



TECHNICKÁ SPRÁVA SLP

AUTOR PROJEKTU: ING. MICHAL BORŠČ, ING. DANIELA KOMENDÁTOVÁ			 DAR KOM s.r.o. DVORKINOVA 5, KOŠICE 040 22, TEL.Č: 0908 364 696 IČO: 46304193, DIČ: 2023326734, DIČ DPH: SK2023326734									
VEDÚCI PROJEKTANT	ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT	VYPRACOVAL										
ING. DANIELA KOMENDÁTOVÁ	ING. NORBERT HORVÁTH	BC. SAMUEL OBRIN										
												
STAVEBNÍK: SPŠ - ELEKTROTECHNICKÁ	KAT. ÚZEMIE: SEVERNÉ MESTO		<table><tr><td>FORMÁT</td><td>A4</td></tr><tr><td>DÁTUM</td><td>OKTÓBER 2023</td></tr><tr><td>Č. ZÁKAZKY</td><td>2301/P</td></tr><tr><td>KÓTOVANÉ</td><td>mm</td></tr></table>		FORMÁT	A4	DÁTUM	OKTÓBER 2023	Č. ZÁKAZKY	2301/P	KÓTOVANÉ	mm
FORMÁT	A4											
DÁTUM	OKTÓBER 2023											
Č. ZÁKAZKY	2301/P											
KÓTOVANÉ	mm											
MIESTO STAVBY: KOMENSKÉHO 44, 040 01 KOŠICE	PAR. Č.: 2778/1, 2778/6											
STAVBA: EXCELENTNÍ V ELE, AUT A IT PRE 21. STOROČIE SPŠ - ELEKTROTECHNICKÁ												
OBJEKT: SO-04 BUDOVA "E + G2"			PROJEKT PRE REALIZÁCIU STAVBY ELEKTROINŠTALÁCIA									
OBSAH : TEHNICKÁ SPRÁVA SLP			MIERKA : ---	VÝKRES Č. ---								
AKÉKOL'VEK ZMENY, DOPLNKY, PREKRESLOVANIE ALEBO ROZMNOŽOVANIE TEJTO DOKUMENTÁCIE JE V ZMYSE AUTORSKÉHO ZÁKONA BEZ SÚHLASU NEPRIPUSTNÉ!												

1. Vstupné údaje pre spracovanie projektu

Predmetom tejto časti projektovej dokumentácie je návrh novej štruktúrovane kabeláže v miestnostiach 106, 90, 100, 96, 95A, 74A, 74B, 1.03.

Ako podklad pre vypracovanie elaborátu boli použité :

- projektová dokumentácia stavebnej časti
- požiadavky investora
- technické podmienky použitých prístrojov a elektrických výrobkov
- ako aj všetky platné normy STN

2. SILNOPRÚDOVÁ INŠTALÁCIA

2.1 TECHNICKÉ ÚDAJE

Rozvodný systém: - 1/N/PE AC 50Hz, 230V/TN-S – napájanie Rack-ov
- 2 DC 12 V, PELV – PC sieť

2.2 Zásadné riešenie ochrán proti skratu, preťaženiu a nebezpečnému dotykovému napätiu

Ochranné opatrenia pred zásahom el. prúdom podľa STN 33 2000-4-41: 2007:

- Samočinné odpojenie napájania v sieti TN-S
- Malé napätie PELV – PC sieť

2.3 PROSTREDIE

Prostredie vonkajšie vplyvy podľa STN 33 200-5-51 2007 bolo v rámci vypracovania projektu stanovené komisionálne a je uvedené v samostatnom elaboráte Protokole prostredia – Charakteristika prostredia. Protokol je súčasťou projektu silnoprádovej elektroinštalácie

3. TECHNICKÉ RIEŠENIE

Predmetom projektu je návrh novej štruktúrovanej kabeláže miestností č. 112A, 112B, 126, 131, 132 a 147 v budove SPŠE Košice.

Štruktúrovaná kabeláž m.č. 106

V miestnosti č. 106 bude inštalovaných 64 prípojných bodov. 64 káblov FTP cat 5e bude vedených z nového Racku v miestnosti v lište a v podhlade. Káble budú následne v miestnosti inštalované do zásuvkových hniezd a a podlahových krabíc a ukončené v zásuvkách RJ 45.

Rack bude so serverom prepojený optickým káblom single mod a FTP káblom cat 5e.

Nový Rack bude nástenný 19" skriňový s preklenými dverami s náplňou :

- Tienený Patch panel 19" STP cat.5E, 24 port,1U – 3 ks
- Organizér kovový 19" 1U – 3 kusy
- 19" Rozvodný panel Acar, 8x230V s prepäťovou ochranou – 1 kus
- UBNT USW-Pro-48-POE Gen2 UniFi Switch – 2 kus
- Sada spojovacieho materiálu M6,4x matica+podložka

Štruktúrovaná kabeláž m.č. 90

V miestnosti č. 90 bude inštalovaných 32 prípojných bodov. 32 káblov FTP cat 5e bude vedených z nového Racku v miestnosti č. 90 v lište a v podhlade. Káble budú následne v miestnosti inštalované do zásuvkových hniezd (dodávka sil-noprúd) a ukončené v zásuvkách RJ 45.

Rack bude so serverom prepojený optickým káblom single mod a káblom FTP cat 5e.

Nový Rack bude nástenný 19" s preklenými dverami s náplňou :

- Tienený Patch panel 19" STP cat.5E, 24 port,1U – 2 ks
- Organizér kovový 19" 1U – 2 kusy
- 19" Rozvodný panel Acar, 8x230V s prepäťovou ochranou – 1 kus
- UBNT USW-Pro-48-POE Gen2 UniFi Switch – 2 kus
- Sada spojovacieho materiálu M6,4x matica+podložka

Medzi učiteľsky stôl a zásuvku pre projektor priviesť HDMI kábel.

Štruktúrovaná kabeláž m.č. 100

V miestnosti č. 100 existuje parapetný káblový kanál pre silnoprúd a stlačený vzduch. Nový jednokomorový plstový parapetný kanál sa nainštaluje nad existujúci a do neho budú inštalované zásuvky RJ45.

V miestnosti č. 100 bude inštalovaných 48 prípojných bodov. Káble FTP cat 5e bude vedených z nového Racku v miestnosti 100 v lište a v parapetnom kanály.

Rack bude so serverom prepojený optickým káblom single mod a káblom FTP cat 5e.

Nový Rack bude nástenný 19" s preklenými dverami s náplňou :

- Tienený Patch panel 19" STP cat.5E, 24 port,1U – 3 ks
- Organizér kovový 19" 1U – 3 kusy
- 19" Rozvodný panel Acar, 8x230V s prepäťovou ochranou – 1 kus
- UBNT USW-Pro-48-POE Gen2 UniFi Switch – 2 kus
- Sada spojovacieho materiálu M6,4x matica+podložka

Štruktúrovaná kabeláž m.č. 96

V miestnosti č. 96 bude inštalovaných 38 prípojných bodov. 38 káblov FTP cat 5e bude vedených z nového Racku v miestnosti v lište a v podhlade. Káble budú následne v miestnosti inštalované do zásuvkových hniezd a ukončené v zásuvkách RJ 45.

Rack bude so serverom prepojený optickým káblom single mod a FTP káblom cat 5e.

Nový Rack bude nástenný 19" skriňový s preklenými dverami s náplňou :

- Tienený Patch panel 19" STP cat.5E, 24 port,1U – 2 ks
- Organizér kovový 19" 1U – 2 kusy

- 19" Rozvodný panel Acar, 8x230V s prepäťovou ochranou – 1 kus
- UBNT USW-Pro-48-POE Gen2 UniFi Switch – 2 kus
- Sada spojovacieho materiálu M6,4x matica+podložka

Medzi učiteľsky stôl a zásuvku pre projektor priviesť HDMI kábel.

Štruktúrovaná kabeláž m.č. 95A

V miestnosti č. 95A bude inštalovaných 22 prípojných bodov. 22 káblov FTP cat 5e bude vedených z nového Racku v miestnosti v lište a v podhlade resp. v podlahe v chráničkách FX20. Káble budú následne v miestnosti inštalované do podlahových krabíc a pod omietkou a ukončené v zásuvkách RJ 45.

Rack bude so serverom prepojený optickým káblom single mod a FTP káblom cat 5e.

Nový Rack bude nástenný 19" skriňový s preklenými dverami s náplňou :

- Tienený Patch panel 19" STP cat.5E, 24 port,1U – 1 ks
- Organizér kovový 19" 1U – 1 kusy
- 19" Rozvodný panel Acar, 8x230V s prepäťovou ochranou – 1 kus
- UBNT USW-Pro-48-POE Gen2 UniFi Switch – 1 kus
- Sada spojovacieho materiálu M6,4x matica+podložka

Medzi učiteľsky stôl a zásuvku pre projektor priviesť HDMI kábel.

Štruktúrovaná kabeláž m.č. 74A

V miestnosti č. 74A bude inštalovaných 34 prípojných bodov. 34 káblov FTP cat 5e bude vedených z nového Racku v miestnosti v lište a v parapetnom káblovom žľabe uchytenom na stoloch.

Rack bude so serverom prepojený optickým káblom single mod a FTP káblom cat 5e.

Nový Rack bude nástenný 19" skriňový s preklenými dverami s náplňou :

- Tienený Patch panel 19" STP cat.5E, 24 port,1U – 2 ks
- Organizér kovový 19" 1U – 2 kusy
- 19" Rozvodný panel Acar, 8x230V s prepäťovou ochranou – 1 kus
- UBNT USW-Pro-48-POE Gen2 UniFi Switch – 2 kus
- Sada spojovacieho materiálu M6,4x matica+podložka

V miestnosti č. 74B budú inštalované technologické RACKy (nie sú predmetom tohto projektu), ktoré budú prepojené s RACKom v miestnosti 74A. Projekt rieši len káble medzi RACKmi a nerieši sieťové komponenty.

V miestnosti č. G.1.03 bude inštalovaný CLOUD server (nie je predmetom projektu). Cloud bude prepojený so serverovňou dvomi optickými káblami full duplex 1Gb/s (ideálne 10Gb/s) a medzi miestnosťou 74B a G.1.03 bude inštalovaný 2x optický kábel full duplex 1Gb/s (ideálne 10Gb/s). Medzi učiteľsky stôl a zásuvku pre projektor priviesť HDMI kábel.

4. NÁVRH RIEŠENIA NOVEJ VÝUČBOVOCLOUDOVEJ INFRAŠTRUKTÚRY

5. POŽIADAVKY

- 2 návrhy riešenia (1. riešenie na 15 samostatných „ostrovov“ pre potrebu výučby a 2. riešenie pre vzdialený prístup)
- aktívne prvky od výrobcu Cisco
- sieťové úložisko (NAS) pre potreby zálohovania
- jeden Firewall
- jeden „ostrov“ postavený na: 2x fyzický server, 1x diskové pole, 1x záložný zdroj, 1x aktívny

prvok (switch)

- konfigurácia minimalistická len pre potreby výučby montáže a konfigurácie
 - 1x CPU
 - 32GB RAM
 - 2x HDD (SAS)
- výučba bude v rozmedzí 90-120 dní, (Licencie Windows, VMware, Veeam)
- riešenie na vzdialený prístup (požiadavky nižšie)
 - k riešeniu jeden SW
 - NAS zariadenie pre potreby zálohovania
 - licencie
 - práce po úrovni virtualizácie

6. NÁVRH

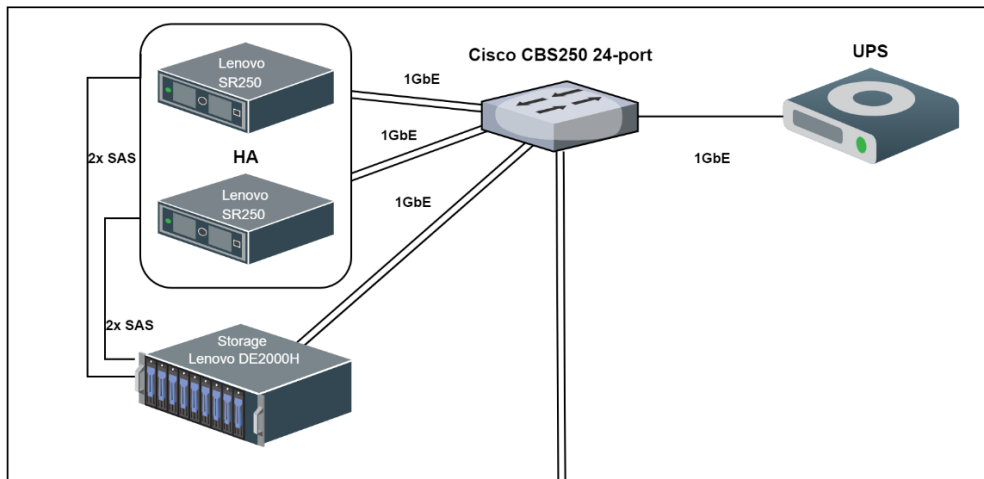
Riešenie bude pozostávať z dvoch topológií. Výučbová časť pre študentov a samostatná školská infraštruktúra.

Výučbová časť zahŕňa 15 samostatných „ostrovov“ pozostávajúcich z 2 serverov, 1 diskového poľa, 1 switchu a 1 UPS.

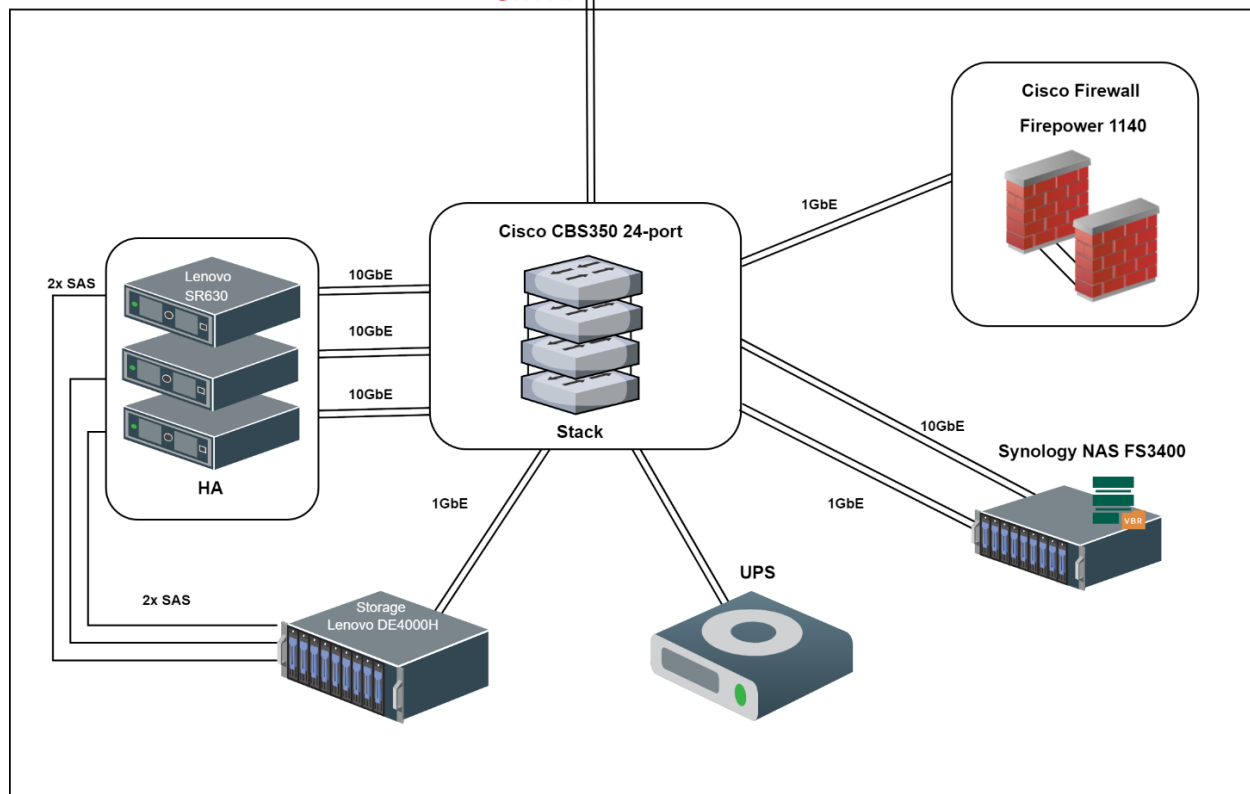
Školská infraštruktúra obsahuje 3 servery, 1 diskové pole, 4 switche, Synology NAS backup a UPS.

6.1 Topológia zapojenia

Výučbová časť - 15ks



Škola



6.2 Výučbová časť

Pre potreby výučby študentov bude v danej časti 15 samostatných „ostrovov“, ktoré budú osadené v troch 42U rackoch (v prepočte 5 „ostrovov“ na 1 rack).

Jeden „ostrov“ riešenie bude obsahovať:

- 2x fyzický server ThinkSystem SR250 V2
- 1x diskové pole Lenovo ThinkSystem DE2000H Hybrid Flash Array SFF
- 1x aktívny prvok, Switch CBS 250 24-port
- 1x záložný zdroj, UPS 3000 2U Rack and Tower/EBM Base

6.3 SERVERY

Servery budú zapojené vo vysokej dostupnosti a redundancii. Ako virtualizačná platforma bude použitý softvér od spoločnosti VMware. O výkon sa bude starať Intel Xeon E-2356G 6C 80W 3.2GHz Processor (6 jadier).

Každý server bude mať 2x 16GB TruDDR4 RAM. Pre inštalácie virtualizačného prostredia bude k dispozícii dvojica diskov SSD o veľkosti 240GB/disk. Zapojenie v konfigurácii RAID1 zabezpečí redundanciu a zníženie rizika poruchy systému.

Servery budú pripojené k diskovému poľu prostredníctvom 2-portových SAS kariet (12Gb SAS).

Pre potrebu zabezpečenia vysokej dostupnosti riešenia je prepojenie serverov voči diskovému poľu navrhnuté redundantne. Zapojenie spočíva v duálnom prepojení cez samostatné SAS radiče voči radičom na diskovom poli. Takéto prepojenie zabezpečí bezvýpadkový chod aj pri zlyhaní komponentu.

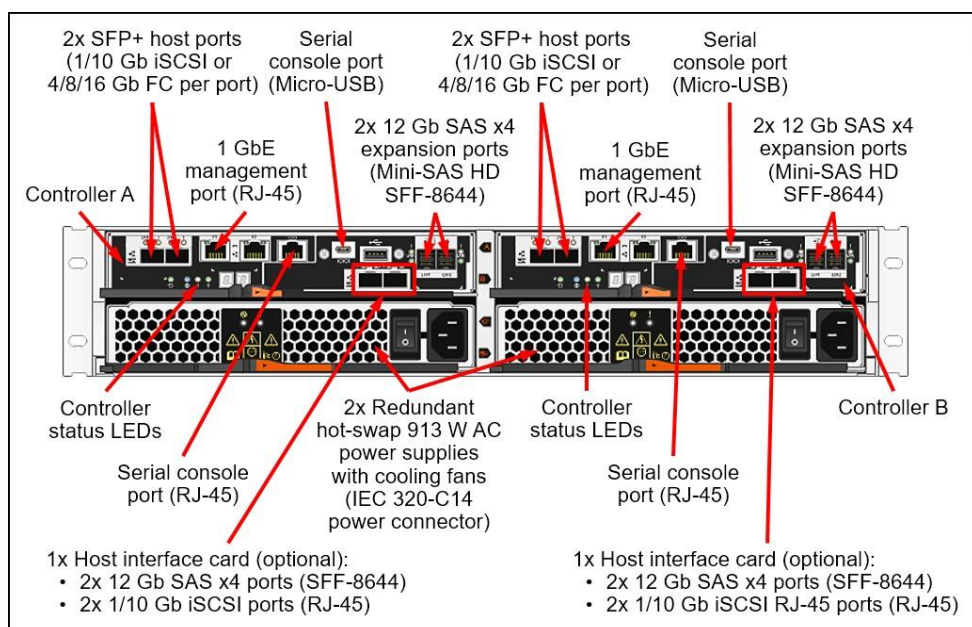
Každý server obsadzuje v racku 1U pozíciu. Server ThinkSystem SR250 V2 podporuje aj vzdialený mobilný prístup na server XCC.

6.4 DISKOVÉ POLE

Diskové pole Lenovo ThinkSystem DE2000H je hybridný úložný systém navrhnutý tak, aby poskytoval výkon, bezpečnosť a vysokú dostupnosť. Je vybavený 2 samostatnými radičmi, kde každý z nich je nezávislý od toho druhého. Každý radič bude obsahovať samostatné SAS karty so 4 portovým osadením, čo zabezpečí krížové redundantné prepojenie so servermi. SSD disky sú full- flashové o veľkosti 1,8TB v počte tri kusy.

Diskové pole obsadzuje 2U pozície. Celkový počet slotov je 24.

Obrázok zobrazuje zadnú stranu diskového poľa aj s osadením jednotlivých portov.



6.5 ZÁLOŽNÝ ZDROJ - UPS

UPS 3000 2U Rack and Tower/EBM Base je kompaktný 2U rackový záložný zdroj. Poskytuje rozšírenú ochranu napájania so zvýšenou účinnosťou a zjednodušenou správou napájania na zabezpečenie vysokej dostupnosti.

Navrhovaná UPS je dimenzovaná pre potreby napájania zariadení v navrhovanej časti s ohľadom na inštalovaný výkon zariadení. Konkrétne sa jedna o UPS s inštalovaným batériovým modulom 3 kVA.

6.6 Samostatná školská infraštruktúra

Táto časť infraštruktúry (ďalej nazvané len backend) bude pozostávať z týchto HW zariadení:

- 3x server ThinkSystem SR630
- 1x diskové pole Lenovo ThinkSystem DE4000H Hybrid Flash Array SFF
- 1x sieťové úložisko NAS Synology™ FlashStation FS3400
- 1x záložný zdroj UPS 3000 2U Rack and Tower/EBM Base

6.7 SERVERY

Jednotlivé servery budú zapojené vo vysokej dostupnosti a potrebnej redundancii. Ako virtualizačná platforma bude použitý softvér od spoločnosti VMware v najnovšej aktuálnej verzii ku dňu realizácie ponuky (aktuálne 7.0.3).

Servery budú obsahovať výkonný Intel Xeon Gold 5318Y 24C 165W 2.1GHz procesor (2 sockety po 24 cores). Každý server bude obsahovať 512GB DDR4 RAM. Servery budú obsahovať dvojicu lokálnych SSD diskov o veľkosti 480GB/disk pre potreby virtualizačného prostredia VMware. Zapojenie bude v konfigurácii RAID1 pre zabezpečenie redundancie a zníženia rizika poruchy systému.

Servery budú vybavené 2-portovými SFP+ kartami, ktorými budú pripojené do centrálnych switchov. Tento prepoj bude slúžiť pre sieťový tok.

Komunikáciu s diskovými poľami budú zastrešovať HBA karty (12GB SAS) v 2 káblovom zapojení (server <-> diskové pole). Každý SAS kábel bude smerovať krížovo do samostatného radiča na diskovom poli pre zabezpečenie redundancie aj pre prípad zlyhania jedného z radiča.

Každý server obsadzuje v racku 1U pozíciu. Rovnako každý z nich obsahuje aj XCC – vzdialený manažment serverov.

Prepojenie serverov so switchami Cisco CBS350 bude riešené 2x 10Gbps cez protokol LACP.

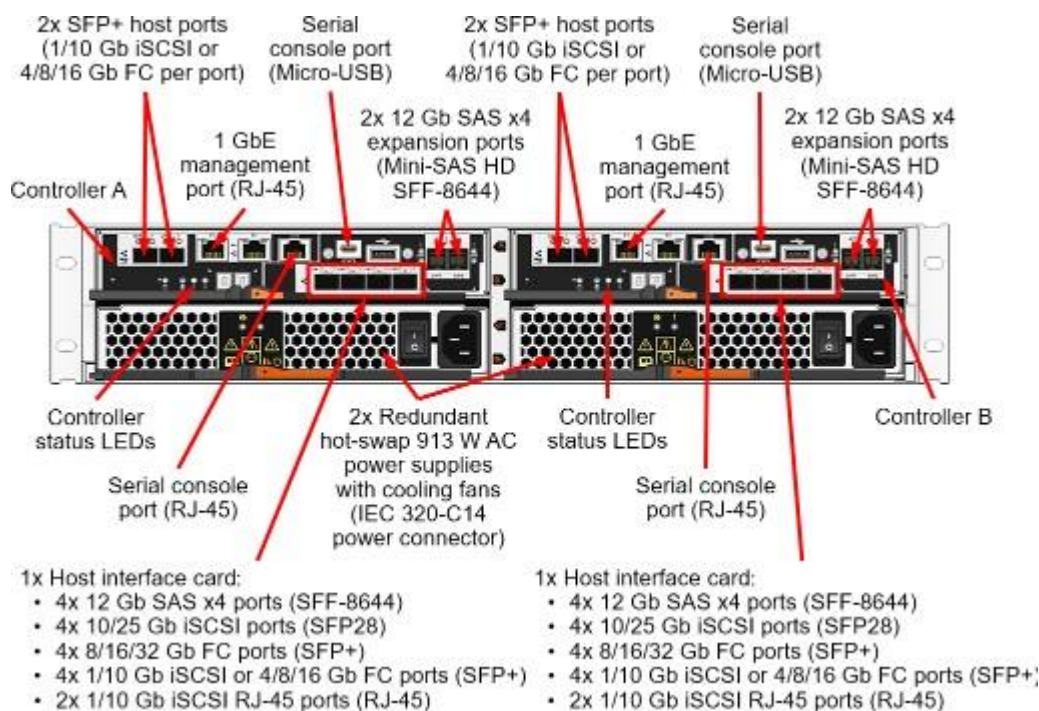
6.8 DISKOVÉ POLE

Ako primárne úložisko celej infraštruktúry navrhujeme použiť diskové pole Lenovo ThinkSystem DE4000H Hybrid Flash Array SFF. Je vybavené 2 samostatnými radičmi, kde každý je nezávislý od toho druhého. Každý radič bude obsahovať samostatné SAS karty so 4-portovým osadením, čo zabezpečí krížové redundanntné prepojenie so servermi.

Diskové pole bude obsahovať 14x full-flashové SSD disky o veľkosti 1,92TB. Pre produkčné prostredie navrhujeme konfiguráciu diskového poľa typu RAID5 a to z hľadiska výkonu a redundancie. Zároveň odporúčame použitie minimálne 1 hot-spare disku pre prípad havárie.

Diskové pole obsadzuje v racku 2U pozície. Do zariadenia je možné naskladať celkovo až 24 diskov. Management servera bude prepojený s centrálnymi switchmi po 2x1Gbe linke – každý radič samostatne.

Na nasledujúcom obrázku je znázornená zadná strana diskového poľa aj s osadením jednotlivých portov.



6.9 NAS SYNOLOGY FLASHSTATION FS3400

Toto zariadenie bude primárne určené na zálohy backendovej aj výučbovej časti. Do produkcie počítame s použitím 50TB dát, s použitím softvérovej deduplikácie by malo byť možné uložiť na toto úložisko dostatočný počet backupov. Počítame s konfiguráciou diskov vo forme RAID5.

Zariadenie bude prepojené s centrálnymi switchmi 2x10Gbe SPF+ konektormi a zálohovanie bude prebiehať v nočných hodinách po LAN sieti (mimo FW pre zabezpečenie rýchlosti zálohovania).

Manažment zariadenia bude prepojený 2x 1Gbe prepojením s centrálnymi switchmi.

6.10 ZÁLOŽNÝ ZDROJ UPS 2U RACK AND TOWER/EBM BASE

Táto UPS bude primárne určená na napájanie backendovej časti. Navrhovaná UPS je dimenzovaná pre potreby napájania zariadení v backendovej časti s ohľadom na inštalovaný výkon zariadení. Konkrétne sa jedna o UPS s inštalovaným batériovým modulom 3 kVA.

Výhodou navrhovanej UPS je jej variabilná možnosť inštalácie. A to buď do racku s veľkosťou

2U alebo ako samostatne stojaca. UPS je plne manažovateľná.

7. SIEŤOVÁ ČASŤ

7.1 Firewall Cisco firepower 1140

Pre konsolidáciu infraštruktúry navrhujeme 2x firewall Cisco Firepower 1140. Jedná sa o výkonný firewall novej generácie, ktorý poskytuje špičkové podnikové zabezpečenie pred všetkými typmi útokov a poskytuje plnú viditeľnosť a ochranu pred hrozbami.

Firewall bude slúžiť na bezpečné pripojenie do siete Internet a budú na ňom ukončené všetky interné siete. Jednotlivé siete budú priradené do bezpečnostných zón. Medzi zónami budú nakonfigurované firewallové pravidlá, ktoré budú filtrovať komunikáciu podľa potreby.

Oddelenie interných sietí je základný aspekt ochrany interných systémov, kde jednotlivé zóny a prestupy je potrebné dôkladne navrhnuť.

Na firewall sa dajú dokúpiť licencie pre next-gen pravidlá:

- Filtrovanie na úrovni aplikácie
- IPS
- Ochranu pred Malwarom
- Ochranu pre spamom
- Filtrovanie web URL

Firepower bude ďalej slúžiť ako VPN koncentrátor. Podľa používateľských skupín bude riadený prístup do interných sietí.

7.2 Switche

Pre pripojenie serverov sú navrhnuté štyri switche Cisco CBS350, ktoré budú zapojené kvôli redundancii do stacku. Na switchoch budú nakonfigurované dátové VLANy pre pripojenie serverov a iSCSI VLANy na pripojenie diskových polí s povolenými Jumbo rámcami pre dosiahnutie maximálnej prenosovej rýchlosti. Switch bude pripojený priamo na firewall dvoma linkami protokolom LACP.

Pre pripojenie študentskej časti sú použité switche CBS 250 – 24 port. Na switchoch budú nakonfigurované dátové VLANy pre pripojenie serverov.

8. ZÁLOHOVANIE

Primárnym úložiskom pre zálohy bude NAS Synology FlashStation FS3400. Pre potreby zálohovania navrhujeme pevné enterprise SSD disky o veľkosti 3,8 TB v počte 14 kusov.

Ako primárny zálohovací program navrhujeme použitie Veeam Backup & Replication Community Edition, ktorý dokáže zálohovať celé virtuálne prostredie a má možnosť granulárnej obnovy celého file systému. V navrhovanom riešení sa počíta s využitím SW deduplikácie.

Jednotlivé parametre zálohovania, frekvencia a retenčné politiky budú už predmetom následnej konfigurácie.

Do produkcie počítame s nasledovným použitím Veeamu:

- Výučbová časť - každý z „ostrovov“ bude mať samostatný zálohovací SW Veeam Backup and Replication Community Edition, ktorý je bezplatný a umožňuje zálohovanie do 10 VM.
- Školská infraštruktúra – rovnako aj v tomto prípade počítame s nasadením bezplatného Veeam Backup and Replication do 10 VM. To by malo pokryť nosnú časť produkcie. Ostatné VM, ktoré budú mať rovnakú funkciu (budú to kópie serverov) odporúčame zálohovať buď natívne alebo sa v prípade potreby obnova realizuje z tzv. Golden Image, čo bude predpripravený virtuálny disk, ktorý sa preklopí do existujúceho virtuálneho servera.

V Košiciach : október 2023

Vypracoval : : Ing. Norbert H O R V Á T H
SKSI 6262*I4