v 19" racku, elektrický příkon a tepelné vyzařování.	Zadavatel preferuje minimální potřebný prostor - počet U v 19" racku - a minimální elektrický příkon nabízeného Řešení. Příkon uvedte jako součet štítkového příkonu poloviny (z pohledu příkonu) všech zdrojů nabízeného řešení. Pro tepelné vyzařování vycházejte z příkonu dle předchozí věty.		

9	Další komponenty a služby			
9,001	Dodání vhodného 19" racku, včetně veškerého montážního a jiného materiálu potřebného pro vestavbu S3 úložiště a jeho trvalý, bezpečný a spolehlivý provoz.	Musí splňovat Obecné parametry objektového S3 úložiště dle oddílu 1 a jeho podbodů. Musí zahrnovat službu Instalace dle oddílu 2 a jeho podbodů. Musí obsahovat veškeré komponenty, práce, kabeláž apod. Vhodný je rack, který splňuje následující kritéria: šířka 70 cm nebo 80 cm; výška 42 U; dveře s volnými hustými oky, zadní dveře dělené, vpředu i vzadu uzamykatelné; včetně 2 kusů 3 fázových PDU 0U (=PDU nezabírá v racku kapacitu U) s připojením 32A s přívody o minimální délce 3m od spodního okraje racku a ukončenými vidlicí 32A 5-ti kolík a jištěním jednotlivých fází / sekcí zásuvek PDU; každé PDU vybavené potřebným počtem zásuvek vhodného typu pro nabízené S3 úložiště minimálně v počtu potřebném pro maximálně rozšířené S3 úložiště (resp. jeho části, která zcela zaplní rack) dle zadání u jednotlivých konfigurací; vyhovující příslušným obecně závazným normám; minimálně dva horní otvory krytými "kartáči" se světlostí nejméně 100 cm2 každý pro datové kabely.		
9,002	Servisní notebook dle uvedené specifikace.	CPU 12+ jader, Automatické přetaktování, HyperThreading, Podpora Virtualizace RAM 16+ gb DDR5 displej 14"-15" 1920x1080-1200 anireflexní grafická karta integrovaná pevný disk SSD M2 PCIe NVMe 512+GB nabíjení přes USB-C max 65W grafické výstupy USB-C a HDMI THUNDERBOLT / USB4 1+ port USB 3.2 2+ porty Wifi 6E 802.11ax LAN 1 Gbit RJ45 (lze splnit usb3/usb-c LAN adaptérem) webkamera vestavěná OS Microsoft Windows 11 Pro		
9,003	Odborné služby, konfigurace objektového S3 úložiště a spolupracujících zařízení	Hodinová sazba		