



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

## ÚSTAV INFORMATIKY

INSTITUTE OF INFORMATICS

## ZÁLOHOVÁNÍ DAT A DATOVÁ ÚLOŽIŠTĚ

DATA BACKUP AND DATA STORAGES

### BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Adam Štáva

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jiří Kříž, Ph.D.

BRNO 2020

# Zadání bakalářské práce

Ústav:	Ústav informatiky
Student:	<b>Adam Štáva</b>
Studijní program:	Systemové inženýrství a informatika
Studijní obor:	Manažerská informatika
Vedoucí práce:	<b>Ing. Jiří Kříž, Ph.D.</b>
Akademický rok:	2019/20

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává bakalářskou práci s názvem:

## Zálohování dat a datová úložiště

### Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod  
Cíle práce, metody a postupy zpracování  
Teoretická východiska práce  
Analýza současného stavu  
Vlastní návrhy řešení  
Závěr  
Seznam použité literatury  
Přílohy

### Cíle, kterých má být dosaženo:

Cílem této práce je analyzovat systém zálohování firemních dat a datová úložiště. Na základě vykonané analýzy současného stavu a požadavků společnosti pak navrhnout funkční řešení zálohování firemních dat.

### Základní literární prameny:

POŽÁR, J. Manažerská informatika. Plzeň: Aleš Čeněk, 2010. 357 s. ISBN 978-80-7380-276-9.

STANEK, W. R. Mistrovství v Microsoft Windows Server 2008: [kompletní informační zdroj pro profesionály]. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2009. 1364 s. ISBN 978-80-251-2158-0.

SODOMKA, P. Informační systémy v podnikové praxi. Brno: Computer Press, 2006. 352 s. ISBN 80-251-1200-4.

SOSINSKY, B. Mistrovství – počítačové sítě. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2010. 840 s. ISBN 978-80-251-3363-7.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2019/20

V Brně dne 29.2.2020

L. S.

---

doc. RNDr. Bedřich Půža, CSc.  
ředitel

---

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.  
děkan

**Abstrakt**

Tato bakalářská práce se zaměřuje na zálohování dat a datová úložiště. Na základě vykonané analýzy současného stavu a požadavků společnosti je vytvořený vlastní návrh řešení zálohování firemních dat.

**Klíčová slova**

Zálohování dat, datová úložiště, NAS, cloudové úložiště, RAID

**Abstract**

This bachelor's thesis focuses on data backup and data storages. Based on the conducted analysis of the current state and the requirements of the company, a proposal for a solution of company data backup system is created.

**Key words**

Data backup, data storages, NAS, cloud storage, RAID

### **Bibliografická citace**

ŠTÁVA, Adam. Zálohování dat a datová úložiště [online]. Brno, 2020 [cit. 2020-05-08].  
Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/127655>. Bakalářská práce.  
Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav informatiky. Vedoucí práce  
Jiří Kříž.

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 17. května 2020

.....

podpis studenta

## **Poděkování**

Tímto bych rád poděkoval panu Ing. Jiřímu Kříži, Ph.D. za vedení mé bakalářské práce, čas a vstřícnost. Dále bych chtěl poděkovat Ing. Ivovi Řehákovi za poskytnuté podklady pro vypracování bakalářské práce. Také bych chtěl poděkovat rodině a přátelům za podporu.

<b>ÚVOD.....</b>	<b>10</b>
<b>CÍLE PRÁCE, METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ .....</b>	<b>11</b>
<b>1. TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE .....</b>	<b>12</b>
1.1. Zálohování dat.....	12
1.1.1. Pravidlo 3-2-1 .....	12
1.2. Typy záloh.....	13
1.3. Pevný disk – HDD .....	15
1.4. SSD .....	15
1.5. Diskové pole – RAID.....	16
1.5.1. RAID 0.....	16
1.5.2. RAID 1.....	16
1.5.3. RAID 2.....	17
1.5.4. RAID 3.....	18
1.5.5. RAID 4.....	19
1.5.6. RAID 5.....	19
1.5.7. RAID 6.....	20
1.5.8. RAID 10.....	20
1.6. Datové úložiště NAS.....	21
1.7. Cloudové úložiště.....	21
1.8. UPS .....	22
<b>2. ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU .....</b>	<b>23</b>
2.1. Popis společnosti.....	23
2.2. Popis budovy .....	23
2.3. Počítačová síť .....	24
2.4. Hardware .....	25
2.4.1. Pracovní stanice .....	25
2.4.2. Aktuální server.....	26
2.4.3. Nový server.....	27
2.4.4. Cloudové úložiště .....	28
2.4.5. UPS .....	28
2.4.6. Tiskárny a IP telefony.....	29

2.5.	Software .....	31
2.5.1.	Pracovní stanice .....	31
2.5.2.	Aktuální server.....	31
2.5.3.	Nový server.....	32
2.5.4.	UPS .....	33
2.6.	Zálohování dat.....	34
2.6.1.	Pracovní stanice .....	34
2.6.2.	Server.....	34
2.7.	Nedostatky současného stavu.....	35
<b>3.</b>	<b>VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ .....</b>	<b>36</b>
3.1.	Požadavky společnosti .....	36
3.2.	Zálohovací plán nového serveru .....	36
3.2.1.	Server / datové úložiště NAS.....	36
3.2.2.	Cloud.....	37
3.3.	Zálohování pracovních stanic .....	38
3.4.	Zálohování serveru.....	41
3.4.1.	Pevný disk.....	41
3.4.2.	První varianta – zálohovací server.....	42
3.4.3.	Druhá varianta – datové úložiště NAS .....	43
3.5.	Zhodnocení variant.....	45
3.5.1.	První varianta – server .....	45
3.5.2.	Druhá varianta – NAS.....	46
3.5.3.	Cloudové úložiště .....	46
3.6.	Systém zálohování dat.....	46
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>48</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....</b>	<b>49</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ .....</b>	<b>52</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ .....</b>	<b>53</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK.....</b>	<b>54</b>

## ÚVOD

Lidé aktuálně shromažďují a ukládají nejvíce dat v historii lidstva. Převážně to souvisí s rozvojem technologií. Protože jsou data důležitá pro fungování většiny systémů, tak se musí chránit proti ztrátě. Ztráta dat může vzniknout lidskou chybou nebo i úmyslně, dále také selháním hardwaru nebo chybou v elektrické soustavě. Jednou z ochran proti ztrátě je zálohování dat.

Zálohování dat představuje vytvoření kopie originálních dat na jiné médium, než je to původní. Zálohovat by měli nejen firmy, ale i obyčejní uživatelé, protože ztráta fotek z dovolené nebo svatby má obrovskou hodnotu, která se nedá vyčíslit penězi. Firmy zvládnou vyčíslit ztrátu dat penězi, ale vynaložené náklady je stojí mnohem více než pořízení zálohovacího systému.

Obecně platí nepsané pravidlo, že dokud o data nepřijdeme, tak je nezalohujeme. Po ztrátě dat a vzniklých problémech většina lidí začne data zálohovat, protože se poučí.

## **CÍLE PRÁCE, METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ**

Cílem této práce je analyzovat systém zálohování firemních dat a datová úložiště. Na základě vykonané analýzy současného stavu a požadavků společnosti pak navrhnout funkční řešení zálohování firemních dat.

Nejdůležitější použitou metodou v této práci byly rozhovory s vedením společnosti, ze kterých jsem získal informace a znalosti. Dále jsem využíval deduktivní metodu, protože jsem vycházel z obecně známých informací, které jsem interpretoval v praktické části této práce.

V první teoretické části práce vysvětlím důležité pojmy, které budou důležité pro pochopení problematiky zálohování dat v této práci.

Poté následuje analýza aktuálního stavu zálohování firemních dat, hardwarového a softwarového vybavení. V závěru analýzy aktuálního stavu budou shrnuty nedostatky současného stavu zálohování dat.

V poslední části navrhnou vlastní řešení zálohování dat tak, aby byly splněny požadavky společnosti. Navrhnou více variant, aby společnost měla možnost výběru.

# 1. TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

V této kapitole budou popsána teoretická východiska, která budou sloužit jako podklady pro analýzu aktuálního stavu a vlastní návrhy řešení.

## 1.1. Zálohování dat

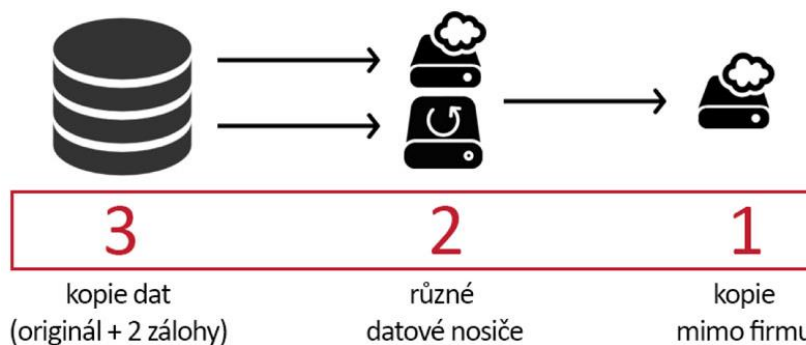
Zálohování je proces, při kterém jsou vybraná data (nemusí to být tedy všechna) ukládána na jiné médium. V případě zničení původních dat jsou data obnovena ze záložního média. Z toho tedy vyplývá, že při každé obnově dat ze zálohy o část dat přijdeme – minimálně o data, která byla vytvořena od posledního zálohování (1, s. 61).

Proto by měla být data zálohována co nejčastěji a pravidelně. Existují propracované systémy, které se o zálohování starají zcela automaticky. Takové systémy si stáhnou potřebná data, zašifrují je, uloží na záložní médium a podobně. Některé systémy zvládají zálohovat inteligentně – na zálohovací médium jsou ukládána pouze data, která se od poslední zálohy změnila (1, s. 61).

### 1.1.1. Pravidlo 3-2-1

Pravidlo 3-2-1 proslavil fotograf Peter Krogh, který napsal, že existují dva typy lidí: ti, kterým se úložiště s daty už porouchalo, a ti, kterým se teprve porouchá. Pravidlo 3-2-1 znamená jinými slovy, že byste měli:

- mít alespoň **tři kopie svých dat**,
- ukládat kopie na **dvě různá média**,
- mít **jednu zálohu mimo své pracoviště** (2).



Obrázek č. 1 - Pravidlo 3-2-1

(3)

## 1.2. Typy záloh

*„Zálohy jsou jednoduše řečeno pojistné plány – a každý správce by se na ně měl dívat tímto způsobem“ (5, s. 1303).*

Existují tři základní typy zálohování:

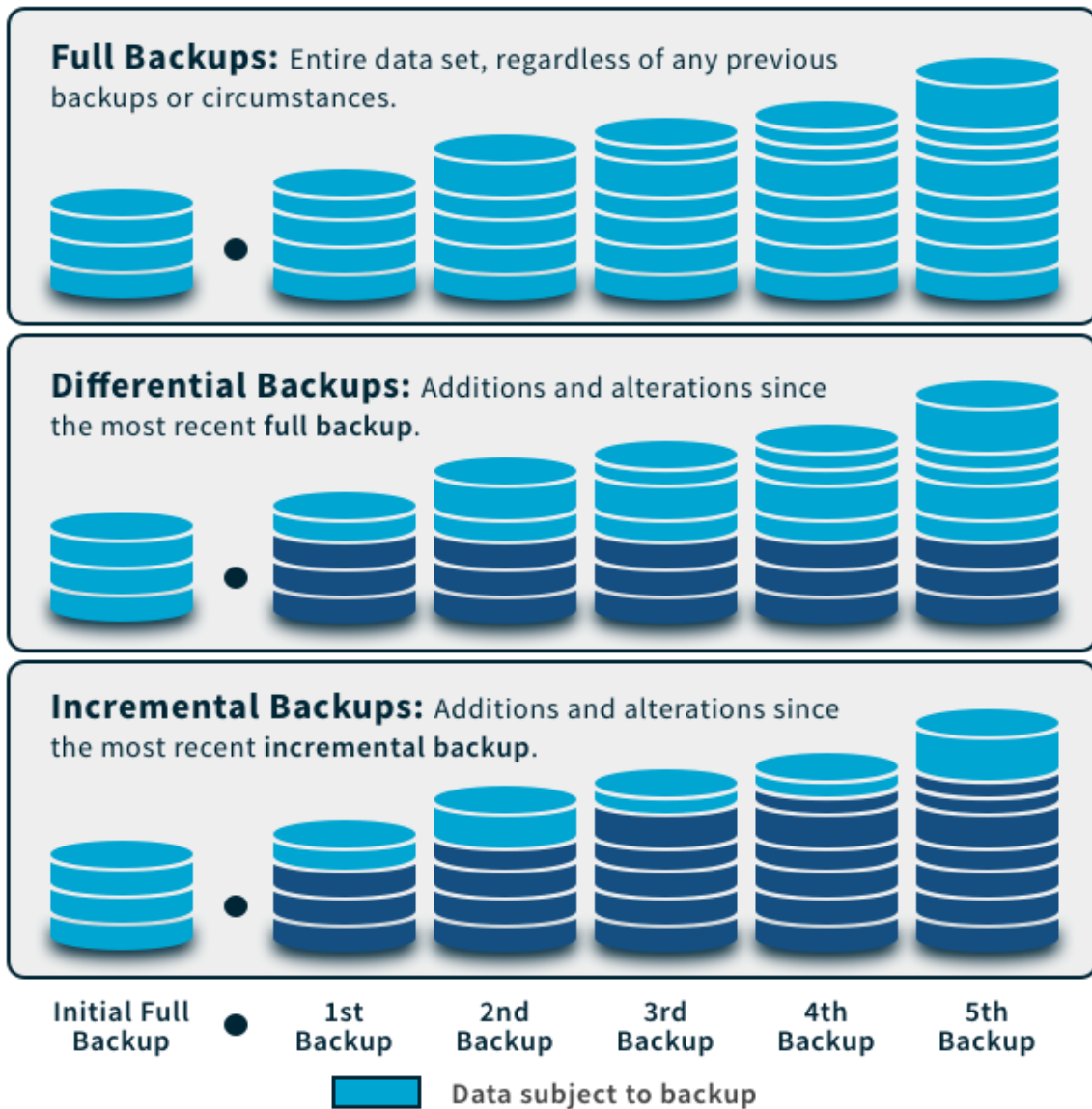
- **Úplné zálohování** – Zálohována budou všechna data na vybraném disku bez ohledu na fakt, kdy byl tento disk naposledy zálohován a jestli se nějaká data od posledního zálohování změnila.
- **Rozdílové zálohování** – Zálohována budou jen data, která byla od předchozího úplného zálohování změněna.
- **Přírůstkové zálohování** – Zálohována budou jen taková data, která byla od předchozího zálohování libovolného typu (nejen od posledního plného zálohování) změněna (4, s. 515).

Úplné zálohování je ze všech tří typů zálohování nejnákladnější, protože zabere nejvíce času a prostoru na záložních médiích. Zároveň je to nejjednodušší typ zálohování. Z takových záloh se data také nejsnadněji obnovují (4, s. 515).

Rozdílové zálohování se provádí spolu s úplným zálohováním. Tento typ zálohování ušetří oproti úplnému zálohování mnoho času. Efektivnější je, pokud se zálohuje větší množství dat. Pro obnovu dat do původního stavu se musí nejdříve provést obnova nejnovější úplné zálohy a poté nejnovější rozdílové zálohy. (4, s. 515).

Přírůstkové zálohování je ze všech tří typů zálohování nejrychlejší, ale následná obnova dat je složitá a zabere více času než obě předchozí metody. Pro obnovu dat se nejdříve musí obnovit poslední úplná záloha a poté postupně jednotlivé přírůstkové zálohy od posledního úplného zálohování (4, s. 516).

## TYPES OF BACKUP: FULL, DIFFERENTIAL, AND INCREMENTAL



Obrázek č. 2 – Typy záloh

(21)

### 1.3. Pevný disk – HDD

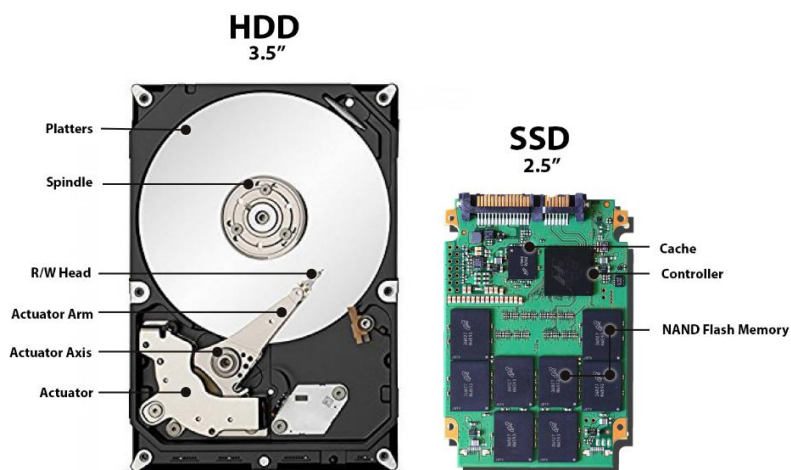
Pevný disk (HDD – Hard Disk Drive) je zařízení pro ukládání dat. Data jsou po zápisu uchovávána bez další potřebné energie (6).

Pevný disk se skládá ze skleněných ploten (kotoučů), které jsou pokryty tenkou magnetickou vrstvou. Plotny se typicky otáčejí rychlostí 5400 ot/min nebo 7200 ot/min. Nad každou plotnou je čtecí a zapisovací hlava, která se plotny přímo nedotýká. Zápis nebo čtení probíhá jen zmagnetováním digitální stopy na plotně. Povrch ploten je rozdělen na stopy, sektory a cylindry. Cylindry tvoří soustředné kružnice dle otáčení ploten disku (7).

### 1.4. SSD

SSD (Solid State Drive) je typ úložného zařízení, které je alternativou ke klasickým pevným diskům. Skládá se zejména ze soustavy energeticky nezávislých flash pamětí, kterými jsou osazeny desky plošných (tištěných) spojů. K zajištění plné náhrady za mechanické pevné disky jsou SSD vyráběny ve stejných velikostech jako klasické pevné disky (zejména 2,5“ a 3,5“) a komunikují přes stejné rozhraní (8).

Solid state disky jsou, na rozdíl od pevných disků, složeny pouze z elektronických součástek a z toho vyplývají některé výhody. SSD nelze jednoduše mechanicky poškodit otřesy, nevydávají rušivé zvuky ani vibrace. Dále také spotřebují méně elektrické energie a mají lepší parametry než pevné disky (8).



Obrázek č. 3 – Porovnání HDD a SSD

(29)

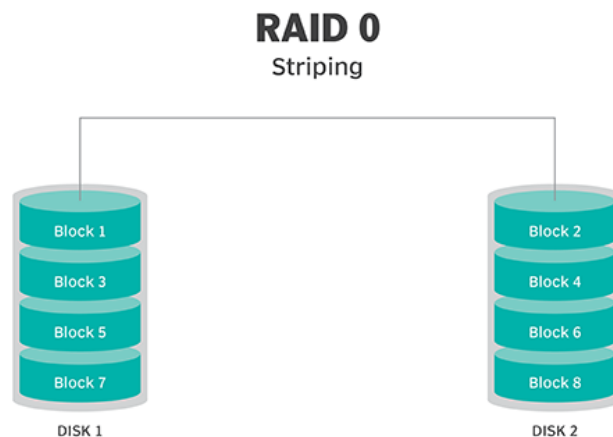
## 1.5. Diskové pole – RAID

„Zkratka RAID je odvozena ze slov *Redundant Array of Independent Disks*“ (9, s. 260).

Z celkové kapacity systému RAID se určitá část používá pro ukládání redundantních dat. Pokud dojde k poškození některého z pevných disků, slouží redundantní data k obnovení souborů uložených na discích (9, s. 260).

### 1.5.1. RAID 0

RAID 0 (Disk Striping) teoreticky ani není metodou diskového pole RAID, ale označuje se tak. Data se v RAID 0 ukládají na všechny pevné disky, ale neexistuje žádná záloha. Jako Disk Striping je označován, protože se data ukládají do „pásů“. Tato metoda diskového pole RAID má stejnou odolnost vůči chybám jako při použití jednoho disku. Jedinou výhodou je rychlejší přístup k datům, protože se může přistupovat ke všem diskům najednou (9, s. 263).



Obrázek č. 4 – RAID 0

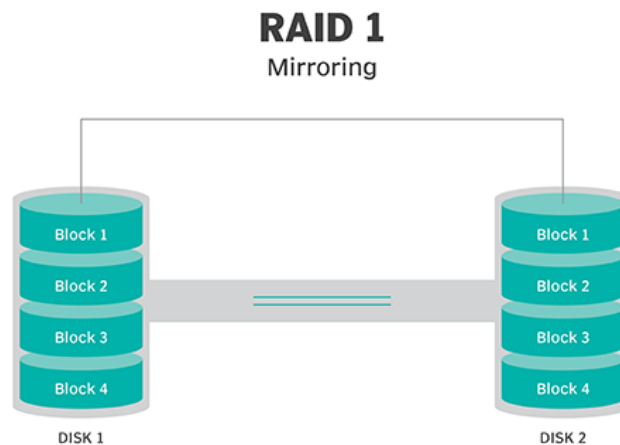
(13)

### 1.5.2. RAID 1

RAID 1 (Disk Mirroring) využívá zrcadlení disků. Skládá se z minimálně dvou pevných disků (9, s. 264).

Data se ukládají vždy na dva pevné disky současně. Když jeden z disků přestane fungovat, tak jsou data k dispozici na druhém pevném disku (9, s. 264).

Rychlost zápisu dat v RAID 1 je téměř stejná jako při použití jednoho pevného disku. Rychlost čtení je větší, protože se použijí data z pevného disku, na kterém se rychleji vyhledají (9, s. 264).



Obrázek č. 5 – RAID 1

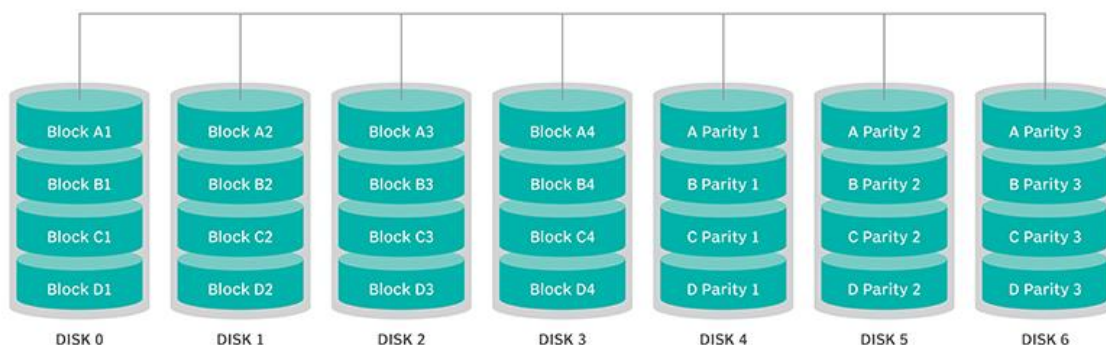
(13)

### 1.5.3. RAID 2

RAID 2 (Disk Striping s ECC) je složen z několika pevných disků diskového pole pro zpracování dat ECC (**E**rror **C**orrection **C**odes). Typicky pět pevných disků pro data a tři pevné disky pro ECC (9, s. 264).

V RAID 2 se zapisují data na všechny pevné disky, podobně jako u uspořádání RAID 0 (Disk Striping). Data jsou zapisována po bitech (interleaving). Poté se pro každý bajt dat zapíše kód pro opravu chyb na všechny tři kontrolní pevné disky (9, s. 264).

## RAID 2



Obrázek č. 6 – RAID 2

(14)

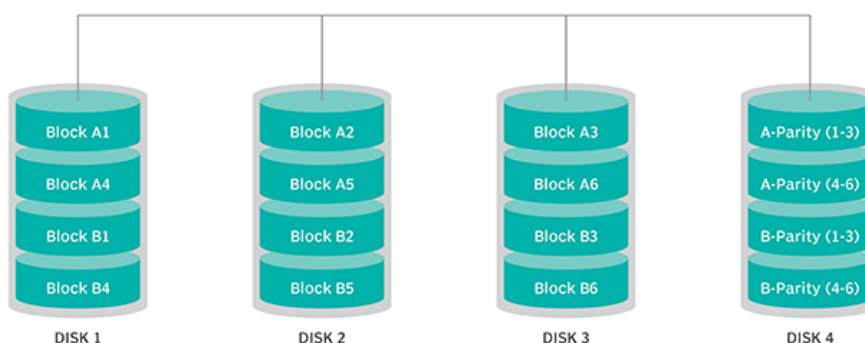
### 1.5.4. RAID 3

RAID 3 je paralelně pracující diskové pole s paritou. Namísto ECC (RAID 2) používá paritní bity, které se zapisují na jeden další pevný disk. Při tomto diskovém poli jsou potřeba minimálně dva pevné disky pro data a jeden pevný disk pro paritní bity. Data se zapisují na disky bajt po bajtu (9, s. 265).

Zapojení RAID 3 se nejvíce hodí pro práci s objemnými soubory (obrázky, CAD, DTP). RAID 3 není vhodné pro práci s velkým množstvím malých souborů (databáze), protože se nedá využít naplno přenosová rychlost (9. s. 265).

## RAID 3

Parity on separate disk



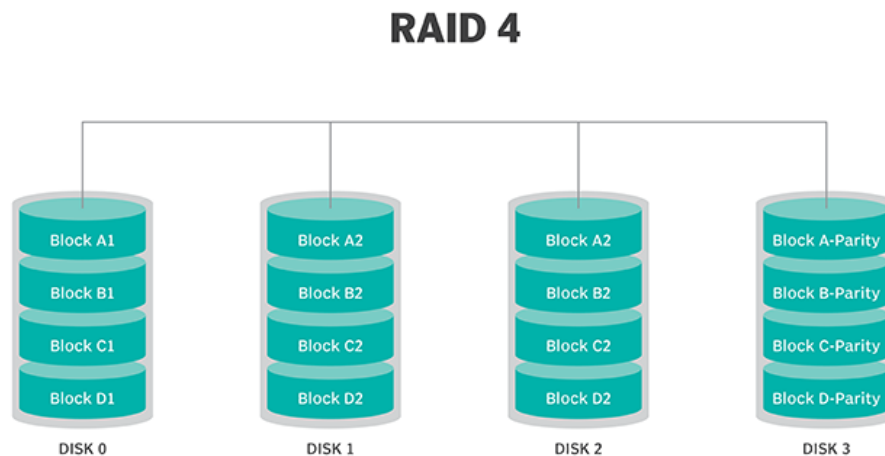
Obrázek č. 7 – RAID 3

(15)

### 1.5.5. RAID 4

RAID 4 (Sektor Stripping) využívá také jeden pevný disk pro zpracování informací o paritě. V RAID 4 se data nezpracovávají ani bit po bitu (RAID 2), ani bajt po bajtu (RAID 3), ale sektor po sektoru, proto se název Sektor Stripping. První blok datového souboru se ukládá na jeden pevný datový disk, druhý blok datového souboru se ukládá na druhý datový disk atd., na poslední pevný disk se ukládají informace o paritě (9, s. 265).

Zapojení RAID 4 se v praxi skoro nepoužívá (9, s. 265).



Obrázek č. 8 – RAID 4

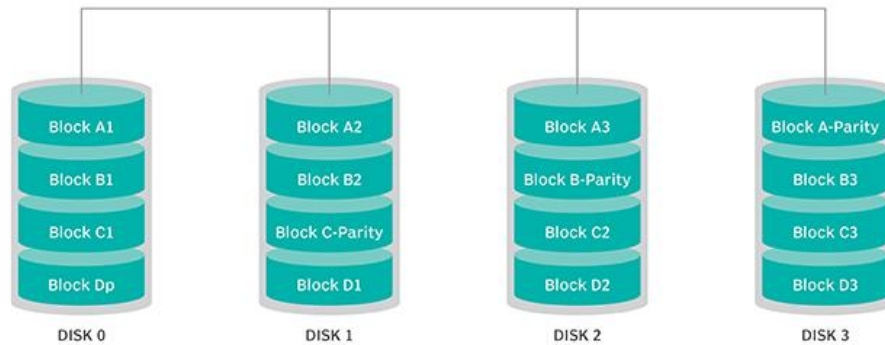
(16)

### 1.5.6. RAID 5

Na rozdíl od předchozích zapojení, se při zapojení RAID 5 nepoužívají žádné speciální pevné disky pro ukládání informací o paritě, protože se tyto informace zapisují přímo mezi jednotlivé bloky dat. Proto se tento způsob ukládání dat označuje jako rozložení sektorů s rozdělením parity. Stejně jako při zapojení RAID 4 se bloky dat rozkládají na jednotlivé pevné disky (9, s. 266).

V zapojení RAID 5 je možné obnovit data kteréhokoliv disku, protože informace o paritě jsou rozloženy na všechny pevné disky (9, s. 266).

## RAID 5



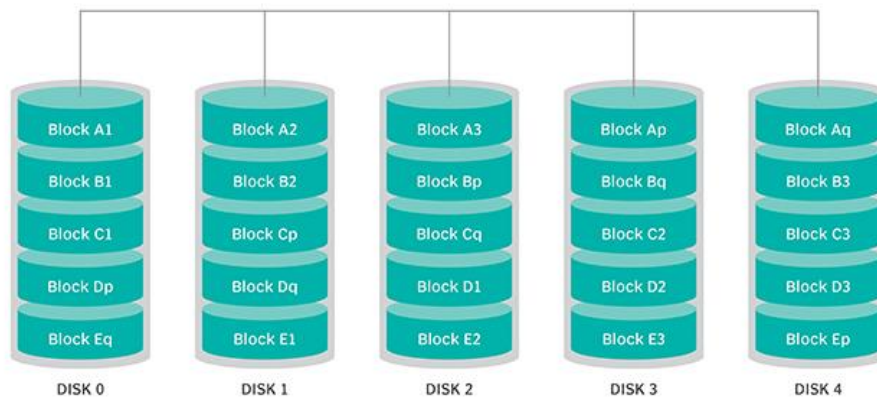
Obrázek č. 9 – RAID 5

(17)

### 1.5.7. RAID 6

RAID 6 využívá několikanásobnou paritu, díky tomu je možné data obnovit i při selhání dvou pevných disků. RAID 6 funguje na podobném principu jako RAID 5, rozdílem je, že jsou informace o paritě zapsané na dva pevné disky v diskovém poli. Zapojení RAID 6 se používá tam, kde je vyžadováno zabezpečení dat. (9, s. 267).

## RAID 6



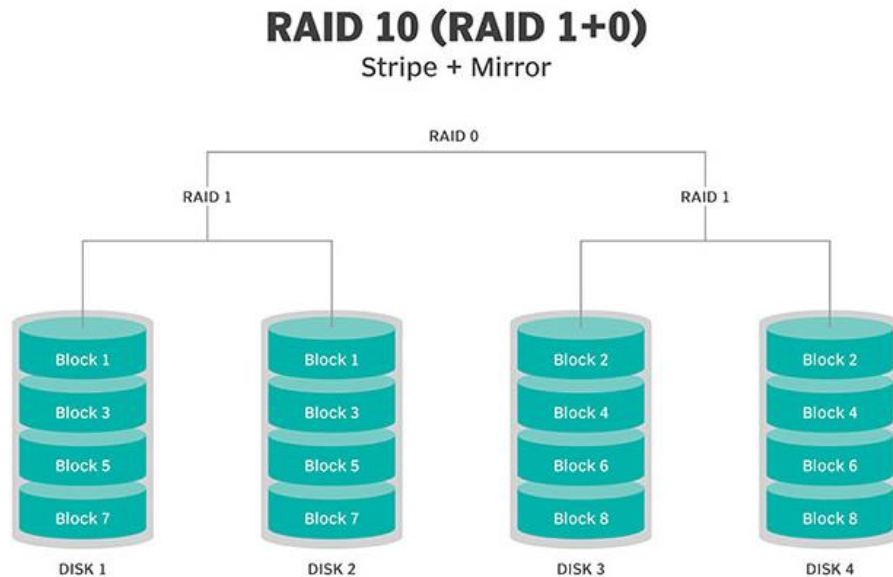
Obrázek č. 10 – RAID 6

(18)

### 1.5.8. RAID 10

RAID 10 je kombinací RAID 1 (mirroring) a 0 (stripping), někdy také označován jako RAID 1+0 (10).

V zapojení RAID 10 jsou potřeba minimálně 4 disky. Vždy dva pevné disky zrcadlí data pomocí RAID 1. Proto jsou data na disku 1 stejná jako data na disku 2. Stejně je zrcadlen pevný disk 3 a pevný disk 4. Poté se tyto dvě samostatné pole RAID 1 spojí pomocí RAID 0 (11).



**Obrázek č. 11 – RAID 10**  
(13)

## 1.6. Datové úložiště NAS

Úložiště NAS je souborový server, který umožňuje uživatelům přístup k souborům pomocí sítě. Zařízení NAS mohou nabývat různých velikostí (19, s. 570).

Většina datových úložišť NAS jsou menší zařízení, která stačí zapojit do elektrické sítě, připojit ethernetový kabel a zapnout. DHCP a DNS vyhledá předinstalovaný operační systém síťového úložiště automaticky a je mu zapůjčena IP adresa. Poté je lze najít v síti. Dalším krokem je konfigurace sdílených složek, uživatelů a skupin. Skupinám se musí nastavit přístupová práva, uživatele je potřeba přiřadit ke skupinám (19, s. 570).

## 1.7. Cloudové úložiště

Cloudové úložiště je služba, kterou dodává třetí strana. Jedná se o ukládání dat, která jsou přenesena pomocí internetu nebo jiné sítě do úložného systému poskytovatele služby.

Cloudové úložiště existují pro soukromé osoby i pro podniky. Osobní úložiště slouží pro ukládání nebo zálohování e-mailů, obrázků, videí a dalších osobních souborů. Podniková úložiště umožňují firmám využívat komerční řešení vzdáleného zálohování, kam mohou bezpečně přenášet a ukládat data (20).

## **1.8. UPS**

UPS (Uninterruptible Power Supplies) je akumulátorový typ záložního zdroje energie. Protože jsou UPS závislé na akumulátorech, tak mohou dodat jen omezené množství energie. Díky tomu mohou připojená zařízení po výpadku elektřiny ještě nějaký čas fungovat (4, s. 513).

Zařízení jsou zapojena do zásuvek UPS. UPS je připojena na rozvody od dodavatele elektrické energie. Při běžném provozu se UPS stále dobíjí. Pokud dojde k výpadku elektřiny, tak se UPS automaticky přepíná na akumulátory a dodává potřebnou energii pro zapojená zařízení (4, s. 513).

## 2. ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

V této bakalářské práci se zaměřím na zálohování a datová úložiště společnosti HASOFT VELKOOBCHOD, s.r.o. Postupně představím společnost, její budovu a hardwarové i softwarové vybavení. Na konec zhodnotím současný stav zálohování.

### 2.1. Popis společnosti

HASOFT VELKOOBCHOD, s.r.o. je česká firma, která byla založena v roce 1997. Při svém založení měla patnáct zaměstnanců.

Společnost je výrobcem a prodejcem speciálních maltovin, lepicích pásek, konstrukčních fitinek, konstrukčních desek, těsnicích pásů, silikonových a akrylátových tmelů.

Nyní firma dodává do významných hobby řetězců i do specializovaných prodejen se stavebním materiálem. S téměř třiceti zaměstnanci úspěšně dosahuje ročních obrátů přes 100 milionů Kč.

### 2.2. Popis budovy

Budova společnosti je situována na okraji města Polná v průmyslové zóně. Vzhledem ke geografickému umístění není v záplavovém území.

Ve spodním patře se nachází sklad a technologie potřebné k expedici, v mezipatře je umístěna serverovna a ve vrchním patře se nachází kanceláře, zasedací místnost, laboratoř a archiv.



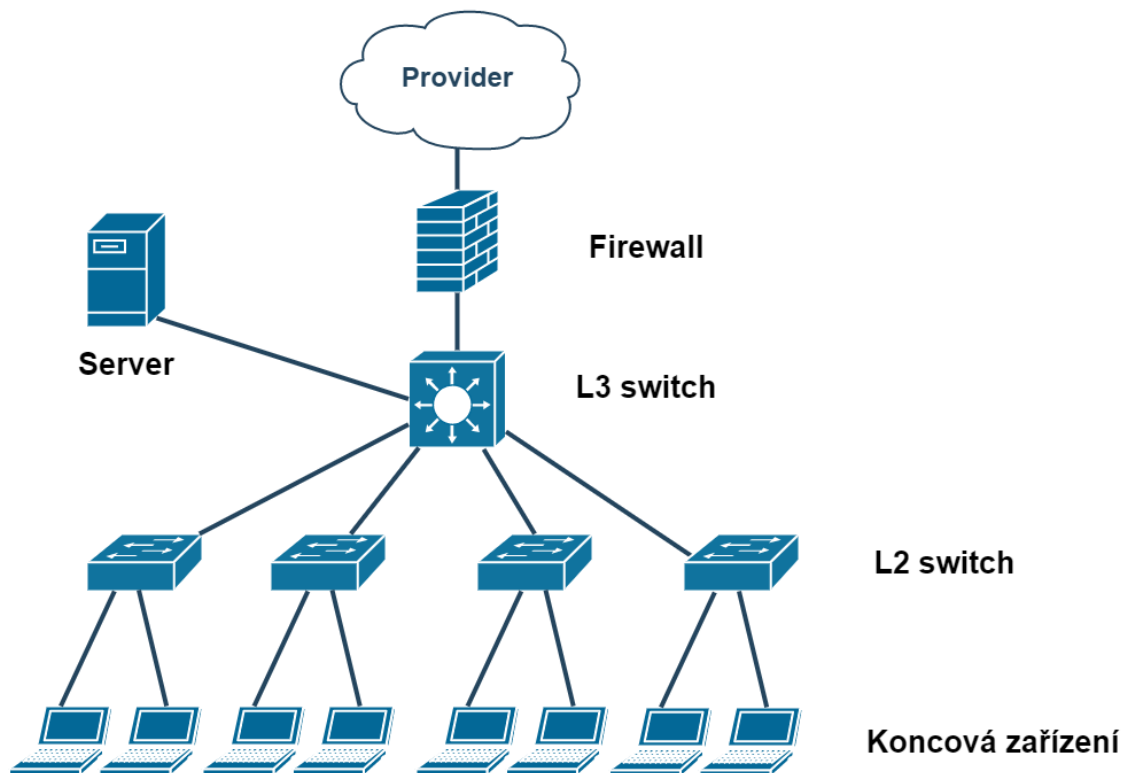
Obrázek č. 12 – Budova firmy  
(Zdroj: interní dokument firmy)

### 2.3. Počítačová síť

Abychom mohli pokračovat v analýze, musíme alespoň nastínit stav aktuální struktury a velikosti počítačové sítě.

Připojení k internetu firmě poskytuje místní provider **CNW computer network s.r.o.** s garantovanou rychlostí 1/1 Gbps. Infrastruktura má topologii hvězda.

Vstupním bodem sítě je L3 switch **Cisco Catalyst 3560G-48TS**, který zastává routovací funkci routeru a mimo L2 switchů je k němu připojen též server. Síť je dále propojena pomocí tří klasických L2 switchů a čtvrtý switch podporuje standard PoE. Každý switch obsahuje 48 portů a jsou k nim připojeny pracovní stanice a tiskárny. Poslední switch připojuje do sítě access pointy. Díky použití 48 portových switchů zůstává mnoho portů RJ45 neobsazených, což je příznivé pro budoucí rozšiřování. Celá síť je dle potřeb rozdělena pomocí VLAN.



Obrázek č. 13 – Jednoduché schéma sítě

(Zdroj: vlastní zpracování)

## 2.4. Hardware

V této kapitole se budu věnovat technickému vybavení společnosti. Nejdříve představím pracovní stanice, poté server, cloudové úložiště, UPS, tiskárny a IP telefony.

### 2.4.1. Pracovní stanice

Nejvíce pracovníků využívá k práci notebooky Lenovo ThinkPad T420. Jedná se o vrcholnou řadu, která je navržena jako pracovní nástroj. Všechny notebooky mají dokovací stanice. Standardem jsou přidáné dva další monitory k obrazovce notebooku.

#### Lenovo ThinkPad T420

- Procesor: Intel Core i5 2520M Sandy Bridge
- RAM: 8 GB DDR3
- Úložiště: 500 GB 7200RPM HDD
- GPU: Nvidia NVS 4200M 1 GB



Obrázek č. 14 – Lenovo ThinkPad T420

(22)

Pro náročnější práci jsou přidělovány notebooky Lenovo ThinkPad W520, které mají vyšší řadu procesorů, větší paměti RAM, obsahují SSD namísto HDD a v neposlední řadě mají výkonnější grafickou kartu.

### **Lenovo ThinkPad T520**

- Procesor: Intel Core i7 2920XM Sandy Bridge
- RAM: 16 GB DDR3
- Úložiště: 128 GB SSD
- GPU: NVIDIA Quadro 2000M 2 GB



Obrázek č. 15 – Lenovo ThinkPad T520

(23)

### **2.4.2. Aktuální server**

Pro potřeby serveru se využívá 3U modulární skříň **Supermicro SuperChassis CSE-836E16-R500B**, u které byla použita individuální konfigurace.

O chod se stará procesor **Intel Xeon E5645 24x 2.40Ghz** doplněný **80 GB DDR3 RAM**.

Diskové pole se skládá z **2x SSD Intel 128 GB** a **7x HDD 7200 RPM** o celkové velikosti **3,5 TB**. SSD disky jsou nastaveny v konfiguraci **RAID 1** a HDD v **RAID 6**, o

diskové pole se stará řadič **LSI 3Ware SAS 9750**, celková kapacita tak činí **2628 GB** (128 + 2500).

Samozřejmostí je redundantní napájení, v tomto případě se jedná o **2x 500 W**. Tento server bude v tomto roce nahrazen novým serverem.



Obrázek č. 16 – Supermicro 3U chassis  
(24)

### 2.4.3. Nový server

Jelikož končí podpora pro operační systémy Windows 7 a Windows Server 2008 a s tím je spojený přechod na operační systémy Windows 10 a Windows Server 2019, společnost zakoupila nový server. Nový server má individuální konfiguraci v modulární 2U skříni stejné značky jako aktuální server.

Tento server je prozatím nevyužitý, protože migrace z aktuálního serveru na nový server a implementace zálohovacího řešení se bude provádět až po stavební sezóně – v zimě.

#### Konfigurace nového serveru

- **Procesor:** AMD EPYC2 Rome 7302P 16C/32T (3,0GHz/128MB L3)
- **Základní deska:** Supermicro H11SSL-I, SP3, 8xDDR4 ECC Reg. + pasivní chladič Supermicro SNK-P0063P
- **RAM:** 4x Samsung 32 GB DDR4/3200
- **Skříň:** Supermicro SC826TS-R700LPB, 19" case 2U/25,5" (648 mm), 12x3.5"

- **Raid řadič:** LSI 9361-8 8xSAS3/SATA3, 2 GB, PCI-E x8, RAID 0/1/5/10/6/50/60
- **HDD:** 2x Hitachi 7K2 2TB 1W10002 128 MB SATA3 7200RPM 512n 24/7
- **HDD:** 7x WD Ultrastar DC HC310 4TB 256 MB SATA3 7200RPM 512n 24/7



**Obrázek č. 17 – Nový server Supermicro SC826**

(25)

Server poběží v konfiguraci diskových polí RAID 1 + RAID 6. V RAID 1 budou pevné disky Hitachi 7K2 2TB 1W10002 (zrcadlení) a v RAID 6 pevné disky WD Ultrastar DC HC310 4 TB (5 disků data, 2 redundance). Takto nakonfigurovaný server bude mít kapacitu 32 TB (2 + 30).

#### **2.4.4. Cloudové úložiště**

Využívá se také cloudové úložiště společnosti **CNW computer network s.r.o.** O této společnosti již padla zmínka, protože je také internetovým providerem. Toto cloudové úložiště je primárně určeno pro pracovníky v terénu. Ti využívají smartphony nebo tablety, pomocí kterých zákazníkům předvádějí jednotlivé technologické postupy, systémová řešení, prezentace, fotodokumentace a dále také zdokumentovat projekty.

#### **2.4.5. UPS**

Vzhledem k tomu, že se společnost nachází v nově budované průmyslové zóně, ve které často dochází k výpadkům nebo k přerušení dodávky elektrické energie, musela tento problém společnost vyřešit.

Jako nejlepší řešení se nabízelo využití **UPS APC 3000VA** napojené na čtyři externí 12V staniční baterie zapojené v sérii, mezi kterými vyrovnávají napětí **tři battery balancery victron energy**.

Celkově jsou použity tři tyto sestavy. Rozdíl je pouze v kapacitách baterií. **UPS 0** využívá **200 Ah akumulátory** a stará se o technologie serverovny. **UPS 1** a **UPS 2** využívá **134 Ah akumulátory** a starají se o pracovní stanice, tiskárny a IP telefony.



Obrázek č. 18 – UPS

(Zdroj: vlastní zpracování)

#### 2.4.6. Tiskárny a IP telefony

Zaměstnanci mají k dispozici mnoho různých značek tiskáren. Většinou se jedná o multifunkční stroje. Například **Brother 9270-CDN**, **HP Color LaserJet 5550** a také

modernější **Konica Minolta bizhub C227**. Všechny tiskárny jsou připojeny do sítě LAN, proto umožňují tisk po síti. IP telefony jsou použity **Cisco SPA502G**.



**Obrázek č. 19 – Tiskárna Konica Minolta bizhub C227**  
(Zdroj: vlastní zpracování)



**Obrázek č. 20 – IP telefon Cisco SPA502G**  
(Zdroj: vlastní zpracování)

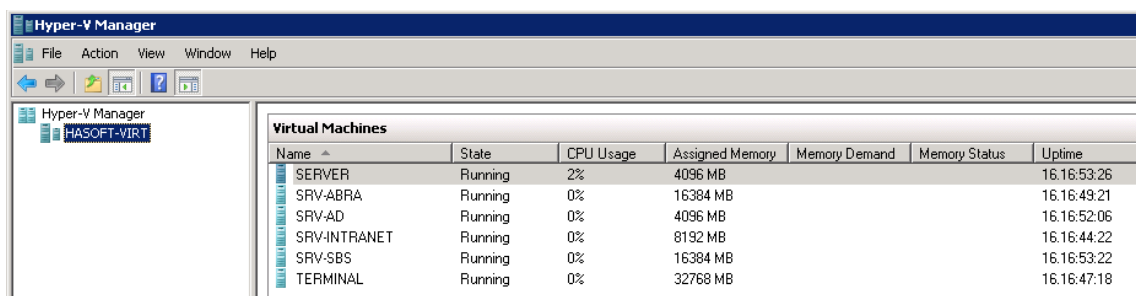
## 2.5. Software

### 2.5.1. Pracovní stanice

Na počítačích jsou zakoupené licence pro **Windows 7 Professional**. Tomuto operačnímu systému končí podpora, proto bude nutné přejít na operační systémy **Windows 10**. Nejdůležitější pro chod firmy je CRM systém **ABRA**. Neméně důležité jsou i další programy, které jsou v noteboocích také nainstalovány. Používají se kancelářské balíčky **Microsoft Office** i **LibreOffice**. Ochranu zajišťuje antivirový program **Kaspersky Endpoint Security 10**. Samozřejmostí jsou webové prohlížeče **Internet Explorer**, **Firefox** a **Google Chrome**. O emailovou komunikaci se stará **Microsoft Outlook**. Pro potřeby expedice se využívají programy společností **Geis** a **RAALTRANS**. Dále se pro tvorbu výkresů používá **ZWCAD**, pro výrobu etiket software od společnosti **Avery** a jako docházkový systém se používá software **Elvis**.

### 2.5.2. Aktuální server

Operační systém se využívá **Windows Server 2008 R2 Enterprise**. Na serveru je nainstalovaný virtualizační software **Microsoft Hyper-V**. Ten umožňuje fyzický server rozdělit na více virtuálních serverů, které běží nezávisle na sobě a efektivně využívají hardwarové prostředky (VCPU, VRAM, virtuální disky, VNIC). Pro jednoduchou správu se využívá **Hyper-V Manager**. Na obrázku níže můžeme vidět, jak je fyzický server rozdělen. Pod obrázkem je popsáno, k jakému účelu se využívají jednotlivé virtuální servery.



The screenshot shows the Hyper-V Manager interface. On the left, there is a tree view with 'Hyper-V Manager' and 'HASOFT-VIRT'. The main area displays a table of virtual machines.

Name	State	CPU Usage	Assigned Memory	Memory Demand	Memory Status	Uptime
SERVER	Running	2%	4096 MB			16:16:53:26
SRV-ABRA	Running	0%	16384 MB			16:16:49:21
SRV-AD	Running	0%	4096 MB			16:16:52:06
SRV-INTRANET	Running	0%	8192 MB			16:16:44:22
SRV-SBS	Running	0%	16384 MB			16:16:53:22
TERMINAL	Running	0%	32768 MB			16:16:47:18

Obrázek č. 21 – Rozdělení serveru

(Zdroj: vlastní zpracování)

## Rozdělení serveru

- **SERVER:** certifikační autorita, DNS, HDCP, Active Directory, MS Exchange, e-shop, přístupový systém Elvis
- **SRV-ABRA:** firemní CRM systém ABRA
- **SRV-AD:** antivirus Kaspersky, CAD ZWSOFT, UPS manager APCTRAY
- **SRV-INTRANET:** firemní intranet
- **SRV-SBS:** Microsoft Small Business Server
- **TERMINAL:** vzdálený přístup pracovních stanic

### 2.5.3. Nový server

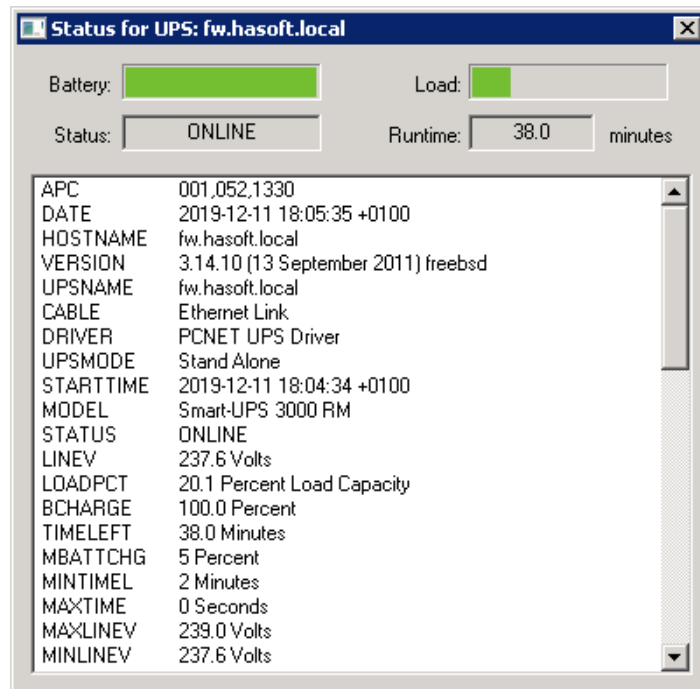
Jak již bylo zmíněno, společnost z důvodu ukončení podpory pro operační systém **Windows Server 2008** zakoupila nový server.

Nový server bude mít operační systém **Windows Server 2019 Standard**, k tomu jsou dokoupeny i nové licence **Microsoft Exchange 2019** a **Microsoft Remote Desktop Services 2019**.

Stejně jako na aktuálním serveru se bude využívat virtualizační software **Microsoft Hyper-V**. Celkové rozdělení serveru bude podobné tomu stávajícímu.

## 2.5.4. UPS

K monitorování UPS se na zařízeních s operačním systémem Windows využívá aplikace **APCTray**. Ta je součástí instalace `apcupsd`, která se stará o chod všech UPS.



Obrázek č. 22 – APCTray

(Zdroj: vlastní zpracování)

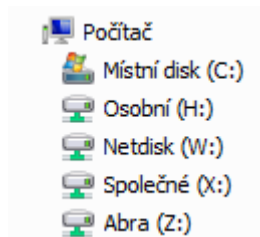
Zde můžeme vidět například procentuální nabití baterie, procentuální zatížení baterie a odhadovaný čas chodu UPS na baterie.

## 2.6. Zálhování dat

Tato kapitola bude rozdělena na dvě části. Nejdříve proberu zálhování pracovních stanic a poté serveru. Na konci této kapitoly shrnu současné nedostatky zálhování firemních dat.

### 2.6.1. Pracovní stanice

Zaměstnanci na pracovních stanicích nepoužívají žádné automatické zálhovací služby. K dispozici mají síťové disky serveru, ke kterým přistupují díky Windows autentizaci.



Obrázek č. 23 – Síťové disky

(Zdroj: vlastní zpracování)

Zaměstnanci jsou povinni zálhovat všechny důležité soubory na tyto disky ručně.

K zálhování osobních dat musí využívat disk Osobní (**H:**), který má každý pracovník svůj vlastní.

Disky Netdisk (**W:**) a Společné (**X:**) jsou pro všechny pracovníky společné. Zálhují se zde soubory s informacemi o výrobcích, zboží a také technické výkresy a dokumentace. Na všech třech discích mají zaměstnanci přidělena všechna oprávnění.

Disk **Z:** využívá CRM systém Abra – zde nemají zaměstnanci přidělena žádná oprávnění.

### 2.6.2. Server

Data serveru jsou chráněna pomocí RAID 1. Dále se dělá úplná záloha obrazu serveru na externí disk, a to v různě dlouhých intervalech, protože neexistuje zálhovací plán. Disk se poté zakládá do trezoru, který je umístěný ve stejné budově jako je i samotný server.

## **2.7. Nedostatky současného stavu**

Současný proces zálohování pracovních stanic je uspokojivý, ale není dokonalý. Neexistuje automatický proces zálohování pracovních stanic. Zaměstnanci jsou povinni zálohovat data ručně na namapované síťové disky serveru. To se zakládá na spolehlivosti lidí, kteří mohou udělat chybu. Na společných discích Netdisk (**W:**) a Společné (**X:**) mají zaměstnanci oprávnění soubory nahrávat, upravovat a mazat. To není bezpečné a může vyústit ve ztrátu dat.

Současný způsob zálohování serveru není dostatečný. Neexistuje zálohovací plán, takže je velice pravděpodobné, že při nečekané situaci by společnost přišla o svá data.

Dále existuje pouze jedna záloha serveru a to na externím disku v trezoru, který se nachází ve stejné budově jako server, to znamená, že data nejsou zálohována na dvou fyzicky odlišných místech. Samotný externí disk není vhodným médiem pro zálohování firemních dat.

### 3. VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ

V této části práce budu vycházet z analýzy aktuálního stavu. Poté představím požadavky společnosti a také stanovím zálohovací plán, který bude splňovat pravidlo 3-2-1.

Dále navrhnu zlepšení zálohování pracovních stanic a serveru tak, aby tento návrh splňoval veškerá předchozí kritéria. Navrženy budou dvě možné varianty zálohování dat nového serveru. První variantou je použití serveru a druhou variantou je použití NAS. Dále se bude server zálohovat také na cloudové úložiště.

#### 3.1. Požadavky společnosti

Vzhledem k nutnému přechodu na operační systémy Windows 10 a Windows Server 2019 společnost požaduje, aby se vlastní návrh řešení zálohování dat pracovních stanic a serveru týkal pracovních stanic s operačním systémem Windows 10 a nového serveru s operačním systémem Windows Server 2019. Dalším požadavkem je využití stávajícího cloudového řešení.

#### 3.2. Zálohovací plán nového serveru

Při návrhu zálohovacího plánu budu dodržovat pravidlo 3-2-1, které jsem uvedl již v teoretických východiscích. Podstatou pravidla **3-2-1** je, že musíme mít alespoň **tři** kopie svých dat, ukládat kopie na **dvě** různá média, mít **jednu** zálohu mimo své pracoviště. Z tohoto důvodu se budou data zálohovat na jiný server nebo datové úložiště NAS a k tomu ještě také na cloudové úložiště.

V této části práce nejdříve navrhnu zálohovací plán pro server / datové úložiště NAS, který pro přehlednost doplním tabulkou. Na konec vypočítám potřebnou kapacitu tohoto řešení. Výsledná kapacita bude sloužit jako podklad pro výběr vhodného serveru / datového úložiště NAS. Totožný postup zvolím i pro cloudové úložiště.

##### 3.2.1. Server / datové úložiště NAS

Pro účel zálohování nového serveru bude použit buď server nebo datové úložiště NAS.

Po migraci z aktuálního serveru na nový server se musí nejdříve provést plná záloha. K této záloze se poté budou dělat rozdílové zálohy. Rozdílové zálohy se budou provádět v nočních hodinách po pracovní době, a to ve všední dny kromě pátku. Rozdílové zálohy se budou archivovat pouze do pátku aktuálního týdne. V pátek v noci se bude vždy dělat plná záloha za celý uplynulý týden. Páteční plné zálohy se budou archivovat 4 týdny (měsíc). Každá čtvrtá plná záloha (poslední plná záloha v měsíci) se bude archivovat 4 měsíce.

Pro přehlednost zálohovací plán ještě zobrazím formou tabulky.

**Tabulka č. 1 – Zálohovací plán pro server / datové úložiště NAS**

Den	Typ zálohy	Archivace
<b>Pondělí</b>	Rozdílová záloha	Do pátku
<b>Úterý</b>	Rozdílová záloha	Do pátku
<b>Středa</b>	Rozdílová záloha	Do pátku
<b>Čtvrtek</b>	Rozdílová záloha	Do pátku
<b>Každý pátek</b>	Plná záloha	4 týdny
<b>Každý čtvrtý pátek</b>	Plná záloha	4 měsíce

Z analýzy aktuálního stavu vyplývá, že nový server bude mít kapacitu 32 TB. Nicméně aktuální server má maximální kapacitu pouze 2628 GB, protože má zvoleno diskové pole RAID 1 + RAID 6 (popsáno v analýze aktuálního stavu). Pro jistotu budu počítat, že se zálohování týká 3 TB dat. Zálohovat se budou data, která jsou důležitá pro chod firmy (e-shop, ABRA, web, emaily atd.). Rozdílová záloha bude mít maximálně 250 GB.

Při tomto zálohovacím plánu budeme potřebovat server / datové úložiště NAS s minimální kapacitou **13 TB** ( $4 * 3000 + 4 * 250$ ).

### **3.2.2. Cloud**

Dále se také budou data nového serveru zálohovat na cloud. Zálohovací plán bude navržen tak, aby bylo možné zálohovat na cloudové úložiště CNW computer network s.r.o. za stávajících podmínek. To je jedním z požadavků, které musím splnit.

V tomto zálohovacím plánu se samozřejmě také musí nejdříve udělat po migraci z aktuálního serveru na nový server plná záloha. K této záloze se stejně jako při zálohování na server / datové úložiště NAS budou dělat denní rozdílové zálohy. Rozdílové zálohy se budou taktéž archivovat pouze do pátku aktuálního týdne. V pátek se bude dělat nová plná záloha, která se bude archivovat 2 týdny. Proto budou archivovány na cloudu pouze dvě plné zálohy – jedna z předešlého týdne a jedna aktuální.

**Tabulka č. 2 – Zálohovací plán pro cloudové úložiště**

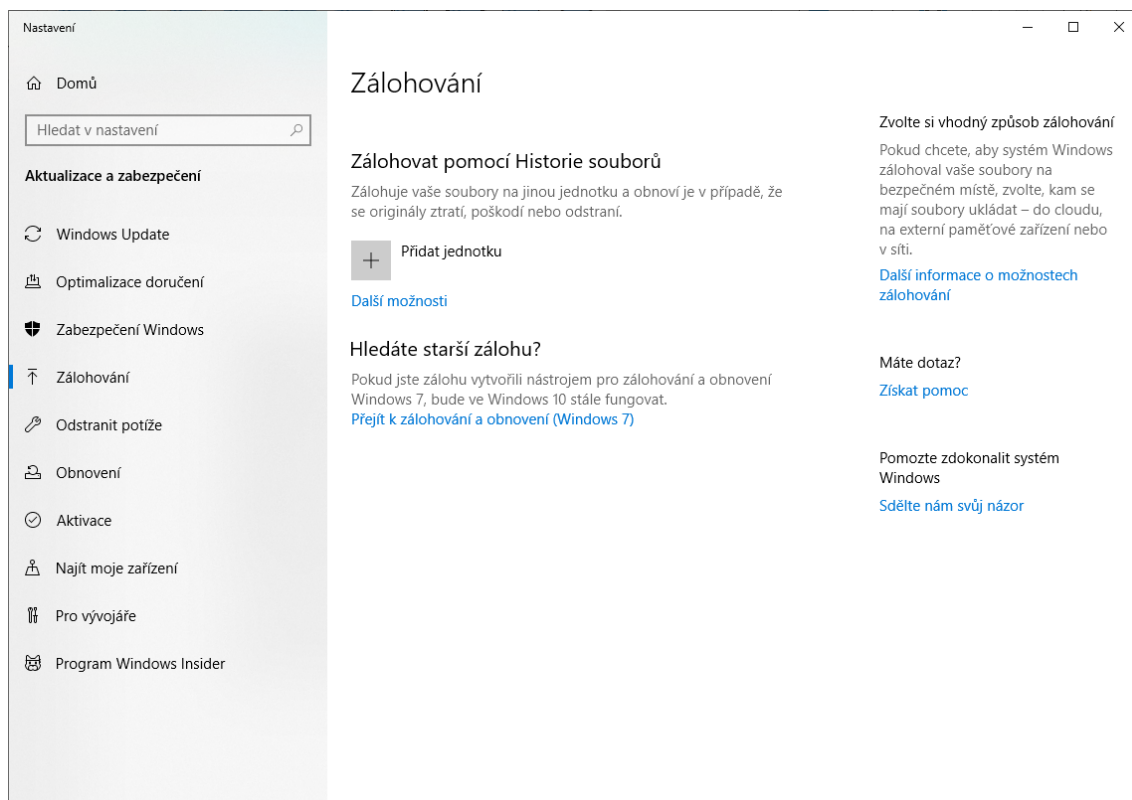
Den	Typ zálohy	Archivace
<b>Pondělí</b>	Rozdílová záloha	Do pátku
<b>Úterý</b>	Rozdílová záloha	Do pátku
<b>Středa</b>	Rozdílová záloha	Do pátku
<b>Čtvrtek</b>	Rozdílová záloha	Do pátku
<b>Pátek</b>	Plná záloha	2 týdny

V tomto zálohovacím plánu budeme potřebovat cloudové úložiště s minimální kapacitou **7 TB** ( $2 * 3000 + 4 * 250$ ).

### **3.3. Zálohování pracovních stanic**

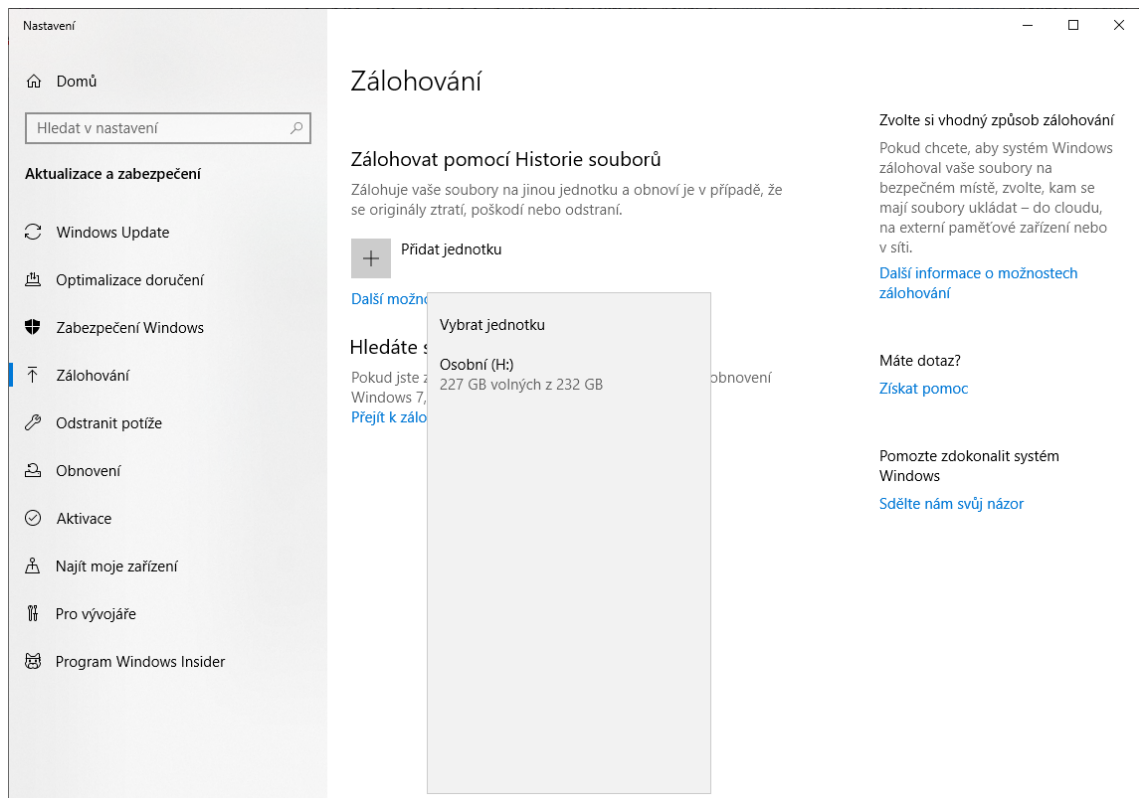
Zálohování dat z pracovních stanic může být na stejném principu jako v analýze současného stavu – zaměstnanci zálohují důležitá data ručně na síťové disky serveru. Doporučuji změnit oprávnění pro upravování a mazání dat na společných síťových discích tak, aby to mohli provádět pouze kompetentní zaměstnanci.

Dále také doporučuji využít nástroj **Windows Backup**, který dokáže vytvářet automatické zálohy dle časového plánu. Tento software je součástí požadovaného operačního systému Windows 10. V češtině ho můžeme najít po zadání do nabídky Start -> **Nastavení zálohování** nebo v nastavení pouze jako **Zálohování**.



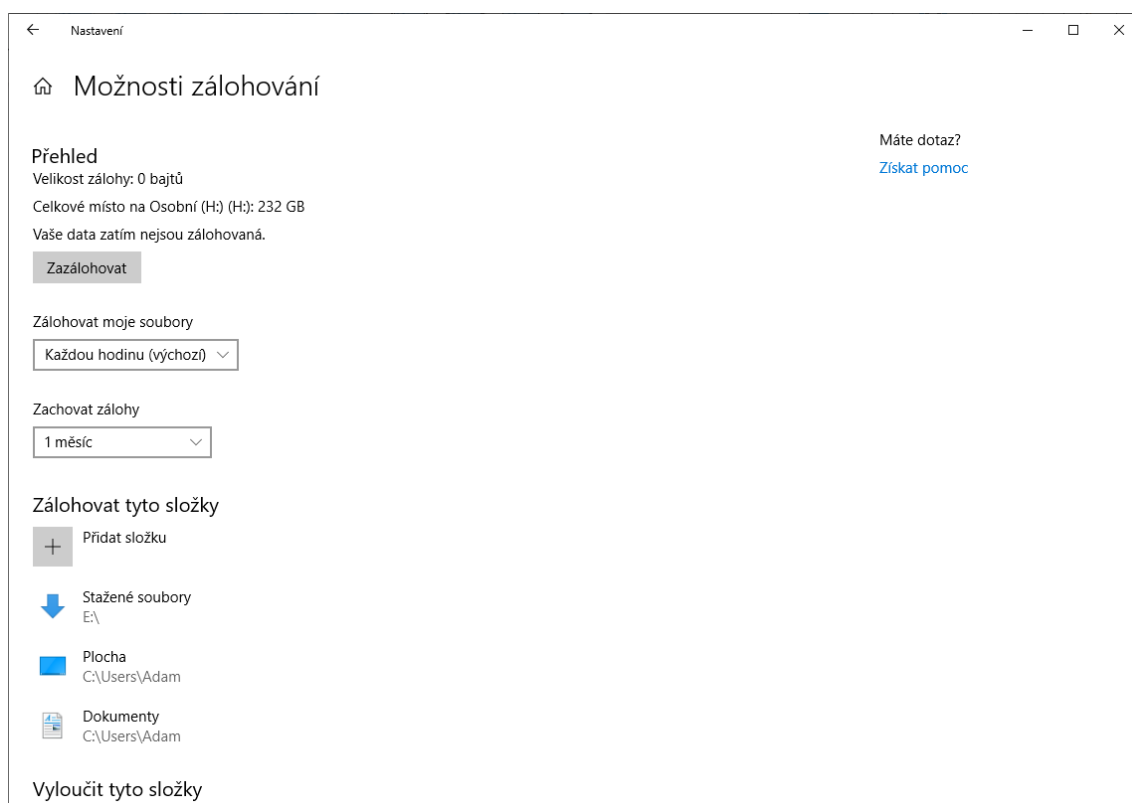
**Obrázek č. 24 – Zálohování**  
(Zdroj: vlastní zpracování)

Když se dostaneme do nabídky **Zálohování**, musíme vybrat diskovou jednotku, na kterou budeme zálohovat soubory z pracovních stanic. Pro tento účel můžeme využít síťového disku Osobní (**H:**). Tento disk má každý zaměstnanec svůj vlastní a nikdo jiný z řadových zaměstnanců nemá přístup k těmto datům. Na tomto disku se automaticky vytvoří složka FileHistory, která slouží k zálohování.



**Obrázek č. 25 – Výběr jednotky**  
(Zdroj: vlastní zpracování)

V dalším kroku musíme vybrat interval, ve kterém se mají provádět zálohy a dobu po jakou mají být zálohy uchovány. Dále musíme vybrat složky, které se budou zálohovat na zmíněný disk (**H:**). U většiny zaměstnanců by mělo stačit následující nastavení.



**Obrázek č. 26 – Nastavení zálohování**  
(Zdroj: vlastní zpracování)

Implementace tohoto řešení zálohování pracovních stanic nezabere ani 5 minut – téměř nulové náklady. I přes téměř nulové náklady může toto řešení ušetřit společnosti nemalé finanční prostředky.

### **3.4. Zálohování serveru**

Na základě požadavků společnosti navrhnu dvě možné varianty zálohování dat nového serveru. První variantou je použití serveru a druhou variantou je použití NAS. Pro obě varianty je nutné vybrat vhodný pevný disk.

#### **3.4.1. Pevný disk**

V zálohovacím plánu jsem vypočítal, že bude potřeba minimální kapacita 13 TB. Při diskovém poli RAID 10 budeme potřebovat pevné disky, které mají společnou celkovou kapacitu minimálně 26 TB. Proto doporučuji použít 4 disky o velikosti 8 TB, což nám dává celkově 32 TB. Díky tomu vznikne rezerva 6 TB resp. 3 TB.

Pevné disky doporučuji koupit **Western Digital 8TB Ultrastar DC HC320 SATA HDD**. WD Ultrastar nahrazují známé WD Gold. Tento pevný disk je vhodný do datových center a NAS úložišť.

#### **Klíčové vlastnosti Western Digital 8 TB Ultrastar DC HC320**

- Pevný disk určený pro dlouhodobý spolehlivý provoz v datacentrech,
- Sekvenční rychlost čtení i zápisu až 255 MB/s,
- Možnost extrémního ročního pracovního zatížení až na hodnotách 550 TB,
- Statistická střední doba mezi poruchami až 2 miliony hodin,
- Nadstandardní záruka 5 let (26).



**Obrázek č. 27 – Western Digital 8 TB Ultrastar DC HC320**  
(26)

**Tabulka č. 3 – Cena pevných disků Western Digital 8 TB Ultrastar DC HC320**

(Zdroj: vlastní zpracování dle cen Alza.cz z 25. 4. 2020)

Počet kusů	Cena za ks	Cena bez DPH	Sazba DPH v %	Celkem s DPH
4	5 784 Kč	23 136 Kč	21	27 994,56 Kč

#### **3.4.2. První varianta – zálohovací server**

První variantou je použití zálohovacího serveru. Můžeme použít aktuální server, který bude nahrazen novým serverem.

Do tohoto serveru by se musely dokoupit nové disky Western Digital 8 TB Ultrastar DC HC320, protože staré mohou kdykoliv selhat.

Dále je potřeba licence Windows Server 2019, protože Windows Server 2008 může být případným bezpečnostním rizikem vzhledem k ukončení podpory. Za určitých podmínek by licence Windows Server 2008 mohla stačit, ale pro jistotu navrhuji zakoupit licenci Windows Server 2019.

#### Navrhovaná konfigurace by vypadala následovně:

- **Operační systém:** Windows Server 2019
- **Procesor:** Intel Xeon E5645 2.40Ghz
- **RAM:** 80GB DDR3
- **Skříň:** Supermicro SuperChassis CSE-836E16-R500B
- **Raid řadič:** LSI 3Ware SAS 9750 RAID 10
- **HDD:** 4x Western Digital 8 TB Ultrastar DC HC320

#### Celková cena první varianty:

##### Tabulka č. 4 – Celková cena varianty server

(Zdroj: vlastní zpracování dle cen Alza.cz z 25. 4. 2020)

Položka	Cena bez DPH	Cena s DPH
Windows Server 2019 Std x64 CZ, 16 CORE (OEM)	20 157 Kč	24 390 Kč
4x Western Digital 8 TB Ultrastar DC HC320	23 136 Kč	27 994,56 Kč
<b>Cena celkem</b>	<b>43 293 Kč</b>	<b>52 384,56 Kč</b>

#### 3.4.3. Druhá varianta – datové úložiště NAS



Špičkou datových úložišť NAS jsou dvě značky: QNAP a Synology, proto uvedu od každé značky jeden produkt.

Vzhledem k budoucímu rozvoji vyberu datová úložiště s 6x 3,5 " sloty pro disky. Osazeny budou čtyři sloty, již dříve vybranými pevnými disky Western Digital 8 TB Ultrastar DC HC320, dva sloty zůstanou prázdné.

Pro splnění požadavků jsem vybral zařízení **QNAP TVS-672N-i3-4G** a **Synology DS3018xs**. Obě zařízení mají velice podobné parametry, ale existují mezi nimi rozdíly, které pro přehlednost zobrazím formou tabulky.

**Tabulka č. 5 – Porovnání datových úložišť NAS**

(Zdroj: vlastní zpracování dle stránek výrobců, ceny dle Alza.cz z 25. 4. 2020)

Výrobce	QNAP	Synology
Model	TVS-672N-i3-4G	DS3018xs
Obrázek	 <p>Obrázek č. 28 (27)</p>	 <p>Obrázek č. 29 (28)</p>
Procesor	Intel Core i3-8100T	Intel Pentium D1508
Počet jader / frekvence	4 / 3.1 GHz	2 / 2.2–2.6 (turbo) GHz
Systémová paměť	4 GB DDR4 (2 x 2 GB)	8 GB DDR4 (1 x 8 GB)
Maximální paměť	32 GB (2 x 16 GB)	32 GB (2 x 16 GB)
Počet slotů pro disky	6 x SATA III	6 x SATA III
Vyměnitelné za provozu	Ano	Ano
Podporovaný RAID	RAID 0, 1, 5, 6, 10, JBOD	RAID 0, 1, 5, 6, 10, JBOD
Šifrování	AES-NI	AES-NI
Ethernet Port	1 x 5GbE	4 x 1GbE
Provozní teplota	0 až 40 °C	5 až 40 °C
Spotřeba en. – za chodu	45.6 W	79.44 W
Spotřeba en. – hibernace	26.52 W	56.92 W
Prodloužená záruka	Ne	Ano (5 let)
Cena bez DPH	33 545 Kč	33 463 Kč
Cena s DPH	40 590 Kč	40 490 Kč

Každé z těchto zařízení má své výhody. Hlavní rozdíly jsou v procesorech, systémové paměti, spotřebě energie a záruce.

### **Celková cena druhé varianty:**

**Tabulka č. 6 – Celková cena druhé varianty QNAP TVS-672N-i3-4G**

(Zdroj: vlastní zpracování dle cen Alza.cz z 25. 4. 2020)

Položka	Cena bez DPH	Cena s DPH
QNAP TVS-672N-i3-4G	33 545 Kč	40 590 Kč
4x Western Digital 8 TB Ultrastar DC HC320	23 136 Kč	27 994,56 Kč
<b>Cena celkem</b>	<b>56 681 Kč</b>	<b>68 584,56 Kč</b>

**Tabulka č. 7 – Celková cena druhé varianty Synology DS3018xs**

(Zdroj: vlastní zpracování dle cen Alza.cz z 25. 4. 2020)

Položka	Cena bez DPH	Cena s DPH
Synology DS3018xs	33 463 Kč	40 490 Kč
4x Western Digital 8 TB Ultrastar DC HC320	23 136 Kč	27 994,56 Kč
<b>Cena celkem</b>	<b>56 599 Kč</b>	<b>68 484,56 Kč</b>

Rozdíl nákladů na jednotlivé varianty je pouze 100 Kč včetně DPH.

## **3.5. Zhodnocení variant**

V této kapitole zhodnotím obě varianty a shrnu jednotlivé výhody.

### **3.5.1. První varianta – server**

První variantou je použití aktuálního serveru. Tento server má dostatečný výkon pro naše potřeby, může využívat 24 jader s taktem 2.4Ghz, k tomu má k dispozici 80 GB RAM DDR3.

V případě potřeby je možné server osadit až 16 pevnými disky. Při výměně disků bych doporučil vyčistit server od prachu. Tím se zmenší pravděpodobnost, že se nějaký z komponentů serveru vlivem prachu přehřeje. Další výhodou je redundantní zdroj.

Instalací operačního systému Windows Server 2019 předejdeme dalším bezpečnostním rizikům.

Náklady na toto řešení činí **52 384,56 Kč s DPH** (pouze hardware + software).

### **3.5.2. Druhá varianta – NAS**

Druhou variantou je datové úložiště NAS. Tato varianta nabízí jisté výhody oproti serverovému řešení.

Jednou z výhod může být zajisté menší spotřeba energie. Dále nemusíme NAS umístit do stejné místnosti, jako bude umístěný nový server. Ani jedno z vybraných datových úložišť NAS se nedává do racku. Tím zmenšíme riziko, že například při požáru přijdeme o první zálohu.

Náklady na druhou variantu NAS řešení činí (v závislosti na výběru) **68 584,56 Kč** nebo **68 484,56 Kč** (pouze hardware).

### **3.5.3. Cloudové úložiště**

Jak jsem již uvedl v analýze aktuálního stavu, tak si společnost pronajímá cloudové úložiště od CNW computer network s.r.o. Toto cloudové úložiště je využíváno za bezkonkurenčních podmínek, proto nemá cenu hledat alternativu. Byl kladen velký důraz na bezpečnost dat. Vlastníkem dat je stále HASOFT VELKOOBCHOD, s.r.o., jednatel společnosti dokonce zná a viděl fyzické umístění serveru s daty. I když mají obě společnosti mezi sebou velice dobré vztahy, tak je vše samozřejmě smluvně ošetřeno.

V zálohovacím plánu jsem vypočítal, že budeme potřebovat minimální volnou kapacitu 7TB. Tato kapacita je k dispozici pro účely zálohování a bude pro ně vyhrazena. Proto nevznikají žádné další náklady.

## **3.6. Systém zálohování dat**

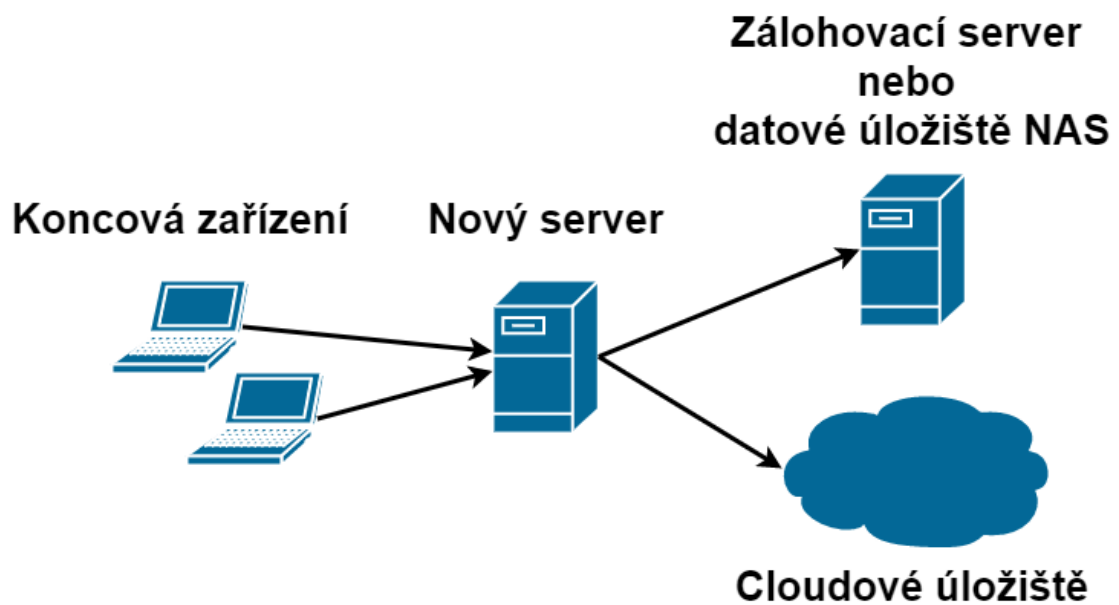
Výsledný systém zálohování dat ve společnosti bude vypadat následovně.

Zaměstnanci si mohou zálohovat důležitá data, která chtějí sdílet s ostatními zaměstnanci, ručně na síťové disky serveru Netdisk (**W:**) a Společné (**X:**). Pro osobní data mají připravený disk Osobní (**H:**), kam mohou také zálohovat svá data ručně.

Dále budou na síťový disk Osobní (**H:**) probíhat automatické zálohy vybraných složek (každou hodinu).

Samotný server se bude zálohovat na základě vytvořeného zálohovacího plánu na zálohovací server nebo datové úložiště NAS (dle vybraného řešení) a cloudové úložiště.

Tento systém zálohování vypadá na zjednodušeném obrázku následovně:



Obrázek č. 30 – Systém zálohování dat  
(Zdroj: vlastní zpracování)

## ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo vytvoření návrhu zálohovacího systému pro společnost HASOFT VELKOOBCHOD, s.r.o.

Teoretická část obsahovala pojmy, které byly důležité pro pochopení problematiky zálohování dat. Sloužily také jako podklady pro další části práce – analýzu aktuálního stavu a návrh vlastního řešení.

V další části práce následovala analýza aktuálního stavu. V této části práce jsem představil společnost a její umístění, počítačovou síť, hardwarové vybavení včetně záložního zdroje UPS, softwarové vybavení a jako poslední, ale také zároveň nejdůležitější – aktuální stav zálohování dat. V závěru analýzy aktuálního stavu jsem zmínil nedostatky současného stavu zálohování dat.

Poslední část se skládá z mnou navržených návrhů řešení zálohování dat tak, že splňují požadavky a zároveň jsou vymyšleny na míru potřebám společnosti. Také jsem stanovil zálohovací plán, který splňuje pravidlo 3-2-1.

Je možné si vybrat ze dvou řešení. Prvním řešením je využití aktuálního serveru po přechodu na nový server a druhým řešením je použití datového úložiště NAS. Při druhém řešení je možnost výběru mezi zařízeními dvou výrobců.

Tento návrh řešení zálohování dat může sloužit jako jeden z podkladů při rozhodování o výběru vhodného zálohovacího systému.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- (1) DOSEDĚL, Tomáš. Počítačová bezpečnost a ochrana dat. Brno: Computer Press, 2004. ISBN 80-251-0106-1.
- (2) LEVKINA, Maria. *Jak dodržovat zálohovací pravidlo 3-2-1 pomocí Veeam Backup & Replication*. Medium [online]. [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <https://www.veeam.com/blog/cz/how-to-follow-the-3-2-1-backup-rule-with-veeam-backup-replication.html>
- (3) LÁTAL, Jaroslav. *Zálohování v organizacích do 99 uživatelů IT*. Medium [online]. [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <https://www.digiooffice.cz/clanek/zalohov%C3%A1ni-v-organizacich-do-99-uzivatelu-IT>
- (4) SHINDER, Debra Littlejohn. *Počítačové sítě*. Praha: SoftPress, 2003. ISBN 80-86497-55-0.
- (5) STANEK, W. R. *Mistrovství v Microsoft Windows Server 2008: [kompletní informační zdroj pro profesionály]*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2009. 1364 s. ISBN 978-80-251-2158-0.
- (6) VÍTEK, Jan a STRÁNSKÝ, Petr. *Funkčnost, rozhraní a technologie pevných disků*. Medium [online]. [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <https://www.svethardware.cz/funkcnost-rozhrani-a-technologie-pevnych-disku/16088>
- (7) MANAGEMENTMANIA.COM. *HDD (Hard Disk Drive) Pevný disk*. Medium [online]. Wilmington (DE) 2011-2020, 05.03.2018, [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/hdd-hard-disk-drive-pevny-disk>
- (8) PFEIFER, René. *Vše, co jste chtěli vědět o SSD*. Medium [online]. [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <https://www.svethardware.cz/vse-co-jste-chteli-vedet-o-ssd/26524>
- (9) DEMBOWSKI, Klaus. *Mistrovství v hardware*. Brno: Computer Press, 2009. ISBN 978-80-251-2310-2.
- (10) ACRONIS. *RAID 10 – What's RAID 10 And Why Should I Use It?*. Medium [online]. [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <https://www.acronis.com/en-us/articles/whats-raid10-and-why-should-i-use-it/>
- (11) DATAHELP.CZ. *Co to vlastně je RAID a jaké je jeho užití?*. Medium [online]. [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <https://www.datahelp.cz/clanky/co-to-vlastne-je-raid-a-jake-je-jeho-uziti>

- (12) GETPROSTORAGE. *Understanding RAID: RAID Storage Primer for Back-up and Archiving*. Medium [online]. [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <https://getprostorage.com/blog/understanding-raid-storage/>
- (13) ROUSE, Margaret. *RAID 0 (disk striping)*. Medium [online]. [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <https://searchstorage.techtarget.com/definition/RAID-0-disk-striping>
- (14) ROUSE, Margaret. *RAID 2*. Medium [online]. [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <https://searchstorage.techtarget.com/definition/RAID-2-redundant-array-of-independent-disks>
- (15) ROUSE, Margaret. *RAID 3 (redundant array of independent disks)*. Medium [online]. [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <https://searchstorage.techtarget.com/definition/RAID-3-redundant-array-of-independent-disks>
- (16) ROUSE, Margaret. *RAID 4 (redundant array of independent disks)*. Medium [online]. [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <https://searchstorage.techtarget.com/definition/RAID-4-redundant-array-of-independent-disks>
- (17) ROUSE, Margaret. *RAID 5*. Medium [online]. [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <https://searchstorage.techtarget.com/definition/RAID-5-redundant-array-of-independent-disks>
- (18) ROUSE, Margaret. *RAID 6 (redundant array of independent disks)*. Medium [online]. [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <https://searchstorage.techtarget.com/definition/RAID-6-redundant-array-of-independent-disks>
- (19) SOSINSKY, B. *Mistrovství – počítačové sítě*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2010. 840 s. ISBN 978-80-251-3363-7.
- (20) MICROSOFT. *Co je cloudové úložiště?*. Medium [online]. [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <https://azure.microsoft.com/cs-cz/overview/what-is-cloud-storage/>
- (21) WALLEN, Dave. *Types of Backup: Understanding Full, Differential, and Incremental Backup*. Medium [online]. [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <https://www.business2community.com/cybersecurity/types-of-backup-understanding-full-differential-and-incremental-backup-02298785>

- (22) LENOVO. *T420 Laptop (ThinkPad) - Type 4236*. [online]. [cit. 2019-12-30]. Dostupné z: <https://pcsupport.lenovo.com/us/en/products/laptops-and-netbooks/thinkpad-t-series-laptops/thinkpad-t420/4236>
- (23) LENOVO. *W520 Laptop (ThinkPad) - Type 4284*. [online]. [cit. 2019-12-30]. Dostupné z: <https://pcsupport.lenovo.com/us/en/products/laptops-and-netbooks/thinkpad-w-series-laptops/thinkpad-w520/4284>
- (24) AB-COM.CZ. *SuperChassis CSE-836E16-R500B černá*. [online]. [cit. 2019-01-12]. Dostupné z: [https://www.ab-com.cz/supermicro-geha-use-superchassis-cse-836e16-r500b-cerna/?gclid=CjwKCAiApOvwBRBUEiwAcZGdGItC7PbINMhwu0u6envXOSqUsCDQMAhW-GtEaMNmut89r-6F-eVM\\_xoCt7oQAvD\\_BwE](https://www.ab-com.cz/supermicro-geha-use-superchassis-cse-836e16-r500b-cerna/?gclid=CjwKCAiApOvwBRBUEiwAcZGdGItC7PbINMhwu0u6envXOSqUsCDQMAhW-GtEaMNmut89r-6F-eVM_xoCt7oQAvD_BwE)
- (25) SUPER MICRO COMPUTER. *SuperChassis 826BE1C4-R1K23LPB*. [online]. [cit. 2020-04-24]. Dostupné z: <https://www.supermicro.com/en/products/chassis/2U/826/SC826BE1C4-R1K23LPB>
- (26) ALZA.CZ. *Western Digital 8TB Ultrastar DC HC320 SATA HDD*. [online]. [cit. 2020-04-25]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/wd-ultrastar-8tb-d5477449.htm?o=4>
- (27) QNAP. *TVS-672N*. [online]. [cit. 2020-04-25]. Dostupné z: <https://www.qnap.com/cs-cz/product/tvs-672n/specs/hardware>
- (28) SYNOLOGY. *DiskStation DS3018xs*. [online]. [cit. 2020-04-25]. Dostupné z: <https://www.synology.com/cs-cz/products/DS3018xs>
- (29) DECODE STAFF. *SSD Vs HDD: What should you pick?*. [online]. [cit. 2020-05-08]. Dostupné z: <https://medium.com/decodein/ssd-vs-hdd-what-should-you-pick-ac981fd7559e>

## **SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ**

HDD Hard Disk Drive

SSD Solid State Drive

RAID Redundant Array of Independent Disks

NAS Network Attached Storage

UPS Uninterruptible Power Supplies

L2 Layer 2

L3 Layer 3

VLAN Virtual Local Area Network

IP Internet Protocol

RAM Random Access Memory

RPM Revolutions Per Minute

GPU Graphics Processing Unit

CPU Central Processing Unit

SATA Serial Advances Technology Attachment

VCPU Virtual Central Processing Unit

VRAM Virtual Random Access Memory

VNIC Virtual Network Interface Cards

SRV Server

## SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1 - Pravidlo 3-2-1.....	12
Obrázek č. 2 – Typy záloh.....	14
Obrázek č. 3 – Porovnání HDD a SSD.....	15
Obrázek č. 4 – RAID 0.....	16
Obrázek č. 5 – RAID 1.....	17
Obrázek č. 6 – RAID 2.....	18
Obrázek č. 7 – RAID 3.....	18
Obrázek č. 8 – RAID 4.....	19
Obrázek č. 9 – RAID 5.....	20
Obrázek č. 10 – RAID 6.....	20
Obrázek č. 11 – RAID 10.....	21
Obrázek č. 12 – Budova firmy.....	23
Obrázek č. 13 – Jednoduché schéma sítě.....	24
Obrázek č. 14 – Lenovo ThinkPad T420.....	25
Obrázek č. 15 – Lenovo ThinkPad T520.....	26
Obrázek č. 16 – Supermicro 3U chassis.....	27
Obrázek č. 17 – Nový server Supermicro SC826.....	28
Obrázek č. 18 – UPS.....	29
Obrázek č. 19 – Tiskárna Konica Minolta bizhub C227.....	30
Obrázek č. 20 – IP telefon Cisco SPA502G.....	30
Obrázek č. 21 – Rozdělení serveru.....	31
Obrázek č. 22 – APCTray.....	33
Obrázek č. 23 – Síťové disky.....	34
Obrázek č. 24 – Zálohování.....	39
Obrázek č. 25 – Výběr jednotky.....	40
Obrázek č. 26 – Nastavení zálohování.....	41
Obrázek č. 27 – Western Digital 8 TB Ultrastar DC HC320.....	42
Obrázek č. 28.....	44
Obrázek č. 29.....	44
Obrázek č. 30 – Systém zálohování dat.....	47

## SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka č. 1 – Zálohovací plán pro server / datové úložiště NAS .....	37
Tabulka č. 2 – Zálohovací plán pro cloudové úložiště .....	38
Tabulka č. 3 – Cena pevných disků Western Digital 8 TB Ultrastar DC HC320 .....	42
Tabulka č. 4 – Celková cena varianty server .....	43
Tabulka č. 5 – Porovnání datových úložišť NAS .....	44
Tabulka č. 6 – Celková cena druhé varianty QNAP TVS-672N-i3-4G .....	45
Tabulka č. 7 – Celková cena druhé varianty Synology DS3018xs.....	45