

***Projektová dokumentace***

***„Vybudování JCE IB SOŠ INFORMATIKY A SPOJŮ A SOU  
KOLÍN - zpracování projektové dokumentace“***

***TECHNOLOGICKÁ ČÁST JCE IB***

***D.1.4.9. Technologie a řešení JCE IB***

***D.1.4.9.13. SERVEROVÁ INFRASTRUKTURA,  
VIRTUALIZACE, ZÁLOHOVANÍ - CYLAB***

**Zpracoval:**

Petr Lacina

## 13 SERVEROVÁ INFRASTRUKTURA, VIRTUALIZACE, ZÁLOHOVÁNÍ - CYLAB

### 13.1 ŘEŠENÍ KONVERGOVANÉHO PROSTŘEDÍ (SERVERY, DATOVÉ ÚLOŽIŠTĚ) S IMPLEMENTOVANOU VIRTUALIZAČNÍ VRSTVOU V EXPERIMENTÁLNÍM PROSTŘEDÍ CYLAB

Konvergované prostředí v CYLAB je reprezentováno technologiemi serverů (výpočetní výkon), datového úložiště (diskové pole) a virtualizační vrstvy založeném na stejném řešení HW a SW včetně podpory jako v prostředí školy.

Prostředí CYLAB bude využíváno k multioborové výuce tzn. nebude sloužit pouze k výuce KB, ale také ostatním IT oborů, které Škola vyučuje včetně Cisco Akademie. Z toho také plynou vyšší nároky na výpočetní, ale hlavně pak diskový prostor celého řešení. Na základě zjišťování požadavků Školy na výuku, s paralelním využitím tří IT učeben, byl proveden výpočet potřebného výpočetního výkonu a diskového prostoru, pro KB výuku, na základě této konstrukce:

- každý výukový scénář bude spuštěn v maximální variantě skupinou uživatelů (3x17 uživatelů, 3x1 učitel). Na konci hodiny se rozehraný scénář, ve virtuálním prostředí, vypne a bude připraven, pro pokračování v rozdělané práci, v následující vyučovací hodině. Každý scénář navíc může být také využíván v rámci pronájmu učeben školám, vzdáleným přístupem. Takto rozehraných scénářů může být uloženo max. 4ks.
- pro provoz jednoho výukového scénáře je počítáno, že jeden scénář je ve třech třídách (3x17 uživatelů) spuštěn a další jsou vypnuté, ale rozdělané tzn. zabírají, na diskovém úložišti, prostor.
- na diskovém úložišti bude připraveno max. 10 vzorových výukových scénářů, připravených ke klonování na potřebný počet max. 3x17.
- všechny virtuální PC a servery jsou plnohodnotné PC či servery s OS Win či Linux. Pro nejnáročnější výukové scénáře je počítáno, s výpočetním výkonem a diskovým prostorem, pro 1x virtuální PC a 2x virtuální server.
- pro připojení k jednotlivým výukovým scénářům budou využity virtuální PC za použití vzdáleného přístupu prostřednictvím protokolu RDP (Remote Desktop Protocol ). V kalkulaci je počítáno s max. využitím 54ks virtuálních PC

Uvedené požadavky ideálně naplňuje technologie konvergovaného řešení, kterým se docílí dostatečného výkonu pomocí sestavy serverů v rackovém provedení umístěným v datovém rozvaděči (DR) JR1.2, v serverovně JCEIB, propojenými s datovým úložištěm (diskovým polem), jež zajistí dostatečnou kapacitu a výkon pro potřeby provozních systémů. Diskové pole je nutné osadit příslušným HDD tak aby, diskový prostor, měl využitelnou kapacitou min. 243TB se zabezpečením proti HW problému některého, s instalovaných, HDD.

Servery i diskové pole jsou kryty zárukou od výrobce HW s odezvou a dodání náhradního dílu do místa instalace. U serverů je požadována nižší úroveň záruky, 8x5 NBD v místě instalace. U diskového pole je požadována vyšší úroveň záruky, 24x7 s odezvou 4 hodiny v místě instalace. Podpora konvergovaného celku je pak zajištěna na dobu 5 let. Součástí návrhu řešení je kompletní konfigurace, montáž serverů a diskového pole.

Servery, diskové pole, switche, umístěné v serverovně JCEIB jsou chráněny pro výpadku elektrické energie UPS zařízením doplněným o přídatný bateriový modul, který výrazně prodlouží dobu běhu celé sestavy na baterie v případě přerušení dodávky energie. UPS samozřejmě chrání připojená zařízení i v případě špiček, podpětí a přepětí. UPS je vybavena řídicí síťovou kartou pro případné řízení vypínání a také sledování on-line stavu zařízení.

### **Instalace virtuální serverů (VM's) a virtuální desktopů (vPC's) do virtuálního prostředí CYLAB**

V rámci nasazení virtuálního prostředí je součástí základní implementace také instalace nových VM's a vPC's, v default konfiguraci, na kterých budou provozovány technologie sloužící k testovacím scénářům.

Pro výše uvedené, základní výukové scénáře, pro prostředí Windows, je nutné dodat tento typ licencí:

#### *Serverové licence OS*

- 64ks Windows Server 2025 Datacenter edition 2 core lic.

#### *CAL*

- 60ks Windows Server 2025 Datacenter edition device CAL

#### *Pracovní Stanice*

- 216ks Windows 11 Pro EDU

### **Zálohování JCE IB**

Zálohování vytvořených vzorových cvičných bezpečnostních scénářů, provozovaných na virtuální platformě JCE IB, které budou sloužit k výuce, bude provozováno v jiné místnosti, než je umístěno konvergované řešení virtuálního prostředí CYLAB, konkrétně v datovém rozvaděči v 1NP v hlavní serverovně (HR1.2).

NAS má dva zdroje a potřebnou síťovou konektivitu. Jeho interní diskové pole je ochráněno proti výpadku diskových mechanik. NAS bude připojena optickým kabelem do datacentrových switchů v hlavní serverovně v 1NP v oddělené VLAN. Na základě zjišťování způsobu výuky, s výhledem na 5 let, je počítáno s min. využitelnou kapacitou 98 TB. Toto prostředí nebude plně zálohované. Zálohovat se budou pouze, vzorové scénáře a SW ve formě virtuální appliances navržených, v jednotlivých kapitolách, pro výuku KB.

### **Ochrana napájení (UPS) v JCE IB**

Servery a switche umístěné v serverovně JCE IB jsou chráněny proti výpadku elektrické energie UPS zařízeními doplněným o přídatné bateriové moduly, které výrazně prodlouží dobu běhu celé sestavy na baterie v případě přerušení dodávky energie. UPS samozřejmě chrání připojená zařízení i v případě špiček, podpětí a přepětí. UPS je vybavena řídicí síťovou kartou pro případné řízené vypínání a také sledování on-line stavu zařízení.

Celému řešení budou napájení zálohovat dvě UPS, každá s maximální zátěží 6kVA.

## 13.2 SPECIFIKACE MINIMÁLNÍCH POŽADAVKŮ TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

### 13.2.1 Minimální požadavky na virtualizační platformu – 1ks

Požadovaná funkcionality	Specifikace minimálních požadavků
Hypervisor	hypervisor pro jedno- a dvou-socketové servery
Certifikace	Certifikace renomovaných výrobců serverů HPE, Dell, Lenovo a další
Funkcionality	<p>Možnost automatického nastartování virtuálního stroje při výpadku fyzického serveru na jiném produkčním serveru ze společného diskového pole nebo opětovný restart dotčeného virtuálního stroje např. při pádu OS.</p> <p>Možnost provádění diskové zálohy a jednoduché obnovy na úrovni image virtuálních strojů nebo jednotlivých souborů. Umožnění automatizace patch managementu pro host servery.</p> <p>Možnost přidělování virtuálním strojům více diskového prostoru než je skutečná disková kapacita.</p> <p>Možnost přesměrování zpracování antivirové a antimalware kontroly jednotlivých virtuálních strojů přes zabezpečenou virtuální instanci třetí strany.</p> <p>Zajištění nepřetržité dostupnosti virtuálních strojů s až 2 vCPU při výpadku hypervisoru.</p> <p>Replikace pouze změněných bloků dat.</p>
Rozhraní	Rozhraní umožňující zálohovacímu SW třetí strany provádět konzistentní plné, rozdílové a přírůstkové zálohy virtuálních strojů bez zbytečného zvyšování režie a zátěže hostitelského serveru i virtuálních strojů
Management	Komplexní správa virtuální infrastruktury z jedné konzole a umožňující integraci s produkty třetích stran
Rozšíření licenčního pokrytí	Software pro virtualizaci serverů včetně management konzole musí umožňovat rozšíření licenčního pokrytí v případě přidání dalšího CPU nebo dalšího fyzického serveru
Instalace hypervisoru	Hypervisor nainstalovaný přímo na hardware, umožňující plnou virtualizaci x86 stroje
Virtualizace a agregace	Virtualizace a agregace x86 strojů a k nim připojených síťových a datových úložišť do unifikovaných souborů zdrojů
Multiprocesing	Symetrický multiprocessing zlepšující výkonnost virtuálního stroje a umožňující, aby jediný virtuální stroj využíval až 64 virtuálních procesorů současně
Podpora	<p>Musí podporovat operační systémy Windows 2022 a novější, Linux, FreeBSD jako OS ve virtuálních strojích</p> <p>Musí podporovat PV, BT, HV (paravirtualization, binary translation, hardware-assist) virtualizace</p>
Migrace	Migrace virtuálních strojů mezi virtuálními síťovými přepínači bez výpadku zajišťující tak plynulou správu a údržbu IT
Podpora	Základní podpora výrobce zahrnující SW update po dobu 5 let.

### 13.2.2 Server – 4x

Požadovaná funkcionality	Specifikace minimálních požadavků
Typ zařízení	Server v Rack provedení max. 2U včetně montážních lyžin (Rack Mount Kit)
Procesor	Min. dvousocketový systém osaditelný dvěma CPU. Systém bude osazen min. dvojicí CPU s minimálně 16 Core. Výkon kompletně osazeného systému (dva procesory) musí být uveden na stránkách <a href="http://www.spec.org">www.spec.org</a> a jeho hodnota CPU2017 Integer Rates v Baseline musí být minimálně 347 bodů a hodnota CPU2017 Floating Point Rates v Baseline musí být minimálně 222 bodů
Paměť	Min. 512GB, typ DDR5 na min. frekvenci 4800MHz
Diskový řadič	Min. 2 portový externí SAS 12Gbps podpora min. SAS, SATA HDD podpora min. RAID - 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60 Automatické obnovení rekonstrukce disků po výpadku napájení Kontrola konzistence logických disků Podpora šifrovaných disků Power management fyzických disků Rychlá inicializace virtuálních disků Průběžná kontrola fyzických disků Podpora S.M.A.R.T. Globální spare disk(y) automatický rebuild boot hypervisoru z HW raidu
Síťové rozhraní	2-porty 25GbE SFP+ s DAC kabely pro připojení do CORE
USB porty	Min. 1ks USB 3.2
Interní chlazení	Vzduchové pomocí redundantních ventilátorů
Napájení	Dual Hot-Plug redundantní síťové napájecí zdroje min. 1000W
Management serveru	Servery musí disponovat kompletním out-of-band managementem: port musí podporovat VLAN konfiguraci prostřednictvím tohoto managementu musí být server přístupný v režimu KVM-over-IP s možností připojení remote médií (USB, ISO), včetně podpory remote boot z takto připojených prostředků
SW kompatibilita	Kompatibilní s min. verzí VMware 8.x, MS Windows Server s Hyper-V 2022 a vyšší

Kabelové příslušenství a konektorové moduly	Součástí dodávky je kompletní vybavení pro připojení do dodávaného funkčního celku
Záruka a servisní podpora	<p>Záruka resp. servisní podpora na 60 měsíců.</p> <p>Jako součást dodávky je požadován servis na 5 let typu "8x5 Next business day". Tedy dodávka vadného dílu do místa instalace do následujícího pracovního dne od diagnostiky závady/poruchy. Požadavek na servisní zásah je možné uplatňovat v prac. době 8 hodin denně, 5 dnů v týdnu. V ceně servisu jsou náhradní díly a doprava.</p> <p>Požadujeme, aby servis byl pokryt adekvátním typem servisu poskytovaným výrobcem zařízení.</p> <p>Požadujeme, aby byly aktualizace SW vybavení systému (Firmware, BIOS, ovladače, management) dostupné min. po dobu záruky, resp. platné servisní podpory.</p>

### 13.2.3 Datové úložiště – diskové pole s rozšiřujícími diskovými policemi – 1 ks

Požadovaná funkcionality	Specifikace minimálních požadavků
Velikost zařízení	maximálně 2U
Provedení	rackové pro přístup ke všem komponentám pole není nutné nářadí součástí nabídky požadujeme příslušenství pro uchycení do standardního 19" racku
Min. počet disků v jednom boxu	Min. 24 x 2.5 palce, SAS HDD nebo SSD s možností mít v jednom boxu všechny typy disků (mix disků v jednom boxu), hot-plug technologie.
Diskový subsystém	Diskové pole s rozšiřujícími diskovými policemi musí být osazeno minimálně: 84x 23TB SAS SFF M2 SSD
Možnost rozšíření kapacity	možnost rozšíření na 240 SFF disků nativně bez použití virtualizační technologie a nástrojů
Management	součástí je plný grafický management diskového pole, konfigurace a monitorování, sledování výkonu IOPS, MB/s pro jednotlivé LUNy, dedikovaný management port, informační diody nebo stavový display
Cache	zálohovaná bez baterie, min. 24GB
Storage procesor	duální hot-plug, podpora redundantních cest s automatickým I/O load balancingem
Konektivita	Technologie připojení na iSCSI/DAS, podpora více současných protokolů: Min. 2 x DAS port na kontrolér
Redundance, Hot-plug komponenty	hot-plug redundantní zdroje min. 580W, napájecí kabely, hot-plug disky, redundantní kontroléry
Kabelové příslušenství a konektorové moduly	Součástí dodávky je kompletní vybavení pro připojení do dodávaného funkčního celku
Možnosti zapojení	multipath failover pro redundantní konfigurace
Raid podpora	RAID podpora 1, 5, 6, 10 Definice RAIDu na úrovni virtuálních disků Koexistence více typů RAIDů v rámci jedné skupiny disků
Podpora OS	Microsoft Windows Server 2022 VMware Red Hat Linux SuSE SLES Linux

Softwarové vlastnosti	Vytváření snapshotů, minimální počet 512 Podpora Thin svazků Podpora Tieringu bez nutnosti externího agenta
Záruka a servisní podpora	<p>Záruka resp. servisní podpora na 60 měsíců.</p> <p>Jako součást dodávky je požadován servis na dobu 5 let typu "24x7 se zahájením řešení do 4h výrobcem". Tedy zahájení řešení problému s HW do 4h od diagnostiky závady/poruchy. Požadavek na servisní zásah je možné uplatňovat 24 hodin denně, 7 dnů v týdnu. V ceně servisu jsou náhradní díly, doprava i práce technika.</p> <p>Požadujeme, aby servis byl pokryt adekvátním typem servisu poskytovaným výrobcem zařízení. Požadujeme, aby byly aktualizace SW vybavení systému (Firmware, BIOS, ovladače, management) dostupné min. po dobu záruky, resp. platné servisní podpory.</p>



#### 13.2.4 Požadované implementační práce

Služba	Popis
<b>Implementační činnost</b>	Instalace a konfigurace serverů a diskového pole, do prostředí JCEIB, dle projektové dokumentace
	Instalace a konfigurace virtualizační platformy, LAN, management
	Implementace vysoké dostupnosti na bázi HA pro zajištění odolnosti proti výpadku jednoho ze serverů
<b>Provedení zaškolení</b>	Dodavatel zajistí zaškolení pracovníků Zadavatele – administrátorů – na zařízení a systémy, dodávané v rámci této veřejné zakázky, a to v rozsahu 8 hodin
<b>Provedení akceptačních testů</b>	<p>Dodavatel navrhne způsob a provedení akceptačních testů.</p> <p>Součástí akceptačních testů bude:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ověření (otestování) veškerých požadovaných funkcí a parametrů</li> <li>- otestování vysoké dostupnosti řešení</li> </ul> <p>O provedení akceptace a jejím výsledku musí být vyhotoven písemný protokol.</p>

### 13.2.5 Síťové úložiště určené pro zálohování - Network Attached Storage (NAS)

#### NAS – 1ks

Požadovaná funkcionality	Specifikace minimálních požadavků
Velikost zařízení	maximálně 2U
Provedení	rackové součástí nabídky požadujeme příslušenství pro uchycení do standardního 19" racku
Min. počet diskových pozic v základní jednotce	Min. 12 ks 3.5" SATA HDD, 2.5" SATA SSD, hot-plug technologie.
Diskový subsystém	Diskové pole musí být osazeno minimálně: 12x 12 TB 3.5", 7200 ot., SATA HDD
Management	součástí je plný grafický management pro konfiguraci, správu, monitorování, sledování výkonu apod.
Procesor a paměti	Výkonný CPU (minimálně 6 jádra) a 16 GB RAM DDR4 s možností dalšího rozšíření min. na 32 GB
Konektivita	min. 2 x 25 GbE osazené 25GBASE-LR SFP+, SM 1310, 10km s podporou funkce síťové agregace nebo failover
Podpora systému souborů	EXT4, EXT3, NTFS, FAT, HFS+, exFAT, Btrfs
Kabelové příslušenství a konektorové moduly	Součástí dodávky je kompletní vybavení pro připojení do dodávaného funkčního celku
Raid podpora	RAID podpora 0,1, 5, 6, 10 včetně Hot Spare
Kompatibilita se stávajícím prostředím Zadavatele	Microsoft Windows Server 2022 Microsoft Windows Server 2019 Microsoft Windows Server 2016
Instalace a konfigurace	vytvoření vhodné RAID konfigurace včetně Hot Spare montáž NAS do racku připojení do LAN instalace aktuálních verzí firmware konfigurace managementu a vzdálené správy vytvoření diskových oddílů a jejich publikace produkčním serverům pro ukládání replik a záloh virtuálních serverů

### 13.2.6 Záloha napájení (UPS)

#### UPS typ 1 – 2ks

Požadovaná funkcionality	Specifikace minimálních požadavků
Výstupní výkon	min. 6 kVA v provedení line interactive, výstupní sinusoida
UPS	max. 4U, součástí dodávky požadujeme příslušenství pro uchycení do standardního 19" racku
Rozšiřující bateriový modul	min. 6 kVA, do racku 19" o velikosti max. 3U součástí dodávky požadujeme příslušenství pro uchycení do standardního 19" racku
Zobrazení základních informací	LCD display či obdobný systém indikující základní informace o UPS
Vstupní napájení	jednofázové 230V s připojením na svorkovnici
Výstupní zásuvky	min. 6x C13 a 4x C19
Vzdálený management	RJ 45 Base-T, SNMP, Telnet, SSH, http/https
Záruka a servisní podpora	5 let