

Smlouva č. CTU/2020_053

uzavřená ve smyslu § 2079 zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „občanský zákoník“)

Smluvní strany

Rexonix s.r.o.

Se sídlem: Pod višňovkou 1661/35, 140 00 Praha 4
IČO: 04493982
DIČ: CZ04493982
Zastoupena: xxxxxxxx xxxxxxxx, provozním ředitelem na základě plné moci
Bankovní spojení: Česká spořitelna a.s.
Číslo účtu: xxxxxxxxxx/xxxx
Zapsaná v obchodním rejstříku Oddíl C vložka 248598 vedeném u Městského soudu v Praze (dále jen „prodávající“)

a

Česká republika – Český telekomunikační úřad

se sídlem: Sokolovská 219/58, 190 00 Praha 9 – Vysočany
adresa pro doručování: poštovní přihrádka 02, 225 02 Praha 025
jehož jménem jedná: Mgr. Ing. Hana Továrková, předsedkyně Rady ČTÚ
bankovní spojení: ČNB Praha
číslo účtu: x-xxxxxx/xxxx
IČO: 701 06 975
DIČ: CZ70106975 (osoba identifikovaná k dani)

(dále jen „kupující“)

uzavírají na základě výsledku zadávacího řízení na veřejnou zakázku s názvem „Obnova diskového pole pro centrální systémy“ smlouvu následujícího znění:

1.

Účel a předmět smlouvy

1. Účelem této smlouvy je stanovení obsahových požadavků, postupů, obchodních podmínek a dalších smluvních ujednání, na jejichž základě dojde k realizaci dodávky diskového pole a souvisejících služeb, to vše v návaznosti na výsledky zadávacího řízení v rámci veřejné zakázky na dodávky s názvem „Obnova diskového pole pro centrální systémy“.
2. Předmětem plnění je na straně jedné závazek prodávajícího dodat kupujícímu do místa plnění podle čl. 4 této smlouvy diskové pole s požadovanými parametry podle přílohy č. 1 této smlouvy, poskytnout kupujícímu související plnění podle této smlouvy a převést na kupujícího vlastnické právo k diskovému poli, a na straně druhé závazek kupujícího za řádně a včas poskytnuté plnění zaplatit prodávajícímu sjednanou kupní cenu.

2.

Specifikace plnění

1. Prodávající poskytne kupujícímu plnění podle čl. 1 odst. 2 této smlouvy, které bude zahrnovat:
 - a) dodávku diskového pole s parametry podle přílohy č. 1 této smlouvy včetně SW licence na dobu neurčitou;
 - b) realizační služby zahrnující:
 - a) realizační projekt včetně analýzy uživatelských požadavků a řešení propojení se stávající infrastrukturou kupujícího (součástí je návrh projektu migrace dat ze stávajícího diskového pole);
 - b) dopravu, instalaci, konfiguraci, oživení, funkční test na splnění všech podmínek zadání a testu No Single point of failure (dále jen „NoSPOF“);
 - c) součinnosti při migraci dat;
 - d) školení obsluhy a technického personálu;
 - e) vytvoření instalační a provozní dokumentace a spolupráce na doplnění havarijních plánů;
 - f) zkušební provoz;
 - g) akceptace plnění.
2. Kupující požaduje, aby prodávající postupoval při dodávce plnění podle zásad projektového vedení takovým způsobem, který zajistí uvedení diskového pole do provozu včetně zajištění bezztrátovosti dat, minimálního výpadku provozu kupujícího, zajištění vysoké dostupnosti a ověření všech požadovaných vlastností diskového pole podle této smlouvy.

3. V rámci realizačního projektu zajistí prodávající realizační činnosti v následujícím rozsahu:

Číslo	Služba	Požadované parametry
1.	Instalace	Fyzická instalace diskového pole a umístění do datového centra, oživení
2.	Implementace integrace do prostředí	a) Celkové zapojení systému, ustálení replikace, návrh storage designu, napojení do SAN atd.
3.	Testy pole	Funkční test a test dostupnosti diskového pole (test odolnosti proti výpadkům – NoSPOF) Kupující si vyhrazuje právo ověřit výsledky předepsaného výkonového testu v místě instalace
4.	Dokumentace	Vytvoření kompletní dokumentace navrženého prostředí/ instalační, provozní dokumentace a spolupráce na doplnění havarijních plánů
5.	Školení	Školení obsluhy a technického personálu k provozu a údržbě min. 4 osob v rozsahu nezbytně nutném k zajištění provozu diskového pole, min. však 16 hodin Školení v prostorách kupujícího pro 4 administrátory dodaného řešení v nezbytně nutném rozsahu
6.	Akceptace dodání HW části	Na základě splnění všech předcházejících bodů

7.	Test migrace	Test případné virtualizace anebo propojení externího diskového prostoru, test migrace, konzistence dat
Číslo	Služba	Požadované parametry
8.	Vlastní migrace	Kupující bude požadovat poskytnutí součinnosti při migraci dat v rozsahu 15 člověkodnů (MD) v pracovní době (viz čl. x odst. x této smlouvy) a 5 MD o víkendu (sobota/neděle) a poskytnutí zkušeného specialisty pro analytickou přípravu projektu migrace (analýza možností migrací a návrh optimálního způsobu migrace podle skupin aplikací) i pro přípravnou fázi, kdy budou ověřeny metody migrace dat na zvolených vzorových úlohách Činnosti vyžadující administrátorská práva k systémům bude provádět kupující za přímé supervize prodávajícího
9.	Zkušební provoz	Po dobu 1 měsíce, ve kterém prodávající bude poskytovat zvýšenou pohotovost a podporu řešení (odezva do 4 hodin v místě instalace, oprava všech vad do 12 hodin od jejich nahlášení)
10.	Akceptace kompletního plnění	Na základě splnění všech předcházejících bodů

3.

Místo a doba plnění

1. Místem plnění je sídlo kupujícího.
2. Proávající se zavazuje, že dodá diskové pole a poskytne související plnění podle čl. 2 této smlouvy nejpozději do 90 dnů ode dne účinnosti smlouvy.

4.

Cena a platební podmínky

1. Proávající se zavazuje poskytnout kupujícímu plnění podle této smlouvy za celkovou cenu ve výši 6 389 323 Kč bez DPH. Z toho:
 - a) cena za dodávku diskového pole (HW) včetně potřebného software (licence na dobu neurčitou) činí 6 024 323 Kč bez DPH,
 - b) cena za realizační služby činí 365 000 Kč bez DPH.
2. Cena je stanovena jako pevná a lze ji měnit, pouze pokud dojde ke změně sazby DPH. K ceně bude při její fakturaci připočtena DPH v aktuální výši ke dni uskutečnění zdanitelného plnění.
3. Cena bude hrazena po částech na základě dílčího plnění takto:
 - a) první část ceny po akceptaci dodání HW části plnění (viz čl. 2 odst. 3 této smlouvy – bod 6 tabulky), a to ve výši 50 % ceny uvedené v odstavci 1 písm. a) tohoto článku smlouvy,
 - b) druhá část ceny po akceptaci kompletního plnění (viz čl. 2 odst. 3 této smlouvy – bod 10 tabulky), a to ve výši 50 % ceny uvedené v odstavci 1 písm. a) tohoto článku smlouvy a ceny uvedené v odstavci 1 písm. b) tohoto článku smlouvy.

4. Cenu plnění bude kupující hradit na základě daňového dokladu – faktury (dále jen „faktura“) vystavené prodávajícím se splatností 30 dnů ode dne doručení kupujícím na základě oboustranně potvrzeného předávacího protokolu. Faktura vystavená v prosinci bude předána kupujícím nejpozději do desátého dne v uvedeném měsíci, nebude-li dohodnuto jinak. V případě faktury doručené kupujícím mezi 10. prosincem a 10. lednem je taková faktura splatná nejdříve následujícího 1. února. Platební povinnosti kupujícího plynoucí z této smlouvy jsou splněny dnem odepsání fakturované částky ve prospěch účtu prodávajícího. Úhrada bude provedena bezhotovostním převodem z účtu kupujícího ve prospěch účtu prodávajícího.
5. Faktura musí obsahovat náležitosti daňového a účetního dokladu podle zákona č. 563/1991 Sb., o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů, zákona č. 235/2004 Sb., o dani z přidané hodnoty, ve znění pozdějších předpisů, § 435 občanského zákoníku a současně číslo této smlouvy.
6. V případě, že faktura nebude obsahovat náležitosti podle platných právních předpisů, popř. bude obsahovat jiné chyby či nedostatky, je kupující oprávněn fakturu vrátit, přičemž nová lhůta splatnosti počíná běžet dnem doručení opravené faktury kupujícím.

5.

Dodací podmínky

1. Prodávající se zavazuje nejméně tři pracovní dny předem písemně uvědomit kontaktní osobu kupujícího o předpokládaném termínu dodání diskového pole podle čl. 3 odst. 2 této smlouvy.
2. Kupující je povinen převzít diskové pole/plnění, které je dodáno řádně, tj. které zejména vykazuje všechny vlastnosti a vyhovuje všem podmínkám uvedeným v této smlouvě či stanoveným kupujícím nebo právními předpisy a technickými normami, a včas, implementované a provozuschopné v prostředí kupujícího.
3. Za účelem ověření funkčnosti poskytnutého plnění, zejména zda splňuje podmínky stanovené touto smlouvou a nevykazuje vady, proběhne za účasti zástupců obou smluv stran zkušební provoz v souladu s čl. 3 této smlouvy.
4. Prodávající je povinen společně s diskovým polem předat kupujícím doklady, jež jsou nutné k jeho převzetí a užívání podle občanského zákoníku a předpisů souvisejících, v českém jazyce, uživatelské manuály, certifikáty shody, povolení k distribuci na území České republiky a další obdobné dokumenty, které jsou obvykle k takovému druhu plnění dodávány, včetně potvrzení výrobce (anebo jeho oficiálního zastoupení pro území České republiky), že veškeré komponenty, které jsou součástí předmětu plnění podle čl. 2 této smlouvy, jsou nové (tj. nepoužité, resp. nerepasované).
5. Prodávající je povinen dodat kupujícím diskové pole a všechny jeho komponenty nové, tj. nepoužité, nerepasované, nepoškozené, a zkompletované, odpovídající platným technickým a bezpečnostním normám a předpisům, které musí splňovat následující požadavky:
 - je určeno výrobcem pro český trh,
 - má End of support minimálně 7 let od podání nabídky,
 - má provedený výkonostní test přesné konfigurace diskového pole (formou výsledku testu potvrzeného výrobcem zařízení,

- zajištění servisní podpory (doklad od výrobce nebo certifikovaného partnera).

Prodávající je povinen doložit doklady prokazující tyto skutečnosti. V případě absence uvedených dokumentů nebude kupujícím považováno plnění za řádné a bude důvodem pro odmítnutí potvrzení řádného dodání plnění.

6. Řádné dodání a zprovoznění všech zařízení/diskového pole on site potvrdí kupující prodávajícímu formou podpisu předávacího/akceptačního protokolu pověřenou osobou podle čl. 12 odst. 5 této smlouvy.

6.

Přechod nebezpečí škody a vlastnické právo

Nebezpečí škody a vlastnické právo k dodanému diskovému poli přechází na kupujícího okamžikem podepsání akceptačního protokolu o předání a převzetí plnění.

7.

Zajištění závazků

1. Je-li kupující v prodlení s uhrazením faktury, prodávající má právo účtovat zákonný úrok z prodlení z dlužné částky za každý započatý den prodlení.
2. V případě prodlení prodávajícího s řádným plněním podle čl. 3 této smlouvy poskytne prodávající kupujícímu slevu ve výši 0,5 % za každý i započatý den prodlení ze sjednané celkové ceny podle čl. 4 odst. 1 této smlouvy.
3. V případě nesplnění garantované úrovně servisu podle čl. 8 této smlouvy je prodávající povinen zaplatit smluvní pokutu ve výši 5.000 Kč za každou započatou hodinu v případě kritické poruchy, resp. za každých započatých 24 hodin v případě ostatních poruch nedodržení fix-time opravy.
4. V případě porušení povinnosti mlčenlivosti podle čl. 10 této smlouvy je porušující smluvní strana povinna uhradit druhé straně smluvní pokutu ve výši 100.000 Kč, a to za každý jednotlivý případ porušení povinnosti.
5. V případě porušení povinnosti podle čl. 12 odst. 4 této smlouvy je prodávající povinen uhradit kupujícímu smluvní pokutu ve výši 100.000 Kč, a to za každý jednotlivý případ porušení povinnosti.
6. Smluvní pokuta a úrok z prodlení jsou splatné ve lhůtě 14 dnů ode dne, kdy povinná strana obdrží písemnou výzvu k úhradě. 7. Zaplacením smluvní pokuty není dotčen nárok smluvní strany na náhradu skutečné škody v celém rozsahu způsobené škody.
8. Kupující nemá právo uplatnit smluvní pokutu, jestliže prodávající prokáže, že kupující neposkytl prodávajícímu spolupůsobení nutné k tomu, aby prodávající mohl splnit svůj závazek.

8.

Záruka, servisní podmínky a odpovědnost za vady

1. Na dodané diskové pole poskytuje prodávající kupujícímu záruku za jakost v délce 72 měsíců. Záruční doba počíná běžet dnem převzetí diskového pole kupujícím podpisem akceptačního protokolu. Záruční doba se prodlouží o dobu, po kterou nebude moci

kupující užívat diskové pole z důvodu vad, za něž odpovídá prodávající, a to ode dne oznámení kupujícího o vadě prodávajícímu do dne odstranění vady.

2. Poskytnutou zárukou se prodávající zavazuje, že po dobu záruční lhůty bude diskové pole použitelné k dohodnutému nebo obvyklému účelu. Záruka se nevztahuje na opotřebení v rozsahu odpovídajícímu obvyklému způsobu užívání.
3. Záruka se vztahuje na výrobní vady a na vady vzniklé při běžném používání technického zařízení a všech jeho dílčích komponent včetně SW, flash komponent (disky, karty) bez dalších omezení včetně wear-out (vybydlení buněk), opotřebení SSD/flash médií. Záruka se vztahuje na neomezený počet možných výměn všech komponent diskového pole včetně SSD/flash po celou dobu trvání záruční doby.
4. Proávající se zavazuje poskytovat kupujícímu záruční servis s garancí ukončení servisního zásahu pro:
 - SLA 12 hodin fix-time pro kritickou poruchu (ohrožení funkcionalit pole a ztráta dat, tj. výpadek kritické komponenty),
 - SLA 24 hodin fix-time pro ostatní poruchy.
5. Proávající se zavazuje zahájit servisní zásah v místě instalace diskového pole do 6 hodin od prokazatelného nahlášení vady. Vady budou hlášeny pověřeným zástupcem kupujícího prodávajícímu prostřednictvím HelpDesku prodávajícího telefonicky (zdarma nebo běžný účastnický tarif) na linku „+420 xxx xxx xxx - HelpDesk“ a následně na email ticket@rexonix.cz v pracovní době (pracovní dny v době od 8:00 do 17:00 hodin. V případě, že vada bude nahlášena mimo tento časový interval, bude toto hlášení zaznamenáno v následující pracovní den. Proávající se zavazuje, že v případě změny telefonního čísla nebo e-mailové adresy bude kupujícího řádně, včas a prokazatelným způsobem informovat o této změně. Každý záznam o hlášení musí obsahovat informaci o osobách, které vadu řeší jak na straně kupujícího, tak na straně prodávajícího.
6. Vada, jejíž odstranění z jakýchkoliv důvodů nebude v místě instalace možné, bude řešena výměnným způsobem. Veškeré vadné datové nosiče zůstanou po výměně ve vlastnictví kupujícího (tzv. „media retention“). Veškerá manipulace s opravovanou komponentou bude protokolárně zaznamenána. V případě, že oprava vadné komponenty nebude možná, bude komponenta nahrazena novou stejných nebo lepších parametrů, na níž bude možno provozovat stejný SW jako na původní komponentě.
7. Servisní podpora bude poskytována v českém/slovenském jazyce.
8. Kupující požaduje vytvoření plánu proaktivní podpory, který bude zahrnovat upgrady, koordinace změn, analýzu výkonnosti a konzultační činnosti, a to nejpozději s předáním plnění. Součástí plánu musí být min. dvakrát do roka profylaxe s kontrolou SW komponent diskového pole a report o jeho kapacitním a výkonovém využití za předchozí období.
9. Oprávnění k bezplatné záruční opravě diskového pole zanikne v případě, kdy k jeho vadě dojde prokazatelně nesprávnou obsluhou nebo údržbou či úmyslným poškozením.
10. Záruční servis zahrnuje veškeré náklady spojené s odstranění reklamované vady.
11. Kupující se zavazuje, že zajistí servisnímu technikovi podmínky pro provádění servisu (přístup na pracoviště, kde je předmět plnění instalován apod.).

9.

Další práva a povinnosti smluvních stran, součinnost

1. Kupující i prodávající si budou vzájemně poskytovat plnou součinnost při dodávce diskového pole.
2. Proávající se zavazuje k poskytnutí technické podpory diskového pole (dostupnost náhradních dílů) kupujícímu, a to minimálně po dobu 2 let od uplynutí záruční doby.
3. Proávající se zavazuje k zajištění sběru a likvidace použitého elektrozařízení nebo jeho dalšího použití, a to nejen dodávaného zboží, ale i elektrozařízení, které je na základě této smlouvy nahrazováno. Proávající zajistí případný odvoz obalů dodávaného zboží.

10.

Mlčenlivost

1. Smluvní strany se zavazují, že během plnění smlouvy i po jejím ukončení budou chránit důvěrné informace druhé strany tak, jako chrání svoje vlastní informace stejné důležitosti a zachovávat mlčenlivost o všech důvěrných informacích, o kterých se dozví od druhé strany v souvislosti s plněním smlouvy. Kupující považuje mimo jiné za důvěrné veškeré technické informace o jeho vnitřním prostředí a technické detaily týkající se technické infrastruktury, které nejsou obecně známé a dále takové informace, které jím budou jako důvěrné výslovně označeny.
2. Kupující a prodávající se zavazují, že obchodní, technické, jakož i netechnické informace, které mají nebo by mohly mít potenciální hodnotu, a které jim byly svěřeny smluvním partnerem, nezpřístupní třetím osobám bez předchozího písemného souhlasu druhé smluvní strany a nepoužijí tyto informace ani pro jiné účely než pro plnění svých závazků podle podmínek této smlouvy.
3. Za důvěrnou informaci se pokládá vždy taková informace, která je takto kteroukoliv smluvní stranou kdykoliv označena. To však neplatí v případě, že by se stala tato informace, k níž se vztahují povinnosti mlčenlivosti či povinnosti zachovat důvěrnost informace podle tohoto ustanovení článku smlouvy, obecně známou či dostupnou.

11.

Ukončení smlouvy

1. Tato smlouva může být ukončena splněním, písemnou dohodou obou smluvních stran nebo odstoupením od smlouvy.
2. Kterákoliv ze smluvních stran může odstoupit od smlouvy v případě, že druhá smluvní strana poruší podstatným způsobem své povinnosti vyplývající z této smlouvy.
3. Za podstatné porušení smluvních povinností kupujícím se bude podle této smlouvy považovat prodlení kupujícího s uhrazením kupní ceny o více než 30 dnů.
4. Za podstatné porušení smluvních povinností prodávajícím se považuje:
 - a) prodlení prodávajícího s plněním podle čl. 3 odst. 2 této smlouvy delší než 14 dnů,
 - b) prodlení s odstraněním vady oproti lhůtám podle čl. 8 odst. 4 této smlouvy delší než 3 pracovní dny,

- c) případ, kdy tvrzení prodávajícího, že plnění má deklarované vlastnosti, zejména vlastnosti kupujícím výslovně vymíněné, anebo že plnění nemá žádné vady, se následně ukáže nepravdivým,
 - d) porušení povinnosti podle čl. 12 odst. 4 této smlouvy.
5. Stanoví-li oprávněná smluvní strana druhé smluvní straně pro splnění jejího závazku náhradní (dodatečnou) lhůtu, vzniká jí právo odstoupit od smlouvy až po marném uplynutí této lhůty, to neplatí, jestliže druhá smluvní strana v průběhu této lhůty prohlásí, že svůj závazek nesplní.
 6. Kupující si vyhrazuje v případě změny kontroly nad dodavatelem právo následně reagovat, včetně možnosti odstoupit od smlouvy. 7. Odstoupení od smlouvy musí být provedeno písemně a doručeno druhé smluvní straně. Právní účinky nastávají dnem doručení odstoupení od smlouvy druhé smluvní straně.
 8. V případě, že tato smlouva zanikne odstoupením z viny prodávajícího podle odstavce 2 tohoto článku, nemá prodávající nárok na náhradu vynaložených nákladů.

12.

Ostatní ujednání

1. Kupující a prodávající se zavazují, že obchodní, technické, jakož i netechnické informace, které mají nebo by mohly mít potenciální hodnotu, a které jim byly svěřeny smluvním partnerem, nezpřístupní třetím osobám bez předchozího písemného souhlasu druhé smluvní strany a nepoužijí tyto informace ani pro jiné účely než pro plnění svých závazků podle podmínek této smlouvy. Za důvěrnou informaci se pokládá vždy taková informace, která je takto kteroukoliv smluvní stranou kdykoliv označena. To však neplatí v případě, že by se stala tato informace, k níž se vztahují povinnosti mlčenlivosti či povinnosti zachovat důvěrnost informace podle tohoto ustanovení článku smlouvy, obecně známou či dostupnou. To se nevztahuje na výstupy z plnění podle této smlouvy.
2. Prodávající se zavazuje, že při práci s daty kupujícího bude plně respektovat nařízení zákona č. 110/2019 Sb., o zpracování osobních údajů, a Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/679 ze dne 27. dubna 2016, o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů a o zrušení směrnice 95/46/ES.

Prodávající se dále zavazuje, že bude respektovat požadavky vyplývající ze zákona č. 181/2014 Sb., o kybernetické bezpečnosti a o změně souvisejících zákonů (zákon o kybernetické bezpečnosti), ve znění pozdějších předpisů, a prováděcí vyhlášky č. 82/2018 Sb., o bezpečnostních opatřeních, kybernetických bezpečnostních incidentech, reaktivních opatřeních, náležitostech podání v oblasti kybernetické bezpečnosti a likvidaci dat (vyhláška o kybernetické bezpečnosti).

4. Prodávající prohlašuje, že on, ani jeho případný poddodavatel/poddodavatelé nepodnikají ani nemají v úmyslu podnikat v elektronických komunikacích ve smyslu § 8 zákona č. 127/2005 Sb., o elektronických komunikacích a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o elektronických komunikacích), ve znění pozdějších předpisů, v poštovních službách ve smyslu § 17 zákona č. 29/2000 Sb., o poštovních službách a o změně některých zákonů (zákon o poštovních službách), ve znění pozdějších předpisů, v oblasti služeb dodávání balíků ve smyslu čl. 2 bodu 3) nařízení Evropského parlamentu a Rady

(EU) 2018/644 o službách přeshraničního dodávání balíků, ani nejsou provozovatelé rozhlasového a/nebo televizního vysílání podle § 3 odst. 1 a § 2 odst. 1 písm. c), e) a f) zákona č. 231/2001 Sb., o provozování rozhlasového a televizního vysílání a o změně dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů. V případě úmyslu prodávajícího či jeho poddodavatele zahájit podnikání ve smyslu citovaných právních předpisů je prodávající povinen předem písemně informovat kupujícího.

5. Prodávající je povinen umožnit kontrolu v místě plnění i kontrolu všech dokladů souvisejících s realizací předmětu plnění této Smlouvy, a to zejména v souladu se zákonem č. 320/2001 Sb., o finanční kontrole, ve znění pozdějších předpisů, zákonem č. 255/2012 Sb., o kontrole (kontrolní řád), ve znění pozdějších předpisů, a Nařízením Komise (ES) č. 438/2001, kterým se stanoví prováděcí pravidla k nařízení Rady (ES) č. 1260/1999, pokud jde o řídicí a kontrolní systémy pro pomoc poskytovanou ze strukturálních fondů. Tyto povinnosti trvají i po ukončení této Smlouvy. Prodávající souhlasí s tím, aby Kupující po dobu trvání této Smlouvy zpracovávali jeho osobní údaje uvedené v této Smlouvě pro účely archivace, případné kontrolní činnosti nebo pro účely vyplývající z právních předpisů.
6. Jednáním o věcném plnění smlouvy, postupech prací, účasti na pracovních poradách, konzultacích v průběhu trvání smlouvy, kontrolou plnění smlouvy a podpisem akceptačního protokolu jsou pověřeni:
 - a) na straně kupujícího:

Ing. xxxxx xxxxxx, Ph.D, tel.: xxx xxx xxx, e-mail: xxxxxxx@ctu.cz,
 - b) na straně prodávajícího:

xxxxx xxxxxx tel.: xxx xxx xxx, e-mail: xxxxx.xxxxxx@rexonix.cz

13.

Salvátorské ustanovení

Obě smluvní strany prohlašují, že pokud se kterékoliv ustanovení této smlouvy nebo s ní související ujednání ukáže být neplatným nebo se neplatným stane, že tato skutečnost neovlivní platnost smlouvy jako celku. V takovém případě se obě smluvní strany zavazují nahradit neprodleně neplatné ustanovení ustanovením platným; obdobně se zavazují postupovat v případě ostatních nedostatků smlouvy či souvisejících ujednání.

14.

Závěrečná ustanovení

1. Právní vztahy touto smlouvou výslovně neupravené nebo z ní vyplývající se řídí příslušnými ustanoveními občanského zákoníku.
2. Smluvní strany jsou vázány obsahem této smlouvy.

Veškeré změny či doplňky této smlouvy mohou být provedeny pouze písemně, a to formou písemných, vzestupně číslovaných dodatků.
4. Tato smlouva a práva a povinnosti z ní vyplývající se řídí českým právem. Práva a povinnosti smluvních stran, pokud nejsou upraveny touto smlouvou, se řídí občanským zákoníkem a předpisy souvisejícími

5. Tato smlouva vzniká dnem podpisu oprávněnými zástupci obou smluvních stran a nabývá účinnosti uveřejněním této smlouvy podle zákona č. 340/2015 Sb., o zvláštních podmínkách účinnosti některých smluv, uveřejňování těchto smluv a o registru smluv (zákon o registru smluv), ve znění pozdějších předpisů. Uveřejnění zajistí kupující.
6. Tato smlouva je vyhotovena v listinné podobě ve třech vyhotoveních, z nichž dvě obdrží kupující a jedno prodávající. Současně se smluvní strany dohodly na vytvoření smlouvy rovněž v elektronické podobě, kdy bude příslušný dokument opatřen elektronickými podpisy zástupců obou smluvních stran.
7. Obě smluvní strany potvrzují autentičnost této smlouvy svými podpisy. Prohlašují, že si smlouvu přečetly a že nebyla ujednána za jednostranně nevýhodných podmínek.
8. Nedílnou součástí této smlouvy jsou přílohy:
 - Příloha č. 1 – Technická specifikace (Parametry diskového pole)
 - Příloha č. 2 – Technické listy

Prodávající:

26. 10. 2020

.....
datum a podpis

xxxxxxx xxxxxxx
Provozní ředitel

Kupující:

5. 11. 2020

.....
datum a podpis

Mgr. Ing. Hana Továřková
předsedkyně Rady
Českého telekomunikačního úřadu

PŘÍLOHA Č. 1 - TECHNICKÁ SPECIFIKACE

1.1 POPIS VLASTNOSTÍ DISKOVÉHO POLE, PROVOZNÍCH A HAVARIJNÍCH STAVŮ

1.1.1 Detailní rozpad nabízeného řešení

Popis nabízeného produktu/služby	Počet
Diskové pole	
IBM FlashSystem 9200 SFF NVMe Control Enclosure	1
Power Cord - PDU Connection	1
768 GB Cache upgrade	1
512 GB Cache upgrade	1
240 GB M.2 Boot drive Pair	2
16 Gb FC 4 Port Adapter Cards (Pair)	1
32 Gb FC 4 Port Adapter Cards (Pair)	2
19.2 TB NVMe FlashCore Module	22
NAS kontroléry	
NAS kontrolér v HW specifikaci (CPU - Intel Xeon-Silver 4208, RAM - 32GB (2x16GB) Single Rank x4 DDR4, HDD - 2x 240GB SATA, Konektivita - SN1100Q 16Gb Dual Port Fibre Channel Host Bus Adapter, Ethernet 10Gb 2-port SFP+ X710, 2x Zdroj, OS Microsoft Windows Server 2019 (16-Core) Standard)	2
SW	
Spectrum Virtualize Software for FlashSystem 9150/9200 Controller	1
Performance monitoring nástroj STOR2RRD	1
Servisní podpora	
Záruka 6 let, 7x24, SLA 12 hodin fix time pro všechny typy poruch, on-site u Zadavatele, odezva do 6 ti hodin Vadné disky po výměně zůstávají ve vlastnictví kupujícího – tzv. media retention služba	1
STOR2RRD Premium support 6 let, 7x24, SLA 12 hodin fix time pro všechny typy poruch	1

Instalace	
Instalace	1
<i>Fyzická instalace diskového pole a umístění do datového centra, oživení</i>	
Implementace a integrace do prostředí	
<i>Celkové zapojení systému, ustálení replikace, návrh storage designu, napojení do SAN atd.</i>	
Testy pole	
<i>Funkční test a test dostupnosti diskového pole (test odolnosti proti výpadkům – NoSPOF)</i>	
Dokumentace	
<i>Vytvoření kompletní dokumentace navrženého prostředí/ instalační, provozní dokumentace a spolupráce na doplnění havarijních plánů</i>	
Školení	
<i>Školení obsluhy a technického personálu k provozu a údržbě min. 4 osob v rozsahu nezbytně nutném k zajištění provozu diskového pole, min. však 16 hodin</i>	
<i>Školení v prostorách kupujícího pro 4 administrátory dodaného řešení v nezbytně nutném rozsahu</i>	
Test migrace	
<i>Test případné virtualizace anebo propojení externího diskového prostoru, test migrace, konzistence dat</i>	
Vlastní migrace	
<i>Kupující bude požadovat poskytnutí součinnosti při migraci dat v rozsahu 15 člověkodů (MD) v pracovní době a 5 MD o víkendu (sobota/neděle) a poskytnutí zkušeného specialisty pro analytickou přípravu projektu migrace (analýza možností migrací a návrh optimálního způsobu migrace podle skupin aplikací) i pro přípravnou fázi, kdy budou ověřeny metody migrace dat na zvolených vzorových úlohách</i>	
Zkušební provoz	
<i>Po dobu 1 měsíce, ve kterém prodávající bude poskytovat zvýšenou pohotovost a podporu řešení (odezva do 4 hodin v místě instalace, oprava všech vad do 12 hodin od jejich nahlášení)</i>	

1.1.2 Technická specifikace diskového pole

1.1.2.1 Tabulka minimálních technických parametrů diskového pole.

Pozn. Vyplněná tabulka níže obsahuje odkazy na produktovou dokumentaci.

IBM poskytuje produktovou dokumentaci pro všechny své produkty na webovém portálu IBM Knowledge Center.

Produktová dokumentace pro nabízený produkt IBM Flash System 9200 je k dispozici na tomto odkazu: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/STSLR9_8.3.1/com.ibm.fs9200_831.doc/fs9200_ic_home.html?pos=3

Pro jednotlivé parametry jsme v „Tabulce minimálních technických parametrů diskového pole“ uvedli odkazy, kde se přímo řeší požadovaný parametr.

Číslo	Parametr	Požadovaná hodnota/nabízená hodnota
1.	Diskové pole poskytuje chráněnou (užitečnou) kapacitu minimálně 300TiB s požadovaným výkonem min. 100k IOPS (BS=8kB, 80% náhodné čtení, R:W 60:40; průměrná latence <4ms)	<p>ANO/</p> <ul style="list-style-type: none"> - na systému IBM FlashSystem 9200 nabízíme chráněnou (užitečnou) kapacitu 606TiB po uplatnění redukční metody hardwarové komprese 2:1 a garancí této kapacity po celou dobu provozu diskového pole. Hardwarová komprese je realizována přímo Enterprise Flash Core Moduly (dále FCM), patentované technologie společnosti IBM, nezatěžují tedy procesorový výkon řadičů nabízeného diskového pole. Pro určité případy, kdy je pro redukci kapacity vhodnější deduplikace, bude tento nástroj, který je součástí SW vybavení nabízeného systému použit také. - výkon nabízené konfigurace bude minimálně 284 tis. IOPS (BS=8kB, 80% náhodné čtení, R:W 60:40; průměrná latence <0,18ms). Detailní report z testu přikládáme v samostatném dokumentu.
2.	<p>Nejméně dva kontroléry každý s nejméně: -</p> <p style="text-align: center;">256 GB cache,</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 GbE portem pro Out of Band management 	<p>ANO/</p> <ul style="list-style-type: none"> - Je nabízena celková cache diskového pole 1536GB, 768GB pro každý ze 2 kontrolérů - 10GbE port kompatibilní s 1GbE pro OoB management <p>Parametry je možné ověřit v příloženém produktovém listu (vyznačeno žlutě) a shrnující tabulce v témže dokumentu.</p>

Číslo	Parametr	Požadovaná hodnota/nabízená hodnota
3.	Kapacitu a výkon diskového pole musí být možné rozšířit minimálně na dvojnásobek pouhým přidáním disků, kontrolérů a případně expanzních jednotek	<p>ANO/Kapacitu a výkon diskového pole je možné rozšířit na více než dvojnásobek viz. max. propustnost diskového pole a to i bez nutnosti přidat další řadiče (byť je možné mít v konfiguraci jednoho pole až 8 řadičů), K dvojici nabízených řadičů je možné připojit až 20 standardních expanzních jednotek (každá max. 24 SFF disků nebo FCM) nebo 8 HD expanzních jednotek (každá až 92 disků, včetně SSD). V případě rozšíření počtu kontrolérů se uvedené počty v maximální konfiguraci násobí 4.</p> <p>Parametry je možné ověřit v příloženém produktovém listu (vyznačeno žlutě) a shrnující tabulce v témže dokumentu.</p>
4.	Je požadováno, aby diskové pole mělo SAS3 (12 Gbps) připojení disků na kontroléry nebo lepší	<p>ANO/V rámci kontrolérů je k dispozici kompletně NVMe design včetně vnitřní sběrnice PCIe3 a připojení disků, který vykazuje výrazně lepší výkonnostní charakteristiky než SAS-3. Expanzní jednotky s disky jsou připojeny SAS-3, ty ale nejsou předmětem nabídky, je však možné pole o ně v budoucnu rozšířit. Nabízená kapacita je umístěna kompletně v kontroléru.</p> <p>Parametry je možné ověřit v příloženém produktovém listu (vyznačeno žlutě) a shrnující tabulce v témže dokumentu.</p>
5.	Diskové pole musí umožnit blokový (FC, iSCSI) i souborový (NFS, SMB/CIFS) přístup. Souborový přístup může být řešen externí NAS hlavou – viz zadání na NAS funkcionalitu	<p>ANO/diskové pole nabízí blokový přístup FC a iSCSI. Souborový přístup je řešen externí NAS hlavou viz. odpovědní tabulka na NAS funkcionalitu.</p> <p>Parametry je možné ověřit v příloženém produktovém listu (vyznačeno žlutě) a shrnující tabulce v témže dokumentu.</p>

Číslo	Parametr	Požadovaná hodnota/nabízená hodnota
6.	Diskové pole musí obsahovat adekvátní množství hot-spare disků dle doporučení výrobce – vždy však bude alespoň jeden disk na každých započatých 24 disků při minimálním počtu 2 disky pro každý použitý typ disku. V případě použití flash modulů je požadováno zajištění proti výpadku flash modulu na obdobné úrovni	ANO, nabízená kapacita je chráněna vyšší úrovní ochrany – distribuovaný RAID6 (DRAID6), kde je globální spare kapacita rozprostřena na všechny nabízené flash moduly. Součet takto vytvořené spare kapacity pokrývá potenciální výpadek až 2 disků současně a je takto dimenzováno. Je použit pouze jeden typ flash modulu.
7.	Celková minimální chráněná (užitečná) kapacita enterprise SSD či flash disků bude tvořit minimálně 10 % z celkové užitečné kapacity bez započtení případných kompakčních technologií	ANO, celková minimální chráněná (užitečná) kapacita Enterprise Flash Core Modulů (dále FCM) tvoří 100 % z celkové užitečné kapacity bez započtení případných kompakčních technologií.
8.	Všechny rotační disky o kapacitě větší, než 2TB musí být chráněné minimálně dvojitou paritou – tedy RAID6 nebo ekvivalent či lepší (triple parity apod.)	ANO, rotační disky nejsou předmětem nabídky, přesto jsme s ohledem na velikost flash modulů použili DRAID6.
9.	Velikost a návrh paritních skupin musí zajistit, že jakýkoliv vadný disk bude opraven (dopočítán na hot-spare) maximálně do pěti hodin v případě využití jednoduché parity, v případě vícenásobné parity může být disk nahrazen do 12 hodin	ANO, jakýkoli vadný modul bude dopočítán nejpozději do 12 hodin v rámci dvojité parity DRAID6.
10.	Minimální požadovaný výkon diskového pole min. 100k IOPS (BS=8kB, 80% náhodné čtení, R:W 60:40; průměrná latence <4ms)	ANO, ověřeno testem prostřednictvím nástrojem 3. strany DiskMagic (IntelliMagic). Report k testu požadovaného výkonu je doložen v samostatném dokumentu. Při maximální utilizaci FCM 59,9% bylo při dodržení ostatních předepsaných parametrů dosaženo výkonu 284 000 IOPS při průměrné latenci 0,18 ms.
11.	Požadovaná minimální agregovaná propustnost použitých řadičů diskového pole je 750 000 IOPS náhodné čtení a 10GBps pro sekvenční čtení. Prodávající musí průchodnost pole dokladovat výsledky SPC testů na www.storageperformance.org nebo jiným ověřitelným testem. V případě nejasnosti bude kupující trvat na demonstraci výše uvedených hodnot prodávajícím	ANO, ověřeno testem prostřednictvím nástroje 3. strany DiskMagic (IntelliMagic) na nabízenou konfiguraci. Report z provedených testů je přiložen v samostatných dokumentech. Nabízený pár řadičů poskytne požadovanou výkonnost s rezervou

Číslo	Parametr	Požadovaná hodnota/nabízená hodnota
12.	Požadovaná architektura kontrolérů Active-Active. Přístupy k LUN jsou výkonnostně rovnocenné přes všechny kontroléry a všechny datové cesty, a to pro všechny režimy LUN (Thick, Thin, Tiered)	ANO, nabízená architektura kontrolérů je ActiveActive. Přístupy k LUN jsou výkonnostně rovnocenné přes všechny kontroléry a všechny datové cesty, a to pro všechny režimy LUN (Thick, Thin, Tiered). Parametry je možné ověřit v příloženém produktovém listu (vyznačeno žlutě) a shrnující tabulce v témže dokumentu.
13.	Minimální požadovaný počet osazených front-endových portů (včetně portů pro replikaci) - 16x 32Gb FC, - 8x 10 Gbps SFP+ v případě integrované podpory NAS služeb	Ano, nabízené diskové pole je osazeno frontendovými porty (včetně portů pro replikaci) v množství a specifikaci: - 16x 32Gb FC, - Až 8x 16 Gb FC pro direct připojení k externí NAS hlavě, která obstarává požadované - 8x 10 Gbps SFP+ připojení pro souborový přístup
14.	Porty musejí být konfigurovatelné pro multipath připojení do SAN, LAN, tj. rovnoměrně rozložené na kontroléry	ANO/Porty jsou konfigurovatelné pro multipath připojení do SAN, LAN (externě), tj. rovnoměrně rozložené na kontroléry
15.	Je požadován softwarový failover redundantních cest (dualpath připojení přes redundantní switche k serverům). V případě, že je vyžadována instalace software pro podporu multipath na hostitelských serverech, musí být tento dodán pro neomezený počet serverů	ANO/SW pro multipath je volně dostupný zdarma ke stažení a bude součástí dodávky, aniž by vznikly jakékoli vícenásledky na jeho pořízení.
16.	Minimálně 512GB vyrovnávací paměti fyzické velikosti (minimálně 256GB využitelné velikosti na logické úrovni např. 2x 256GB mirrorované cache), zálohované baterií anebo kapacitorem anebo využití flash technologie. V případě výpadku elektrického proudu automatické přesunutí dat, která se nacházejí ve vyrovnávací paměti na interní disky pole nebo flash paměť	ANO, celková velikost cache je 1536GB (velmi efektivní destage algoritmus, k dispozici je na logické úrovni minimálně 95% velikosti cache) Cache je zálohovaná baterií, která zajistí přesun dat zde umístěných na interní disky/flash moduly. Parametry je možné ověřit v příloženém produktovém listu (vyznačeno žlutě) a shrnující tabulce v témže dokumentu. Zálohu cache popisuje produktová dokumentace: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/STSLR9_8.3.1/com.ibm.fs9200_831.doc/tbrd_battery_06051230.html

Číslo	Parametr	Požadovaná hodnota/nabízená hodnota
-------	----------	-------------------------------------

17.	SSD cache Kupující připouští použití SSD cache. Takto realizovaná funkcionality se ovšem nezapočítává do požadavků na velikost cache, ale může být nabídnuta, pro naplnění požadavků na výkonnost a propustnost pole. Použití SSD cache nesmí omezit plné využití ostatních požadovaných SW funkcionalit	NE
18.	Výměna disků bez přerušení běhu	ANO
19.	Výměna řadiče/directoru bez přerušení běhu	ANO
20.	Update mikrokódu/firmware bez přerušení běhu	ANO
21.	Možnost rollbacku update mikrokódu/firmware k předchozí verzi	ANO
22.	Management software musí umožňovat vytváření a mapování LUNů k určeným hostitelským serverům, provádění logické konfigurace diskového pole jako je úroveň RAID, rozšiřování kapacity, rozšiřování LUNů, změna velikosti segmentu apod.	ANO, všechny požadované možnosti management SW umožňuje. Detaily jsou uvedeny v produktové dokumentaci: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/STSLR9_8.3.1/com.ibm.fs9200_831.doc/svc_raid_07121736.html
23.	Správa veškerých komponent umístěných v diskovém poli vzdáleně pomocí management LAN	ANO, je možné prostřednictvím 1Gb/10Gb připojení do LAN přes management porty.
24.	Diskové pole musí podporovat funkci Thin Provisioning. Případné licence jsou součástí dodávky	ANO, nabízené diskové pole funkcionality podporuje dle znění požadavku a licence jsou součástí dodávky.
25.	Podpora synchronní i asynchronní replikace. Licence jsou součástí dodávky	ANO, nabízené diskové pole funkcionality podporuje dle znění požadavku a licence jsou součástí dodávky.
26.	Podpora synchronizace na úrovni porovnání změn (pro rychlý návrat provozu do produkčního centra) na úrovni synchronizovaných datových objemů. Dosingronizování dat na pozadí	ANO, nabízené diskové pole funkcionality podporuje dle znění požadavku. Detaily jsou uvedeny v produktové dokumentaci: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/STSLR9_8.3.1/com.ibm.fs9200_831.doc/svc_remotecopyovr_20qlhr.html
27.	Požadavek v jednom okamžiku nezávisle replikovat samostatné logické datové objemy různými směry, tj. například logický datový objem LA z pole PA na pole PB a logický datový objem LB z pole PB na pole PA	ANO, nabízené diskové pole funkcionality podporuje dle znění požadavku. Detaily jsou uvedeny v produktové dokumentaci: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/STSLR9_8.3.1/com.ibm.fs9200_831.doc/svc_remotecopyovr_20qlhr.html

Číslo	Parametr	Požadovaná hodnota/nabízená hodnota
28.	Podpora konzistenčních skupin tak, aby bylo možno logicky spojit požadavek konzistence více samostatných logických objemů navzájem a při řešení chybových stavů s nimi pracovat jako s jednou skupinou. (Výpadek jednoho logického objemu ve skupině vyvolá "opravné" (resp. STOP) akce pro celou skupinu)	ANO, nabízené diskové pole funkcionalitu podporuje dle znění požadavku. Detail v dokumentaci IBM Knowledge Center: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/STSLR9_8.3.1/com.ibm.fs9100_831.doc/svc_consistencyrpovr_21pdyx.html
29.	Podporované OS/HW hostitelských serverů – Windows, Linux, Solaris, VMware. Dále musí být podporován a certifikován všechen HW a SW (OS) přístupující k poli v rámci dodávané infrastruktury	ANO, nabízené diskové pole podporuje uvedené OS/HW i OS/HW přístupující k poli v rámci dodávané infrastruktury. Detail v IBM Interoperability Storage Center : https://www03.ibm.com/systems/support/storage/ssic/interoperability.wss
30.	Podpora časových snímků a jejich kaskádování	ANO – je možné vytvořit kaskádu snímků, tedy snímky ze zdrojového LUNu i snímky z takto vytvořených snímků. Každá taková kaskáda snímků může mít až 256 mapování (LUN-snímek, snímek -snímek ze snímku atd.) Detail v dokumentaci IBM Knowledge Center: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/STSLR9_8.3.1/com.ibm.fs9100_831.doc/svc_flas_hmapovr_21i9wu.html
31.	Podpora časových klonů – bez omezení na typ RAID zdroj/cíl	ANO, zdrojový LUN a cílový klon mohou existovat jiném RAID, pokud je takto pole logicky nakonfigurováno.
32.	SW vybavení pro správu pole zahrnující minimálně uživatelskou konfiguraci datového objemu, replikace, vytváření klonů, snímků a monitoring včetně monitoringu výkonnosti	ANO, veškeré SW vybavení dle požadavku na jednotlivé funkce je součástí nabídky.

33.	Performance monitoring a reporting – nejméně v následujícím rozsahu: průběžný celkový monitoring základních IO charakteristik (počet čtených/zapisovaných bytes, počet IO operací zápisu/čtení, průměrná délka IO operace, velikost IO fronty atd.), možnost monitoringu IO charakteristik také pro jednotlivé připojené (logické nebo fyzické) disky externích polí Sledování aktivity v reálném čase, trendy do minulosti min 1rok, generování sumarizujících reportů vytížení	ANO – detailní popis aplikace je uveden v kapitole 6.3.5 - Popis možnosti reportingu a monitoringu pole. Zadavatel požaduje reporting minimálně na úrovni LUN – R/W IOPS, R/W MBs, R/W response Time; na úrovni FC portu: hodnoty IOPS na port, MB na port a response time; na úrovni kontroléru: utilizace, využití a efektivita vyrovnávací paměti.
34.	Veškeré dodávané softwarové funkcionality (replikace, snapshoty apod.) musí být zalicencované na celé diskové pole bez omezení kapacit	ANO, veškeré dodávané softwarové funkcionality jsou zalicencované na celé diskové pole bez omezení kapacit
35.	Záruka 6 let, 7x24, SLA 12 hodin fix time pro kritickou poruchu (významně ohrožuje funkcionality pole a dostupnost či bezpečnost dat), SLA 24 hodin fix time na ostatní poruchy, vše on-site u Zadavatele, odezva do 6 ti hodin Vadné disky po výměně zůstávají ve vlastnictví kupujícího – tzv. media retention služba	ANO/Součástí nabídky je záruka 6 let, 7x24, SLA 12 hodin fix time pro všechny typy poruch, on-site u Zadavatele, odezva do 6 ti hodin Vadné disky po výměně zůstávají ve vlastnictví kupujícího – tzv. media retention služba
36.	Diskové pole musí podporovat funkcionality „metropolitního klastru diskových polí“, kdy dvě pole v různých lokalitách tvoří jedno virtuální diskové pole, pouhým rozšířením o licenci. Licence nemusí být součástí nabídky	ANO/Diskové pole podporuje požadovanou funkcionality a licence je v ceně na celé diskové pole bez omezení kapacit.

1.2 POPIS VLASTNOSTÍ DISKOVÉHO POLE, PROVOZNÍCH A HAVARIJNÍCH STAVŮ

1.2.1 Komplettní textový popis diskového pole, rozšiřitelnost, licencování, počty vnějších host portů a velikosti fyzické a logické kapacity. Popis architektury diskového pole z pohledu zadavatelova požadavku na žádný SPOF pro všechny rozhodující komponenty pole

Požadované informace jsou uvedené v Příloze č. 2 smlouvy - kapitole Produktový leták.

1.2.2 Kompletní textový popis nabízené konfigurace diskového pole

Detail popis nabízeného řešení je uveden v kapitole 1.1.1 – Detailní rozpad nabízeného řeše

1.2.3 Popis možných variant řešení replikace dat mezi dvěma poli – a jejich výhody, nevýhody a doporučení (synchronní replikace, asynchronní replikace či „metro diskové pole“) pro typická použití v prostředí Zadavatele (databáze Oracle, disky virtuálních serverů, souborové služby...).

Nabízené diskové pole obsahuje všechny uvedené způsoby replikací mezi dvěma poli:

- Global Mirror – Asynchronní kopie diskového prostoru mezi dvěma diskovými poli. Zápisy probíhají na primární diskovou kopii. Detailní popis na https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/STSLR9_8.3.1/com.ibm.fs9200_831.doc/svc_remotecopyasyncover_21iaet.html.
- Metro Mirror – Synchronní kopie diskového prostoru mezi dvěma diskovými poli. Zápisy probíhají na primární diskovou kopii. Detailní popis na https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/STSLR9_8.3.1/com.ibm.fs9200_831.doc/svc_remotecopysyncover_21iaeh.html.
- HyperSwap – Synchronní kopie diskového prostoru mezi dvěma diskovými poli. Obě kopie jsou aktivní a probíhají na ně zápisy. Přístup k datům může být pro servery poskytován libovolným z diskových polí. Detailní popis na https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/STSLR9_8.3.1/com.ibm.fs9200_831.doc/svc_hyperswapover.html.

Doporučení jednotlivých variant replikace nelze provést pouze na základě typu dat (databáze Oracle, disky VM, souborové služby, ...), ale závisí na celkovém návrhu infrastruktury. Lze říct, že všechny tři funkcionality jsou primárně určeny k zajištění disaster recovery (obnovení provozu na záložní infrastruktuře po významném výpadku primární infrastruktury) či vysoké dostupnosti (zajištění provozu i při výpadku části infrastruktury).

Funkcionalita HyperSwap je ze všech uvedených možností nejflexibilnější a přináší jak možnost velmi rychlého přepnutí provozu do geograficky oddělené lokality v případě výpadku primární lokality (active-passive), tak i možnost provozu služeb v obou lokalitách zároveň (active-active).

Funkcionalitu HyperSwap je možné použít pro vytvoření obecných active-active clusterů (všechny node s možností čtení i zápisu nad stejnými dat) tak, jako by byly všechny node umístěny lokálně v rámci jedné lokality.

Velmi elegantně lze funkcionality HyperSwap využít například ve virtualizační infrastruktuře, kde mohou být provozována VM z jednoho diskového prostoru nezávisle na lokalitě. Jako příklad lze uvést

dva vSphere clustery, které sdílí jeden souborový systém VMFS. Jednotlivá VM lze v případě řízených přechodů do záložní lokality mezi těmito clustery převádět po jednom.

Funkcionalita HyperSwap, může být použita i pro zajištění vysoké dostupnosti. Disková pole jsou vzájemně zastupitelná (pro konzumenta dat – server, mohou být prezentována jako více cest k jednomu diskovému prostoru) a v případě výpadku jednoho diskového pole může druhé diskové pole kompletně převzít jeho funkcionalitu (nezávisle na lokalitě).

Funkcionalita HyperSwap vyžaduje velmi rychlé linky s velmi nízkou latencí mezi oběma kopírovanými diskovými poli.

Funkcionalita Metro Mirror je určena pro vytvoření klasické synchronní repliky mezi lokalitami. Funkcionalita Metro Mirror vyžaduje velmi rychlé linky s velmi nízkou latencí mezi oběma kopírovanými diskovými poli.

Funkcionalita Global Mirror je určena pro vytvoření klasické asynchronní repliky mezi lokalitami. Za nevýhodu tohoto přístupu lze považovat ztrátu dat, která byla zapsána od poslední synchronizace. Výhodou ovšem je provoz na pomalejších linkách s vyšší latencí.

1.2.4 Popis způsobu synchronizace klonů, maximální počet aktivních klonů z jednoho zdroje

Nabízené řešení umožňuje vytvoření až 256 klonů z jednoho zdroje a vytvoření 256 mapování v rámci jedné kaskády.

Detailní popis funkcionality je uveden na odkazu :

https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/STSLR9_8.3.1/com.ibm.fs9200_831.doc/svc_remotecopyovr_20qlhr.html.

1.2.5 Popis možnosti reportingu a monitoringu pole. Zadavatel požaduje reporting minimálně na úrovni LUN – R/W IOPS, R/W MBs, R/W response Time; na úrovni FC portu: hodnoty IOPS na port, MB na port a response time; na úrovni kontroléru: utilizace, využití a efektivita vyrovnávací paměti.

STOR2RRD je performance monitoring nástroj pro disková pole, SAN a LAN switche, který slouží k podrobnému výkonnostnímu a kapacitnímu monitoring/reportingu na základě dat sbíraných z těchto zařízení přes jejich API rozhraní (v případě SAN a LAN switchů pomocí SNMP). Data jsou automaticky ukládána a jsou následně použita k dalším reportům a analýzám. Dále jsou sbírána kompletní data o fyzické i logické konfiguraci všech monitorovaných zařízení.

Produkt STOR2RRD je nástroj který slouží k podrobnému performance monitoringu a reportingu na základě dat sbíraných z diskových polí a SAN přepínačů. Data jsou sbírána pomocí nativního API. Tato data jsou pro další použití uložena v interních strukturách nástroje a následně zobrazována formou grafů a reportů. Zatížení monitorovaných zařízení je možno sledovat on-line anebo historicky. Z historických dat je možno vytvářet i reporty kdy stačí zvolit časové období a vybrané metriky. Všechny tyto operace se provádějí přes GUI rozhraní (webový prohlížeč). Dále je možno nastavit hlídání (alerting) definovaných metrik (Počet IO operací, objem přenesených dat a to buď celkem nebo pouze

pro zápis/čtení) pro jednotlivé svazky. Dále jsou sbírána kompletní data o fyzické i logické konfiguraci diskových polí.

Měření je pro nabízené řešení prováděno pro následující metriky:

- **Pool**
 - Kapacita
 - Kapacita pro jednotlivé tiery
 - Počet IO operací
 - Objem přenesených dat
 - Latence
- **Volume (svazek)**
 - Počet IO operací
 - Objem přenesených da
 - Cache hit
 - Využití cache
- **RAID skupiny**
 - Počet IO operací
 - Objem přenesených dat
 - Latence
- **Disky**
 - Počet IO operací
 - Objem přenesených dat
 - Latence
- **Port**
 - Počet IO operací
 - Objem přenesených dat
 - Data per protokol (iSCSI, SAS, FCoE, IP replikace)
- **Host**
 - Počet IO operací
 - Objem přenesených dat
 - Latence
- **CPU**
 - Zatížení CPU Systému
 - Využití CPU komprese

1.2.6 Popis automaticky generovaných reportů. Zadavatel požaduje jejich generování ve zvoleném čase s granularitou min. jedna hodina ve formátu MS Office/HTML/PDF. Je požadováno, aby řešení bylo schopno v rámci reportů upozornit na překročení definovaných provozních parametrů.

Výstupy nástroje STOR2RRD jsou ve formě grafů, tabulek (csv, xls) anebo PDF reportů.

Dále je možná integrace s nástroji třetích stran pomocí REST-API rozhraní. Vytváření reportů je možno plně automatizovat.

Dále je možno pro všechny sbírané metriky nastavit pravidla s upozorněním na překročení mezní hodnoty definované uživatelem.

Všechna data jsou uložena s následující retencí:

Granularita dat	Retence dat
5 minut	3 měsíce
1 hodinové průměry	6 měsíců
5 hodinové průměry	1 rok
1 denní průměry	3 roky

1.2.7 Potvrzení, že všechny uvedené diskové kapacity (jak rotačních, tak i SSD disků/Flash karet) jsou uvedeny v TiB a bez použití kompresních a deduplikačních metod; resp. potvrzení, že nabízená kapacita pole je uvedena v TiB, jaký byl při výpočtu kapacity použit kompaktní poměr a jeho garanci po celou dobu trvání servisního kontraktu na pole pro full flashová pole.

Deklarujeme, že všechny uvedené diskové kapacity jsou uvedeny v TiB.

Kapacita nabízeného řešení bez použití kompresních a deduplikačních metod je 303 TiB.

Kapacita nabízeného řešení s použitím kompresních a deduplikačních metod je 606 TiB při použití redukčního poměru 2:1. Tento redukční poměr je pro nabízené řešení garantován výrobcem po celou dobu trvání servisního kontraktu.

Detail a podmínky jsou uvedeny zde: <https://www.ibm.com/it-infrastructure/storage/flashwatch>.

1.2.8 Obecný popis možností migrace dat ze stávajícího diskového pole na nové diskové pole. V případě, že virtualizace je nativní součástí dodávaných polí, uveďte možnosti zapůjčení licencí umožňující virtualizovat stávající EMC VNX po dobu migrace.

Preferovanou možností migrace virtualizovaných serverů je přesun virtuálních disků pomocí technologií virtualizace (storage motion, storage migration, ...).

V případě fyzických serverů disků VM, které není možné přesouvat (RDM) lze využít migrace prostřednictvím externí virtualizace a následné kopie diskových prostor. Nabízené řešení umožňuje provádění migrací prostřednictvím externí virtualizace a následné kopie diskových prostor. Funkcionalita externí virtualizace je kompatibilní s diskovými poli EMC VNX. Licence externí virtualizace pro účely migrace jsou zdarma.

Vhodné řešení pro migraci dat bude zvoleno v analytické fázi projektu implementace.

1.2.9 Detailní popis požadavků na odběr elektrické energie a chlazení, hmotnosti a rozměry – všechny údaje nutné pro tzv. site-planning (únosnost podlahy centra, základní rozměry a vyžadovaný manipulační prostor...).

Velikost	Kontrolér box: Šířka: 483 mm Hloubka: 850 mm Výška: 88 mm
Váha	Plně nakonfigurovaný 9200 kontrolérový box (24 diskových modulů): 46.6 kg
Chlazení a napájení	BTU za hodinu: 6825, příkon: 2000W

1.3 VÝKONOVÉ TESTY NABÍZENÉHO ŘEŠENÍ

Výkonové testy tvoří přílohu č. 6 k nabídkové dokumentaci.

2 POPIS VLASTNOSTÍ NAS KONTROLÉRU, PROVOZNÍCH A HAVARIJNÍCH STAVŮ

Číslo	Vlastnost/komponenta	Požadované parametry	Popis splnění požadavků
1.	Úložiště dat	na centrálním diskovém poli (nikoli NAS s vlastním datovým úložištěm)	Ano, data budou uložena na nabízeném diskovém poli
2.	Externí rozhraní – redundantní NAS řadiče s 10GbE SFP+	2x (4x 10GbE)	Ano, NAS je řešen 2x MS server. Každý ze serverů je vybaven 4x 10GbE interface
3.	Minimální datová propustnost (redundantní konfigurace 2 node, při použití NFS v3 protokolu).	160MB/s a 20k IOPS per node při mixované zátěži minimálně 60:40 R/W a nad více než 20 souborovými systémy	Ano, navržená 2 node konfigurace splňuje minimální datovou propustnost. Ano, navržené řešení je kompatibilní s protokolem NFS v3.
4.	Podporované NAS rozhraní/protokoly	CIFS/SMB v2/v3, NFS v2/v3, FTP, LDAP, AD	Ano, navržené řešení je kompatibilní s požadovanými protokoly CIFS/SMB v2/v3, NFS v2/v3, FTP, AD (implementace LDAP)
5.	Zálohování souborové části Podpora NDMP protokolu kompatibilního se zálohovacím systémem AVAMAR. Přípustný je i jiný, minimálně stejně kvalitní (co do rychlosti zálohy/obnovy dat a zachování metadat zálohovaných souborů), způsob zálohy NAS, který je kompatibilní s AVAMAR	ANO	Ano, zálohování souborové části NAS navrhujeme pomocí standardního AVAMAR agenta instalovaného na obou NAS clusterových nodech.
6.	Možnost současného přístupu různými protokoly do jednoho diskového prostoru	ANO	Ano, navržené řešení umožňuje současný přístup různými protokoly do jednoho diskového prostoru.

Číslo	Vlastnost/komponenta	Požadované parametry	Popis splnění požadavků
7.	Podporovaná kapacita logických disků	min. 4 TB	Ano, navržené řešení podporuje logické disky větší než 4 TB.
8.	Počet současných přístupů k jednomu sdílenému souborovému systému (otevřených souborů)	min.1500	Ano, navržené řešení podporuje více než 1500 současných přístupů k jednomu sdílenému souborovému systému (otevřených souborů).
9.	Minimální podporovaný počet souborů v jednom adresáři	600 000	Ano, navržené řešení podporuje více než 600 000 souborů v jednom adresáři.
10.	Počet současně podporovaných logicky samostatných souborových systémů se samostatně nastavitelnými právy přístupu	Minimálně 512	Ano, navržené řešení podporuje více než 512 logicky samostatných souborových systémů se samostatně nastavitelnými právy přístupu.
11.	Výsledky SPECsfs2008 (jsou-li k dispozici)	Uveďte konkrétní nabídnutou hodnotu	Ne, výsledky SPECsfs2008 nejsou pro navržené řešení k dispozici.
12.	Přímá integrace s LDAP a AD, správa práv přístupu	ANO	Ano, navržené řešení je přímo integrovatelné s AD.
13.	Možnost zajištění přístupu uživatelů NAS na základě jejich oprávnění	ANO	Ano, navržené řešení umožňuje zajištění přístupu uživatelů NAS na základě jejich oprávnění.
14.	Podporované klientské OS	Windows, Linux, Solaris	Ano, navržené řešení podporuje libovolný klientský OS, který přistupuje podporovanými protokoly (řádek tabulky č. 4.)

Číslo	Vlastnost/komponenta	Požadované parametry	Popis splnění požadavků
15.	Dual-path připojení NAS hlav k poli – pokud bude NAS nabídnut jako samostatný kontrolér. V tomto případě nesmí být porty na SAN poli určené pro připojení NAS hlav sdílené s požadovanými 16x FC porty pole určenými pro připojení do SAN, tj. nesmí snižovat SAN konektivitu pole k serverům!	ANO	Ano, NAS hlavy navrženého řešení jsou k diskovému poli připojeny duálně s využitím multipath. Ano, i po připojení NAS hlav k diskovému poli je diskové pole připojitelné k SAN požadovaným počtem portů (16x FC).
16.	NAS kontroléry musejí být v redundantní konfiguraci odolné proti pádu NAS nad lokálním centrem i proti havárii datového centra. Řešení musí podporovat i „metro“ klastr nad poli ve dvou různých lokalitách	ANO	Ano, NAS kontroléry jsou duální a postavené na základě MS Windows cluster. Toto řešení podporuje architekturu „metro cluster“ nad poli ve dvou různých lokalitách.
17.	Možnost poskytování NAS služeb do oddělených sítí	ANO, minimálně do 4 VLAN	Ano, řešení podporuje poskytování NAS služeb do oddělených sítí.
18.	Podpora časových snímků file systému-přístup CIFS klientů prostřednictvím klienta stínové kopie	ANO	Ano, řešení podporuje vytváření časových snímků technologií VSS. Ano, VSS snímky mohou být připojeny k souborovému systému a sdíleny pomocí protokolu SMB/CIFS.
19.	Podpora vzdálené administrace– požadavek na GUI i CLI	http(s), SSH	Ano, navržené řešení podporuje vzdálenou GUI administraci pomocí nástroje Microsoft Windows Admin Center protokolem https. Ano, navržené řešení podporuje vzdálenou CLI administraci pomocí SSH serveru.
20.	Integrace do monitoringu - min. pomocí SNMP	ANO	Ano, navržené řešení podporuje SNMP.

2.1 POPIS VLASTNOSTÍ NAS KONTROLÉRU, PROVOZNÍCH A HAVARIJNÍCH STAVŮ

2.1.1 Popis redundantních prvků navrhované architektury NAS

Poskytování NAS funkcionality je založeno na dvojici NAS kontrolérů. NAS kontroléry jsou prezentovány servery s operačním systémem MS Windows 2019 Standard. Funkcionalita sdílení souborů SMB/CIFS/NFS/FTP je poskytována pomocí standardního sdílení souborů v OS MS Windows.

Každý NAS kontrolér je přímo k diskovému poli připojen dvěma cestami rozhraní fiber channel 16Gb. Každá z cest je připojena k jinému řadiči diskového pole. Pro připojení NAS kontrolérů se nepočítá s využitím SAN infrastruktury zadavatele.

Pro zajištění dostupnosti v případě výpadku NAS kontroléru jsou oba kontroléry zařazeny v clusteru. Cluster je vytvořen technologií MS Windows Failover Cluster.

Data poskytovaná uživatelům, jsou uložena výhradně na blokovém úložišti na diskovém poli. Úložiště je dostupné jako clusterová služba a v případě výpadku jednoho z NAS kontrolérů je funkcionality nahrazena druhým kontrolérem.

Pro prezentování NAS služeb do sítě LAN je každý z NAS kontrolérů vybaven 4x 10Gb portem. Vysoká dostupnost NAS je zajištěna funkcionalitou NIC Teaming.

2.1.2 Popis externí administrace NAS

Externí administrace NAS kontrolérů bude zajišťována několika způsoby:

- Protokolem https pomocí nástroje Microsoft Windows Admin Center. Microsoft Windows Admin Center je oficiální nástroj společnosti Microsoft pro vzdálenou administraci MS Windows serverů.
- Protokolem SSH pomocí OpenSSH serveru instalovaného. OpenSSH je server protokolu SSH dostupný jako součást MS Windows 2019. Pomocí SSH jsou dostupné běžné MS Windows administrační nástroje jako je Power Shell.
- Protokolem RDP či lokálně přes konzoli MS Windows serveru dostupnou v management procesoru serveru.
- Nástroji pro vzdálenou administraci MS Windows.

2.1.3 Popis monitoringu NAS, poskytované výkonové charakteristiky

NAS kontroléry je možné monitorovat několika způsoby:

- Protokoly SNMP, WMI nebo CIM které jsou dostupné jako funkcionality MS Windows serveru
- Agentem zadavatelem používaného monitorovacího nástroje instalovaném v operačním systému NAS kontrolérů

Minimální datová propustnost řešení (redundantní konfigurace 2 node, při použití NFS v3 protokolu) je 160MB/s a 20k IOPS per node při mixované zátěži minimálně 60:40 R/W a nad více než 20 souborovými systémy.

2.1.4 Popis integrace souborových služeb do systému zálohování Avamar – NDMP

Zálohování souborové části NAS lze provádět pomocí standardního AVAMAR klienta pro systémy MS Windows instalovaného v OS NAS kontrolérů. Zpracování dat AVAMAR klientem je prováděno čistě na serveru (na NAS kontroléru) a data jsou odesílána přímo na zálohovací zařízení. Tato metoda je co do rychlosti zálohy/obnovy a zachování metadat zálohovaných souborů srovnatelná s metodou NDMP.

2.1.5 Popis očekávaného a maximálního odběru kW NAS, popis potřebného napájení (pouze pokud je NAS nabízena jako samostatný kontrolér)

Maximální odběr NAS kontrolérů je 319,26 W pro napájení střídavým napětím 230V. Každý NAS kontrolér je vybaven dvěma 1 fázovými zdroji.

Komponenta	NAS kontrolér
Počet komponent	2
Odběr jedné komponenty na prázdnou	59,09 W
Maximální odběr jedné komponenty	159,63 W
Celkový odběr na prázdnou	118,18 W
Celkový maximální odběr	319,26 W

2.1.6 Popis celkových požadavků na chlazení NAS, které je nutno v serverovně zajistit, popis/návrh způsobu chlazení pole (spodem, ulička atd.) (pouze pokud je NAS nabízena jako samostatný kontrolér)

Maximální požadavek NAS kontrolérů na chlazení je 1092 BTU/h.

Komponenta	NAS kontrolér
Počet komponent	2
Požadovaný chladicí výkon jedné komponenty	546 BTU/h
Celkový požadovaný chladicí výkon	1092 BTU/h

2.1.7 Popis požadavků na únosnost podlahy centra (pouze pokud je NAS nabízena jako samostatný kontrolér)

Maximální požadavek NAS kontrolérů na únosnost podlahy je 33,56kg plus hmotnost montážního materiálu do racku a kabeláže.

Komponenta	NAS kontrolér
Počet komponent	2
Hmotnost komponenty	16,78 kg
Celková hmotnost	33,56 kg

2.1.8 Popis základních rozměrů a vyžadovaného manipulačního prostoru (pouze pokud je NAS nabízena jako samostatný kontrolér)

NAS funkcionalita je složena ze dvou samostatných serverů. Vyžadovaný manipulační prostor odpovídá velikosti jednotlivého serveru. Každý ze dvou serverů má rozměry:

Výška	4,29 cm (1U)
Šířka	43,46 cm
Hloubka	70,7 cm

PŘÍLOHA Č. 2 – TECHNICKÉ LISTY

2.2 PRODUKTOVÝ LETÁK S VYZNAČENÝMI ČÁSTMI PROKAZUJÍCÍ SPLNĚNÍ JEDNOTLIVÝCH POŽADAVKŮ ZADAVATELE

2.2.1 Rodina 9846 + 04 IBM FlashSystem 9200

Data životního cyklu produktu

Typ Model	Oznámeno	K dispozici
9846-AG8	2020-02-11	2020-03-06

Abstrakt

Systémy IBM FlashSystem 9200 jsou virtualizovaná úložná řešení založená na technologii NVMe, vyvinutá tak, aby odemkla výkon vašich dat kombinací nejnovějších technologií IBM Spectrum Virtualize, IBM FlashCore a IBM Storage Insights.

Funkce NVMe IBM FlashSystem 9200:

- Pár kontrolérů, každý se dvěma 16jádrovými procesory a až 768 GB paměti pro celkovou paměť systému 1,5 TB
- Osm (čtyři na kontrolér) 10 Gb ethernetové porty standard pro 10 Gb iSCSI připojení
- Až šest (tři na kontrolér) I / O adaptérů pro připojení 16 Gb Fiber Channel (FC), 32 Gb FC a 25 Gb Ethernet
- Podpora až dvaceti čtyř flash core modulů NVMe a čtyř volitelných paměťových jednotek úložiště (pro moduly Storage Class Memory – SCM)
- 2U, 19palcový formát pro montáž do racku

FlashSystem 9200 podporuje dva modely expanzních jednotek k rozšíření prostřednictvím 12 Gb SAS. Rozšiřující expanzní jednotku FlashSystem 9000 SFF Model AFF podporuje až dvacet čtyři 2,5palcové flash disky, zatímco FlashSystem 9000 s velkým tvarovým faktorem (LFF) HD rozšiřující expanzní jednotka A9F podporuje až devadesát dva flash disky v 3,5palcovém nosiči. Rozšiřující skříň SFF a LFF HD lze kombinovat v systému FlashSystem 9000.

Systémy AG8 FlashSystem 9200 rozšiřují škály až 760 flash disků s připojením rozšiřujících expanzních jednotek FlashSystem 9000. Systémy FlashSystem 9200 mohou být seskupeny tak, aby poskytovaly vyšší výkon, šířku pásma a škálovatelnost. Klastrovaný systém FlashSystem 9200 může obsahovat až čtyři systémy FlashSystem 9200 (8 kontrolérů) a až 3 040 flash disků.

- 21 -

Systémy FlashSystem 9200 lze přidat do stávajících skupinových systémů, které zahrnují systémy FlashSystem 9100, FlashSystem 7200 a Storwize V7000.

Všechny funkcionality FlashSystem 9200 jsou poskytovány prostřednictvím softwaru IBM Spectrum Virtualize a licencovány prostřednictvím softwaru IBM Spectrum Virtualize Software pro FlashSystem 9150 a 9200 V8 (5639-FA3).

Popis

Komponenty řešení FlashSystem 9200 jsou následující:

- Hardwarové komponenty IBM FlashSystem 9200
- Software IBM Spectrum Virtualize pro FlashSystem 9200

2.2.2 Hardwarové komponenty FlashSystem 9200

Kontrolér box FlashSystem 9200 SFF NVMe AG8

- Dva kontroléry, každý se dvěma 16jádrovými procesory a integrovanou hardwarovou kompresní akcelerací
- Možnosti mezipaměti od 256 GB (128 GB na kanystr) do 1,5 TB (768 GB na kanystr)
- Osm standardních 10 Gb ethernetových portů pro připojení iSCSI (včetně portu pro management)
- 25 Gb ethernetové porty pro připojení iSCSI a iSER
- 32 Gb FC a 16 Gb FC porty
- 12 Gb SAS porty pro rozšíření o expanzní jednotky skříně
- Dvacet čtyři slotů pro flash disky NVMe
- 2U, 19palcová skříň pro montáž do stojanu s napájením ze střídavého proudu

Rozšiřující expanzní jednotka FlashSystem 9000 SFF AFF

- Dva expanzní kanystry
- 12 Gb SAS porty pro připojení kontroléru a další expanzní jednotky
- Dvacet čtyři slotů pro 2,5palcové jednotky SAS flash
- 2U, 19palcová skříň pro montáž do stojanu s napájením ze střídavého proudu

Rozšiřující expanzní jednotka FlashSystem 9000 LFF s vysokou hustotou osazení, model A9F

- Dva expanzní kanystry
- 12 Gb SAS porty pro připojení kontroléru a další expanzní jednotky
- Devadesát dva sloty pro 2,5palcové SAS flash disky v 3,5palcovém nosiči
- 5U, 19palcová skříňová montážní skříň s napájecím zdrojem střídavého proudu

Připojení FC a iSCSI (s podporou iSER) s flexibilitou intermixu

Systémy FlashSystem 9200 zahrnují osm standardních 10 Gb ethernetových portů pro připojení iSCSI, dva ethernetové porty 1 Gb pro servis a lze je doplnit pomocí šesti funkcí adaptéru I / O tak, aby

poskytovaly až dvacet čtyři 16 Gb nebo 32 Gb FC portů nebo vyšší na dvanáct 25 Gb Ethernet (iSCSI - iSER) portů.

V kontrolérech FlashSystem 9200 jsou podporovány následující moduly NVMe FlashCore:

- 4,8 TB NVMe FlashCore Module
- 9.6 TB NVMe FlashCore Module
- 19.2 TB NVMe FlashCore Module (pozn. použito pro nabízeno konfiguraci)
- 38,4 TB NVMe FlashCore modul

V kontrolérech FlashSystem 9200 jsou podporovány následující paměťové jednotky NVMe:

- 375 GB NVMe Storage Class Memory drive
- Paměťová jednotka NVMe s kapacitou 750 GB
- Paměťová jednotka NVMe s kapacitou 800 GB
- 1.6 TB NVMe Storage Class Memory drive
- V kontrolérech FlashSystem 9200 jsou podporovány následující standardní NVMe SSD:
- 800 GB NVMe flash disk
- 1.92 TB NVMe flash disk • 3.84 TB NVMe flash disk
- 7,68 TB NVMe flash disk
- 15,36 TB 2,5palcový flash disk NVMe

V expanzních jednotkách FlashSystem 9000 jsou podporovány následující standardní 12 Gb SAS flash disky:

- 1.92 TB 12 Gb SAS flash disk (2,5-palcový a 3,5-palcový)
- Flash disk 3,84 TB 12 Gb SAS (2,5 "a 3,5" palcový)
- 7,68 TB 12 Gb SAS flash disk (2,5 a 3,5 palcový)
- 15,36 TB 12 Gb SAS flash disk (2,5 a 3,5 palcový)
- 30,72 TB 12 Gb SAS flash disk (2,5-palcový a 3,5-palcový)

Všechny disky jsou dual-port a hot-swap. Jednotky stejného tvarového faktoru a typu konektoru mohou být mixovány ve stejné expanzi. Expanzní skříně SFF a LFF HD lze za sebou připojit za kontrolér FS9200.

Škálovatelnost konfigurace

Jediný systém FlashSystem 9200 může podporovat až dvacet expanzních skříní FlashSystem 9000 SFF s maximem 504 flash disků na systém nebo až osm expanzních skříní FlashSystem 9000 LFF HD s maximem 760 disků na systém. Je podporováno mixování různých typů expanzí v jednom diskovém poli. Expanzní skříně jsou navrženy tak, aby byly dynamicky přidávány a bez odstavky, což pomáhá rychle a plynule reagovat na rostoucí požadavky na kapacitu.

FlashSystem9200 lze z jednoho páru řadičů rozšířit na 4 páry (až 8 řadičů) a zvětšit tak kapacitu na maximálně 3 040 flash disků.

Další rozšiřitelnosti lze dosáhnout virtualizací externího úložiště. Když FlashSystem 9200 virtualizuje externí úložný systém, je jeho kompletní funkcionální přenesena na kapacitu v externím systému.

Navrženo pro vysokou dostupnost

FlashSystem 9200 je navržen tak, aby poskytoval vysokou dostupnost systému a dat s následujícími funkcemi:

- Podpora HyperSwap (funkcionalita pro vytvoření celku 2 diskových polí v jeden klastrovaný celek poskytující 2 plně synchronní kopie dat pro čtení a zápis a automatické přesměrování pro případ výpadku jedné z cest. Funkcionalita je obecně známá jako „Metrocluster“)
- Redundantní active-active kontroléry se zrcadlenou pamětí
- Dvouportové disky flash s automatickou detekcí selhání jednotky a obnovením prostřednictvím ochrany RAID
- Redundantní hardware, včetně napájecích zdrojů a ventilátorů
- Komponenty vyměnitelné za chodu bez odstávky
- Automatická podpora převzetí služeb při selhání datové cesty mezi serverem a jednotkami

2.2.2.1 Virtualizace produktu IBM Spectrum for FlashSystem 9200

Produkt IBM Spectrum Virtualize kombinuje různé technologie IBM, včetně deduplikace, komprese, Thin Provisioningu a SCSI Unmap, HyperSwap (řešení s vysokou dostupností), Easy Tier (automatické a dynamické vrstvení dat do jednotlivých Tierů), šifrování interního a externího virtualizovaného úložiště, FlashCopy (snímkování a klonování) a vzdálené replikace dat. Tyto technologie jsou navrženy tak, aby umožňovaly FlashSystem 9200 nabízet bohatou sadu funkcionalit a poskytovaly mimořádnou úroveň efektivity úložného prostoru, pokud se používají společně.

Funkcionality FlashSystem 9200 jsou poskytovány prostřednictvím softwaru IBM Spectrum Virtualize Software pro FlashSystem 9200. Součástí SW balíku jsou tyto funkcionality:

- **Datová redukce: Thin provisioning, UNMAP, inline komprese a deduplikace**
- **Data-at-rest AES-XTS 256 šifrování**
- **Easy Tier - automatický Tiering (u FS9200 mezi SCM, FCM a SAS SSD)**
- **Datové Migrace**
- **Flashcopy - časové snímky a klony**
- **Metro Mirror - synchronní replikace**
- **Global Mirror - asynchronní replikace**
- **Global Mirror se změnou LUNu**
- **3 - stranná replikace**
- **Hyperswap (vysoká dostupnost, obdoba "MetroCluster")**

Veškeré uvedené funkcionality jsou standardně součástí konfigurace systému a jsou licencovány na box bez omezení kapacity.

2.3 SHRNU TÍ VLASTNOSTÍ NABÍZENÉHO DISKOVÉHO POLE

Modely	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrolérové jednotky 9848-AG8, UG8 • Expanzní jednotky AFF, A9F
Počet kontrolérů	Až 4 FlashSystem 9200 kontrolérové jednotky mohou být klastrovány a řízeny jako jeden systém.
Software	<ul style="list-style-type: none"> • IBM Spectrum Virtualize, licencováno per box bez omezení kapacity na kompletní SW funkcionalitu
Hostitelská rozhraní	<p>Celkem na jednu kontrolérovou jednotku (pár kontrolérů)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Až 24 x 16 Gbps Fiber Channel (FC, NVMeoF) • Až 24 x 32 Gbps Fiber Channel (FC, NVMeoF) • 8 x 10 Gbps Ethernet (iSCSI) • Až 12 x 25 Gbps (iSCSI, iSER - iWARP, RoCE) <p>Maximálně 6 I/O karet, mohou být kombinovány z výše uvedených možností.</p>
Uživatelská rozhraní	GUI, CLI, REST API
Maximální podporovaný počet disků	<ul style="list-style-type: none"> • 24 NVMe FlashCore modulů nebo flash disků na jeden pár kontrolérů • 24 2.5" SAS flash disků na AFF expanzní jednotku • 92 2.5" SAS flash disků A9F expanzní jednotku • maximum až 760 SAS flash disků v expanzních jednotkách na jeden pár kontrolérů
Podporované disky NVMe	<p>FlashCore Moduly</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4.8 TB, 9.6 TB, 19.2 TB and 38.4 TB s integrovanou HW kompresí <p>Storage Class Memory (SCM)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 375 GB, 750 GB, 800 GB, 1.6 TB <p>Industry-standard NVMe flash disky</p> <ul style="list-style-type: none"> • 800 GB, 1.92 TB, 3.84 TB, 7.68 TB and 15.36 TB
Podporované disky SAS	2.5-Inch SAS SSD 1.6 TB, 1.92 TB, 3,84 TB, 7.68 TB, 15.36 TB and 30.72 TB
RAID úrovně	DRAID 5 and 6 s dynamickým DRAID rozšířením a TRAIT 1 and 10
Max IOPS (4K read hit)	4.5 milionu
Minimální latence (4K read hit)	<70 μs
Maximum IOPS (4K read miss)	1.2 milionu
Maximum bandwidth (256KB read miss)	45 GB/s
Počet corů na kontrolérový box	4 x 16-core procesor na jeden pár kontrolérů
Velikost cache paměti na kontrolérový box	Od 256 GB po 1,536 GB na jeden pár kontrolérů
Chlazení a napájení	Plně redundantní, HotSwap

Podpora montáže do racku	Standard 19-palce
Pokročilé funkce	<ul style="list-style-type: none"> • Datová redukce: Thin provisioning, UNMAP, inline komprese a deduplikace • Data-at-rest AES-XTS 256 šifrování • Easy Tier - automatický Tiering (u FS9200 mezi SCM, FCM a SAS SSD) • Datové Migrace • Externí Virtualizace <p>Tzn. Externí Virtualizace je jediná funkce, která je v zdarma pouze pro migraci dat z externího zařízení, ostatní funkcionality jsou součástí SW balíku, který je vždy součástí dodávky a jsou licencovány per box bez omezení kapacity.</p>
Replikační a kopírovací funkce	<ul style="list-style-type: none"> • Flashcopy - časové snímky a klony • Metro Mirror - synchronní replikace • Global Mirror - asynchronní replikace • Global Mirror se změnou LUNu • 3 - stranná replikace • Hyperswap (vysoká dostupnost, obdoba "MetroCluster")
Velikost	Kontrolér box: Šířka: 483 mm Hloubka: 850 mm Výška: 88 mm
Váha	Plně nakonfigurovaný 9200 kontrolérový box (24 diskových modulů): 46.6 kg
Chlazení a napájení	BTU za hodinu: 6825, příkon: 2000W

2.4 ODKAZ NA PRODUKTOVOU DOKUMENTACI VÝROBCE

IBM poskytuje produktovou dokumentaci pro všechny své produkty na webovém portálu IBM Knowledge Center.

Produktová dokumentace pro nabízený produkt IBM Flash System 9200 je k dispozici na tomto odkazu:

https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/STSLR9_8.3.1/com.ibm.fs9200_831.doc/fs9200_ic_home.html?pos=3

2.5 MONITORING DISKOVÉHO POLE

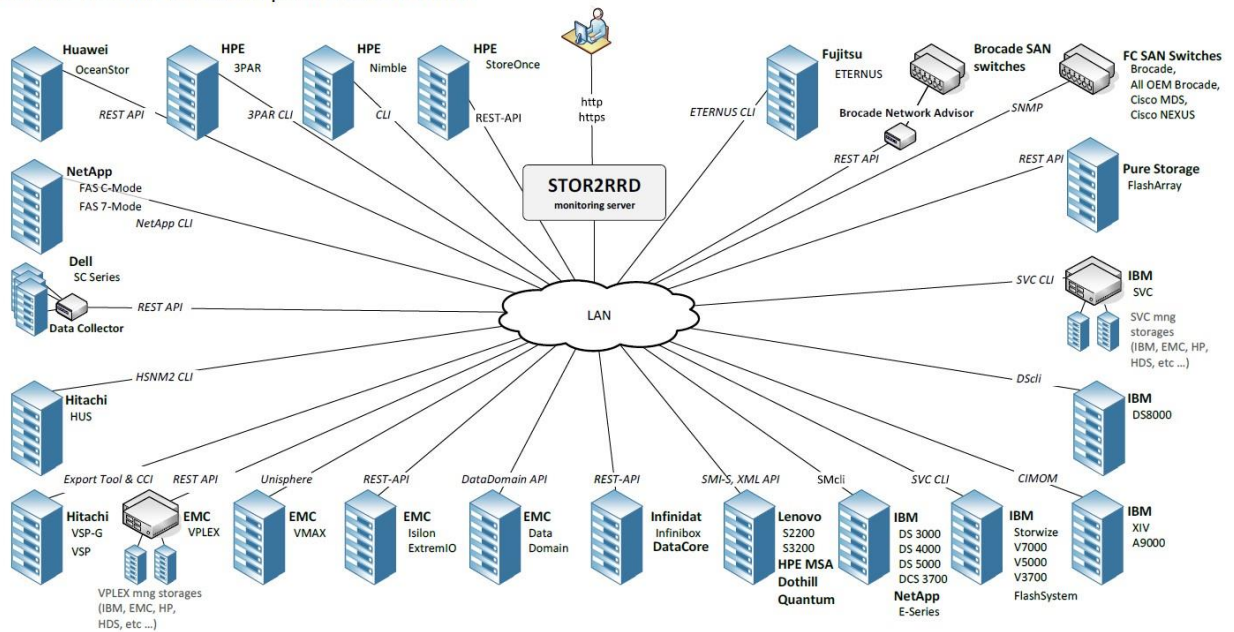
STOR2RRD je performance monitoring nástroj pro disková pole, SAN a LAN switche, který slouží k podrobnému výkonnostnímu a kapacitnímu monitoring/reportingu na základě dat sbíraných z těchto zařízení přes jejich API rozhraní (v případě SAN a LAN switchů pomocí SNMP). Data jsou automaticky

ukládána a jsou následně použita k dalším reportům a analýzám. Dále jsou sbírána kompletní data o fyzické i logické konfiguraci všech monitorovaných zařízení.

Výstupy nástroje STOR2RRD jsou ve formě grafů, tabulek (csv, xls) anebo PDF reportů. Dále je možná integrace s nástroji třetích stran pomocí REST-API rozhraní. Vytváření reportů je možno plně automatizovat.

Dále je možno pro všechny sbírané metriky nastavit pravidla s upozorněním na překročení mezní hodnoty definované uživatelem.

Obecné schéma sběru dat pomocí STOR2RRD:



2.5.1 Odkaz na produktovou dokumentaci výrobce management SW

<https://www.stor2rrd.com/install.php>