



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

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Šimon Nemeč

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jan Luhan, Ph.D., MSc

BRNO 2023

Zadání diplomové práce

Ústav: Ústav informatiky
Student: **Bc. Šimon Nemec**
Vedoucí práce: **Ing. Jan Luhan, Ph.D., MSc**
Akademický rok: 2022/23
Studijní program: Informační management

Garant studijního programu 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 diplomovou 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 práce je provést analýzu zálohování dat ve vybrané společnosti. Na základě této analýzy budou navržena řešení pro zefektivnění procesu zálohování.

Základní literární prameny:

DOSEDĚL, Tomáš. Počítačová bezpečnost a ochrana dat. Brno: Computer Press, 2004. ISBN 80-251-0106-1.

GÁLA Libor, Jan POUR a Zuzana ŠEDIVÁ. Podniková informatika: počítačové aplikace v podnikové a mezipodnikové praxi. 3., aktualizované vydání. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-5457-4.

PECINOVSKÝ, Josef. Archivace a komprimace dat: jak zálohovat data, jak komprimovat soubory WinRAR, WinZip, WinAce, Windows a nástroje komprese dat, jak archivovat data ve Windows. Praha: Grada Publishing, 2003. ISBN 80-24-0659-8.

POŽÁR, Josef. Manažerská informatika. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2010.
ISBN 978-80-7380-276-9.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2022/23

V Brně dne 5.2.2023

L. S.

doc. Ing. Miloš Koch, CSc.
garant

doc. Ing. Vojtěch Bartoš, Ph.D.
děkan

Abstrakt

Diplomová práca sa zaoberá problematikou zálohovania dát a úložného priestoru so zameraním na spoločnosť v reálnom prostredí, ktorá sa zoberá predajnou činnosťou. Prostredníctvom analýzy súčasného stavu bolo následne navrhnuté riešenie pre optimalizáciu procesu zálohovania dát využitím cloudových a NAS úložísk.

Kľúčové slova

Zálohovanie dát, RAID, Dátové úložisko, NAS, Cloud

Abstract

The diploma thesis deals with the issue of data backup and storage space with a focus on a company in a real environment, which deals with sales activities. Through the analysis of the current state, a solution was subsequently proposed for the optimization of the data backup process using cloud and NAS storage.

Keywords

Data backup, RAID, Data storage, NAS, Cloud

Bibliografická citácia

NEMEC, Šimon. *Zálohování dat a datová úložiště* [online]. Brno, 2023 [cit. 2023-05-06]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/152360>. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav informatiky. Vedoucí práce Ing. Jan Luhan, Ph.D., MSc.

Čestné prehlásenie

Prehlasujem, že predložená diplomová práca je originálna a spracoval som ju samostatne. Vyhlasujem, že citácie použitých prameňov sú úplné, že som vo svojej práci neporušil autorské práva (v zmysle zákona č. 121/2000 Sb., o autorských právach a o právach súvisiacich s autorským právom).

V Brne dňa 15. 5. 2023

Bc. Šimon Nemeč

Pod'akovanie

V prvom rade by som chcel pod'akovať vedúcemu diplomovej práce pánovi Ing. Janovi Luhanovi, Ph.D.. MSc za jeho rady a odborné informácie, ktoré mi bol vždy ochotný poskytnúť pri tvorbe danej práce. Zároveň by som chcel vyjadriť svoju vďaku voči zamestnancom spoločnosti GRENSTAVE s.r.o., ktorí so mnou konzultovali riešenie práce a poskytli mi všetky nevyhnutné informácie z prostredia firmy bez ktorých by sa daná práca nedala úspešne vypracovať.

Obsah

Úvod	12
Cieľ práce	13
Metódy a postupy spracovania	14
1 Teoretické východiská práce.....	15
1.1 Dáta a informácie	15
1.2 Zálohovanie dát.....	15
1.2.1 Typy zálohovania.....	16
1.2.2 Pravidlo 3-2-1	18
1.3 Rotácia záloh.....	19
1.3.1 Round Robin	19
1.3.2 GFS	20
1.3.3 Hanojská veža	21
1.4 Archivovanie dát	21
1.4.1 Komprimácia dát.....	22
1.4.2 Šifrovanie dát.....	22
1.5 Dátové médiá	23
1.5.1 Magnetická páska	23
1.5.2 Optické médiá	23
1.5.3 CD.....	24
1.4.4 DVD.....	24
1.5.5 Blu-ray	25
1.5.6 USB Flash disk	26
1.5.7 HDD.....	27
1.5.8 SSD	28

1.6	Dátové úložiská.....	29
1.6.1	NAS	29
1.6.2	SAN	30
1.6.3	DAS	31
1.6.4	SDS	32
1.7	Diskové pole RAID.....	32
1.7.1	Jednoúrovňové: RAID 0	33
1.7.2	Jednoúrovňové: RAID 1	33
1.7.3	Jednoúrovňové: RAID 2	34
1.7.4	Jednoúrovňové: RAID 3	35
1.7.5	Jednoúrovňové: RAID 4	35
1.7.6	Jednoúrovňové: RAID 5	36
1.7.7	Jednoúrovňové: RAID 6	37
1.7.8	Viacúrovňové: RAID 0 + 1	37
1.7.9	Viacúrovňové: RAID 10.....	38
1.7.10	Viacúrovňové: RAID 50.....	39
1.7.11	Viacúrovňové: RAID 60.....	39
1.7.12	Viacúrovňové: RAID 100.....	40
1.8	Cloudové úložisko.....	40
1.8.1	Cloud computing.....	41
1.9	SWOT analýza	44
1.10	Metóda PERT	44
1.11	Ganttov diagram	46
1.12	Serverovňa.....	46
1.13	Dátový rozvádzač	47

2	Analýza súčasného stavu	48
2.1	Spoločnosť	48
2.1.1	Predmet podnikania spoločnosti	49
2.1.2	Podnikateľské činnosti spoločnosti.....	49
2.1.3	Organizačná štruktúra spoločnosti.....	50
2.2	Analýza hardwaru	50
2.2.1	Počítače	51
2.3	Analýza softwaru	52
2.3.1	OBERON	53
2.3.2	Komunikačné kanále.....	54
2.4	Zálohovanie dát.....	55
2.5	SWOT analýza zálohovania dát.....	55
2.5.1	Silné stránky	56
2.5.2	Slabé stránky	56
2.5.3	Príležitosti	56
2.5.4	Hrozby	57
2.5.5	Zhrnutie SWOT analýzy.....	57
2.5.6	Vyhodnotenie SWOT analýzy	57
2.6	Vyhodnotenie analýzy súčasného stavu.....	58
3	Vlastný návrh riešenia.....	60
3.1	Cloudové úložiská.....	60
3.1.1	Microsoft OneDrive	61
3.1.2	Google Workspace.....	63
3.1.3	Websupport.....	65
3.1.4	Porovnanie cloudových úložísk	67

3.2	NAS úložiská	68
3.2.1	Synology DiskStation DS1821+	69
3.2.2	QNAP TS-873A-8G	70
3.2.3	Asustor Lockerstor 8-AS6508T	71
3.2.4	Porovnanie NAS úložisk	73
3.3	Pevné disky	74
3.3.1	Seagate IronWolf Pro 3,5" HDD 6TB	74
3.3.2	Western Digital Red Pro 6TB	75
3.4	Vyhodnotenie vybraných variantov	76
3.5	Finančné vyhodnotenie	78
3.6	Plán implementácie zmeny	78
3.6.1	Metóda PERT	79
3.6.2	Ganttov diagram	83
3.7	Odporúčanie serverovne	84
3.7.1	Výbava technickej miestnosti	85
	Záver	88
	Zoznam použitých zdrojov	89
	Zoznam použitých obrázkov	93
	Zoznam použitých tabuliek	95
	Zoznam použitých skratiek	96

Úvod

V súčasnosti dochádza k neustálemu rozširovaniu a inovovaniu trendu práce s dátami a to predovšetkým v informačnom obore, ale napriek tomu je taktiež aktívne využívaný aj v iných oblastiach. V mnohých prípadoch dochádza k tomu, že dáta sú nevyhnutnou súčasťou podnikania mnohých spoločností na rôznych trhoch a ich efektívne využitie im môže často poskytnúť konkurenčnú výhodu. V rámci tejto problematiky je ale taktiež potrebné, aby bolo kvalitne spracované ich ukladanie a zálohovanie.

Zálohovanie je podstatnou činnosťou, pomocou ktorej vedia spoločnosti predovšetkým predchádzať strate dát a zabezpečiť ich rýchlu dostupnosť v prípade potreby. Pokiaľ dôjde k narušeniu dát z pohľadu nedostupnosti alebo ich straty, môže to mať často za následok výrazné obmedzenia prevádzkovej činnosti mnohých spoločností a taktiež rozsiahle finančné straty.

V mnohých menších a niekedy aj stredných spoločnostiach stále dochádza k podceňovaniu tejto problematiky. Často nastáva situácia, kedy disponujú radom nedostatkov v procese zálohovania dát. Najčastejším spôsobom zálohovania sú v týchto prostrediach iba externé média ako flash alebo externé disky. Niekedy sa stáva, že proces zálohovania nie je vôbec zaužívaný. Na druhú stranu vo väčších spoločnostiach sa s takýmto problémom málokedy stretávame, pretože často disponujú vlastným úložným priestorom a taktiež overeným procesom zálohovania dát, ktorý je mnohokrát súčasťou ich podnikateľskej stratégie.

V diplomovej práci sa budeme zaoberať problematikou zálohovania dát a úložným priestorom pre spoločnosť so zameraním na predajnú podnikateľskú činnosť. Keďže sa jedná o malú spoločnosť tak je momentálne v situácii kedy má jej proces zálohovania radu nedostatkov. Ten ju vystavuje predovšetkým riziku zo strany nízkeho zabezpečenia a v kritických prípadoch obmedzeným prístupom k aktuálnym dátam.

Cieľ práce

Cieľom diplomovej práce je predovšetkým zanalyzovanie súčasného stavu procesu zálohovania dát spoločnosti GRENSTAVE s.r.o., ktorý pozostáva z dvoch hlavných aspektov a to samotným zálohovaním a úložným priestorom. Následne na základe získaných výsledkov budú navrhnuté vhodné opatrenia za účelom optimalizácie daného procesu.

Metódy a postupy spracovania

Diplomová práca je rozdelená do dvoch hlavných celkov, teoretického a praktického. Praktický celok je následne rozdelený do dvoch častí a to analýzy súčasného stavu a vlastného návrhu riešenia na základe získaných výsledkov.

Začiatok diplomovej práce je venovaný popísaniu teoretických východísk súvisiacich s danou problematikou, ktoré budú slúžiť ako podklad pre zvyšok práce. Kapitola je zameraná hlavne na dáta, zálohovanie, dátové média, diskové polia RAID, úložné priestory vo fyzickom a cloudovom riešení.

Druhá časť sa začína zaoberať praktickou časťou diplomovej práce. Konkrétne sa sústreďí na vykonanie analýzy súčasného procesu zálohovania dát, situácie v rámci úložného priestoru a stavu samotnej spoločnosti. Následne pomocou SWOT analýzy bude prevedené vyhodnotenie daného stavu, ktoré bude použité na návrh riešenia na zlepšenie procesu zálohovania prostredníctvom súčasne zaužívaných trendov.

Posledná kapitola sa bude zaoberať vlastným návrhom riešenia, pričom bude pozostávať z dvoch hlavných častí. V prvom rade pôjde o využitie cloudového úložného priestoru a NAS úložisk. Z oboch variantov budú navrhnuté viaceré možnosti riešení. Zvyšok kapitoly sa bude venovať spracovaniu finančného vyhodnotenia finálneho návrhu, časovej analýze implementácie vybraného riešenia pomocou metódy PERT a zobrazeniu reálneho časového priebehu vykonania zmeny prostredníctvom Ganttovho diagramu.

1 Teoretické východiská práce

Kapitola sa zameriava na pojmy, ktoré sú spojené s analytickou časťou a vlastným návrhom riešenia diplomovej práce a slúžia ako teoretický podklad pre danú problematiku. Hlavné pojmy, na ktoré sa kapitola zameriava sú dáta, ich zálohovanie, archivácia a popis prostriedkov určených na ukladanie dát.

1.1 Dáta a informácie

V súčasnosti sú dáta často zamieňané za pojem informácie. Mnohí sa domnievajú, že sa jedná o to isté napriek tomu, že obidva pojmy majú odlišnú definíciu a význam. Dáta sa využívajú na reprezentáciu statických faktov, ktoré sú časovo nezávislé. Naopak informácie zase súvisia predovšetkým s prideleným dátumom ich vytvorenia. (1)

Napriek tomu, že pojmy popisujú odlišné fakty, sú spoločne využívané na vytvorenie takzvaného spracovateľského reťazca. Ten pozostáva z nasledujúcich na seba nadväzujúcich prvkov: (2)

- **Reálny svet**
- **Dáta**
- **Informácie**
- **Znalosti (2)**

1.2 Zálohovanie dát

Ako všetky časti IT, tak aj dáta sú vystavené nežiaducim vplyvom, či už ide o interné alebo externé hrozby. Z tohto dôvodu sa začalo využívať zálohovanie dát, ktoré poskytuje ich zabezpečenie a dostupnosť v prípade vyskytnutia nežiaducej situácie. (3)

Zálohovanie pozostáva z ukladania získaných dát na iné médium a v prípade poškodenia primárneho média sú dáta pomocou dostupnej zálohy následne obnovené. Kompletnosť daných dát závisí na frekvencii vykonávania pravidelných záloh. (3)

Zálohovanie môžeme rozdeliť do dvoch základných kategórií:

- **Online zálohovanie:** Jedná sa o proces, ktorý prebieha často počas bežného využívania počítača ako napríklad zálohovanie na príslušný cloud pomocou internetového pripojenia.

- **Off-line zálohovanie:** Vykonáva sa mimo bežných aktív na počítači často využitím externých zálohových médií. (3)

1.2.1 Typy zálohovania

V súčasnosti sú zaužívané tri hlavné typy vytvárania záloh. Spoločnosti sa môžu zamerať len na jeden z nich, ale taktiež existuje možnosť ich kombinovania pre dosiahnutie optimálneho riešenia na základe potrieb a možností. Taktiež je podstatný druh úložných médií, medzi ktorými je záloha vykonávaná. (4)

1.2.1.1 Plná záloha

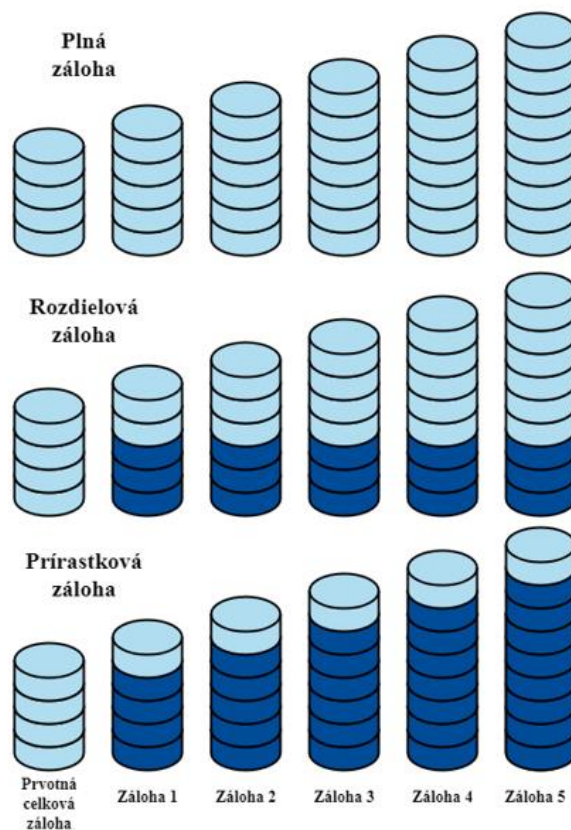
V prípade plnej zálohy ide o základné riešenie, na ktorom sa budujú ďalšie typy zálohovania. Pozostáva z vytvorenia kompletnej kópie vybraných dát na záložné úložné zariadenie. Tá v sebe zahŕňa nielen súbory a priečinky, ale napríklad aj SaaS aplikácie alebo pevné disky. Jej najväčšou výhodou je minimalizácia potrebného času pri obnove dát. Na druhú stranu disponuje dvoma závažnými nedostatkami, a to že v prípade kompletnej zálohy musíme rátať s časovou náročnosťou vytvorenia kópie a pomerne vysokým vyťažením úložného priestoru. (4)

1.2.1.2 Rozdielová záloha

V princípe sa jedná o zálohovanie dát, ktoré boli vytvorené alebo upravené od poslednej úplnej zálohy. Viac-menej ide o to, aby boli vždy k dispozícii všetky dáta bez potreby neustáleho vykonávania kompletnej zálohy. Najväčšou výhodou daného riešenia je možnosť rýchlej obnovy dát, pretože pozostáva iba z dvoch častí - prvotne vykonanej úplnej zálohy a najaktuálnejšej rozdielovej zálohy. (4)

1.2.1.3 Prírastková záloha

Tento typ zálohy obsahuje iba veľmi špecifické zmeny, ktoré boli vykonané v predchádzajúcej zálohe. Poskytuje nám vysokú flexibilitu pri vytváraní záloh, keďže sa zaoberáme iba najnovšími zmenami. Riešenie vyžaduje iba mále množstvo úložného priestoru, čo umožňuje rýchle vytváranie záloh, ale taktiež predstavuje obmedzenie, ktoré so sebou prináša. Ďalší nedostatok sa ukazuje v celkovej dĺžke procesu obnovy, ktorá je pomerne dlhšia, pretože musíme prechádzať väčší počet zálohovacích kópií. (4)



Obrázok č. 1: Typy záloh (Zdroj: vlastné spracovanie podľa: 4)

1.2.1.4 D2D

D2D alebo Disk-to-Disk označuje zálohovanie údajov medzi pevnými diskami, kedy sa dáta ukladajú na primárny disk a následne sa vytvára ich kópia na záložnom disku. Ako príklad môžeme brať diskové pole RAID. (5)

1.2.1.5 D2T

Skratka D2T vyjadruje metodiku zálohovania Disk-to-Tape, kedy sú dáta zálohované priamo z pevného disku na magnetickú pásku. Jedná sa o riešenie, ktoré už nie je v súčasnosti veľmi zaužívané, pretože prenos dát je pomalší oproti ostatným spôsobom. Dané riešenie sa uprednostňuje pri podnikoch, kde je požadovaná kritická stabilita archivácie dát alebo z dôvodu zníženia nákladov a pomerne nízkej ceny magnetickej pásky a jej rozsiahlej kapacity. (6)

1.2.1.6 D2D2T

Skratka D2D2T známa ako aj Disk-to-Disk-to-Tape je viac-menej spojenie metodík D2D a D2T. Záloha sa prvotne z primárneho disku dočasne vykonáva na sekundárny disk, ktorý disponuje rovnakou alebo väčšou úložnou kapacitou. Po jej naplnení sa z neho dáta potom postupne prenášajú na magnetickú pásku a vytvárajú tak dlhodobú zálohu. Tento spôsob nám umožňuje disponovať dvoma zostavami záložných dát, pričom sa zároveň znižuje opotrebovanie magnetickej pásky, ktoré vzniká rutinnými zálohami priamo na pásku. (7)

1.2.1.7 D2D2C

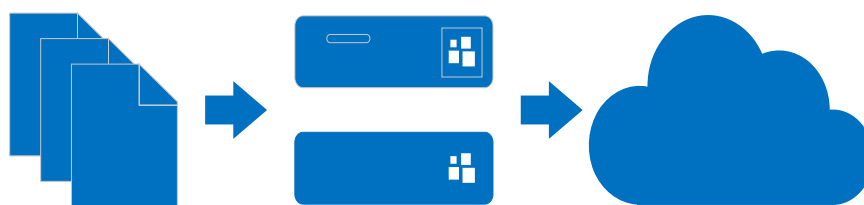
D2D2C predstavuje Disk-to-Disk-to-Cloud ako jednu z najmodernejších stratégií zálohovania dát. Rovnako ako jej predchodca využíva fyzický sekundárny disk, ktorý je doručený poskytovateľovi cloudových služieb a ten ho následne pripojí do infraštruktúry cloudovej služby. Využíva sa v prípadoch, kedy odberateľ služby nedisponuje dostatočne zabezpečeným prenosom dát prostredníctvom internetového pripojenia alebo v prípade, kedy sú dáta tak rozsiahle, že by ich zálohovanie bolo časovo náročné alebo nemožné. (8)

1.2.2 Pravidlo 3-2-1

Z pohľadu zálohovania dát je v praxi najpoužívanejšie pravidlo 3-2-1, pretože nám poskytuje jednoduchý prehľad o médiách a dátach, ktoré sú zálohované a taktiež nám poskytuje zvýšenú bezpečnosť. (9)

Pravidlo pozostáva z troch základných elementov:

- Všetky zálohované dáta sú uložené do troch kópií, ktoré môžeme rozdeliť do dvoch kategórií: jedna primárna a dva záložné kópie
- Kópie sú uložené na dvoch odlišných zariadeniach a to: interný alebo externý pevný disk, záloha pomocou cloudu atď.
- Posledný bod pravidla spočíva v tom, že jedna kópia sa musí nachádzať mimo priestorov v inom objekte, čím máme dáta k dispozícii napríklad v prípade živeľnej katastrofy (9)



Obrázok č. 2: Pravidlo 3-2-1 (Zdroj: vlastné spracovanie podľa: 9)

1.3 Rotácia záloh

System rotácie záloh predstavil predovšetkým pracovanie s viacerými dátovými médiami v rámci procesu zálohovania pomocou zálohovacích rozvrhov. S daným systémom sú taktiež prepojené predošle spomenuté typy zálohovania. Tieto aspekty v súčasnosti zabezpečujú, aby spoločnosti mali zálohy vždy k dispozícii pri vyskytnutí nežiaducich situácií. (10)

Na základe spomenutých rozvrhov vznikajú rôzne typy schém určené pre rotáciu médií. Spoločnosti sa momentálne orientujú na zavedenie čo najkvalitnejších schém, pretože poskytujú radu benefitov ako napríklad zefektívnenie samotného procesu zálohovania alebo zníženie dopadov rizikových situácií. V rámci diplomovej práce budú popisované tri najznámejšie schémy: (10)

- **Round Robin**
- **GFS**
- **Hanojská veža (10)**

1.3.1 Round Robin

Round Robin je schéma, ktorá pracuje na princípe FIFO (First In, First Out) pričom sa jedná o jednu z najjednoduchších schém rotácie záloh. Je odporúčaná predovšetkým pre menšie spoločnosti, ktoré využívajú online zálohovanie, externé páskové mechaniky alebo úložný priestor poskytnutý zariadením NAS. (10)

Samotný proces je založený na rozdelení zálohovania na týždne, ktoré sú reprezentované siedmimi dňami, pričom každému dňu je priradené jedno dátové médium.

V daný deň je na konkrétnom médiu vykonaná úplná záloha vyhradených dát, ktoré sú po uplynutí rotačného obehu opätovne v ten istý deň prepísané. (10)

Tabuľka č. 1: Schéma Round Robin (Zdroj: vlastné spracovanie podľa: 10)

	Pondelok	Utorok	Streda	Štvrtok	Piatok	Sobota	Nedeľa
Týždeň 1	1	2	3	4	5	6	7
Týždeň 2	8	9	10	11	12	13	14
Týždeň 3	15	16	17	18	19	20	21
Týždeň 4	22	23	24	25	26	27	28

1.3.2 GFS

GFS alebo Grandfather-Father-Son schéma patrí medzi najvyužívanejšie schémy zálohovania. Tá pozostáva z troch médiových setov a to Grandfather (mesiac), Father (týždeň) a Son (deň). (10)

Každodennej zálohe (Son) sú v jednom týždni priradené médiové sety, na ktorých prebiehajú inkrementálne zálohy. Tie sú následne prepísané v nasledujúcom týždni. V rámci týždňových setov (Father) prebieha každý týždeň plná záloha, ktorá na nich pretrváva po dobu jedného mesiaca a potom je znova prepísaná. V poslednom rade sa jedná o set (Grandfather), ktorý je využitý na vytvorenie plnej zálohy v poslednom dni mesiaca, ktorá je prepísaná raz za kvartál. (10)

Každý jeden zo spomenutých médiových setov môže byť samostatná páska alebo skupina pásov. Rozhodnutie medzi alternatívami je postavené predovšetkým na veľkosti zálohovaných dát. Nakoľko počas daného procesu rotovania záloh dochádza k opotrebovaniu pásov odporúča sa médiové sety po uplynutí časového intervalu vymeniť za nové. (10)

Tabuľka č. 2: Schéma GFS (Zdroj: vlastné spracovanie podľa: 10)

	Pondelok	Utorok	Streda	Štvrtok	Piatok	Sobota	Nedeľa
Father 1	Son 1	Son 2	Son 3	Son 4	Son 5	Son 6	Son 7
Father 2	Son 8	Son 9	Son 10	Son 11	Son 12	Son 13	Son 14
Father 3	Son 15	Son 16	Son 17	Son 18	Son 19	Son 20	Son 21
Father 4	Son 22	Son 23	Son 24	Son 25	Son 26	Son 27	Son 28
Father 5	Son 29	Grandfather 30					

1.3.3 Hanojská veža

Hanojského veža je schéma, ktorá vychádza z logickej hry pôvodom z Číny. Hra spočíva v presunutí piatich kotúčov z jedného kolíka na niektorý z ostatných, pričom je potrebné vykonať čo najmenší počet ťahov. Hráč nemá taktiež povolené mať v ruke viac ako jeden kotúč a premiestniť väčší kotúč na menší. Rovnaké pravidlá sú následne aplikované na samotnú schému(10)

Schéma Hanojské veže je založená na metodike, ktorá vykonáva zálohovanie prostredníctvom piatich médiových setov: (10)

- Média set A: každý iný deň
- Média set B: každý štvrtý deň
- Média set C: každý ôsmy deň
- Média sety D a E: striedavo každý šestnásty deň (10)

Proces zálohovania začína s využitím médiového setu A a potom pokračuje každý druhý deň. Následne prebehne každá štvrtá záloha na médiovom sete B mimo dni, kedy bola vykonaná záloha na médiovom sete A. Médiový set C prichádza na radu v deň, kedy neprebehla ani jedna z predošlých záloh a opakuje sa každú ôsmu zálohu. Ako posledné sú na zálohovanie použité médiové sety D a E, ktoré sa opakujú každú šestnástu zálohu, ale nemôže to byť v dni záloh na médiových setoch A, B alebo C.1 (10)

Tabuľka č. 3: Schéma Hanojská veža (Zdroj: vlastné spracovanie podľa: 10)

Set/Day	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	A		A		A		A		A		A		A		A	
2		B				B				B				B		
3				C								C				
4								D								
5																E

1.4 Archivovanie dát

Pod archiváciou dát si môžeme predstaviť bezpečné zhromažďovanie starších alebo historických údajov a ich následný presun na zabezpečené miesto tak, aby boli k dispozícii v prípade akútnej potreby. (11)

Primárny rozdiel medzi archiváciou a zálohovaním dát spočíva v tom, že pri archivácii sa dáta často presúvajú z dôvodu uvoľnenia úložného priestoru práve pre

zálohovanie. Zálohovanie sa taktiež vykonáva za účelom skopírovania pracovných údajov a dát, aby boli dostupné v prípade zlyhania, narušenia systému alebo pri vyskytnutí živej katastrofy. (11)

Pri archivácii je nevyhnutné, aby bolo určené, ktoré dáta by sa mali archivovať. Teda ktoré údaje sa už nepoužívajú alebo ktoré podľa noriem a štandardov musia byť archivované. Tie už nie sú v praxi aktívne využívané, preto sa často ukladajú iba v režime určenom na čítanie. Následne sú presunuté do odlišného úložného priestoru ako pri zálohovaní. Daný priestor môže byť lacnejší alebo aj pomalší, aby spoločnosť mohla minimalizovať svoje náklady spojené s daným procesom. (11)

1.4.1 Komprimácia dát

Komprimácia dát priamo súvisí s archiváciou a je jej nevyhnutnou súčasťou. Hlavným dôvodom je to, že dáta, ktoré chceme archivovať sú často veľmi rozsiahle, čo pozorujeme v časovej náročnosti procesu. Preto za účelom jeho urýchlenia chceme tieto dáta vždy čo najviac minimalizovať. (11)

Proces komprimácie môžeme rozdeliť do dvoch kategórií:

- **Bezstratová komprimácia:** Odstraňuje bity pomocou umiestnenia a odstránenia štatistických redundancií. Nespôsobuje stratu žiadnych informácií a často má menší kompresný pomer.
- **Stratová komprimácia:** Priamo odstraňuje nepotrebné informácie a znižuje zložitosť existujúcich informácií. Ponúka možnosť dosiahnutia vyššieho kompresného pomeru, ale na úkor zhoršenia kvality dát. (12)

1.4.2 Šifrovanie dát

Dáta, ktoré archivujeme alebo zálohujeme musíme nejakým spôsobom zabezpečiť. Na to sa využíva proces šifrovania dát, ktorý nám ich umožňuje transformovať do inej formy alebo kódu. Tie sú následne prístupné iba ľuďom, ktorí majú k dispozícii tajný prístupový kľúč takzvaný „dešifrovací“ kľúč. (13)

V súčasnosti existujú dva spôsoby ako sa dajú dáta šifrovať:

- **Symetrické šifrovanie:** Založené na použití rovnakého kľúča na šifrovanie a dešifrovanie dát. Samotný proces je preto rýchlejší, ale predstavuje značné riziko a potrebu disponovania správnym prístupovým kľúčom.
- **Asymetrické šifrovanie:** V tomto prípade sa využívajú dva rôzne kľúče. Verejný, ktorý je prístupný pre všetkých a privátny, pre ktorý je nevyhnutné aby bol chránený. (13)

1.5 Dátové médiá

Dátové médiá sú často využívané pre zálohu dát a postupom času boli tieto zariadenia zdokonaľované a vylepšované. Pozorovali sme to predovšetkým pri zvyšovaní kapacity úložného priestoru, miere spoľahlivosti alebo pri rýchlosti zápisu dát.

1.5.1 Magnetická páska

Magnetická páska je považovaná za jedno z najstarších pamäťových médií, ktoré využíva sekvenčné ukladanie, zálohovanie a archivovanie dát. Napriek tomu, že sa jedná o riešenie, ktoré sa už nachádza na trhu po mnoho rokov je stále aktívne využívané mnohými organizáciami. Je to hlavne z toho dôvodu, že magnetická páska umožňuje pracovať s rozsiahlym úložným priestorom, ktorý sa dá pomerne jednoducho a dlhodobo zachovať. Taktiež nie je vystavená vysokému riziku z pohľadu vzdialeného nabúrania alebo technického zlyhania. (14)



Obrázok č. 3: Magnetická páska (Zdroj: 14)

1.5.2 Optické médiá

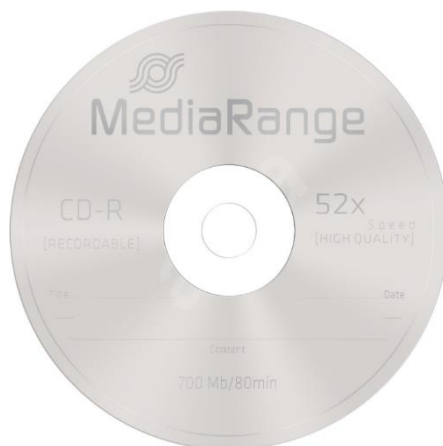
Pod pojmom optické médiá si môžeme predstaviť pamäťové médiá v tvare disku, na ktoré sú dáta ukladané pomocou laserového lúču. V minulosti boli často využívané na presun malých dát v priestoroch spoločností alebo za komerčným účelom. V súčasnosti

ale nastáva problém s obmedzeným úložným priestorom a rýchlosťou zápisu na médium v prípade firemných záloh a taktiež tým, že zariadenie musí disponovať mechanikou určenou na čítanie daného média. (15)

1.5.3 CD

Skratka CD stojí pre kompaktný disk (compact disc), ktorý je jedným z prvých optických médií, ktoré slúžilo na ukladanie digitálnych dát. Najčastejšie sú využívané pre zápis zvukových nahrávok, informácií alebo počítačových programov v rámci obmedzenej kapacity disku, ktorá bola 700 MB. (16)

Rozmerovo sa štandardne jedná o disk s priemerom 120 mm, s otvorom v strede disku v rozmedzí 15 mm a hrúbkou 1,2 mm. Dáta sú čítané z reflexnej kovovej vrstvy, kde sa nachádzajú vo forme nepatrných priehlbín a kontrastných plochých oblastí. Tie sú usporiadané v špirálovej stope začínajúcej od vnútorného otvoru disku až po jeho vonkajší okraj. Ich čítanie prebieha následne pomocou laserového svetla so špecifickou vlnovou dĺžkou 785 nm. (16)



Obrázok č. 4: CD (Zdroj: 33)

1.4.4 DVD

Pod pojmom DVD si predstavujeme digital video disc alebo po našom digitálny video disk. Bol vytvorený ako následník CD, ktorý disponuje väčšou kapacitou, čo rozšírilo variantu dát alebo médií, ktoré sa mohli na disk ukladať. (17)

Jeho fyzické špecifikácie sú rovnaké ako pri CD, disponuje priemerom 120 mm

s 15 mm otvorom v strede a hrúbkou 1,2 mm. Dáta sú z disk taktiež čítané prostredníctvom laserového svetla, ale s kratšou vlnovou dĺžkou (635 alebo 650 nm), čo mu umožňuje rozlišovať medzi kratšími jamkami na užšie rozmiestnených stopách. Toto viedlo k navýšeniu kapacity zo 700MB na 4,7 GB až 15,8 GB podľa počtu strán a vrstiev disku. (17)



Obrázok č. 5: DVD (Zdroj: 34)

1.5.5 Blu-ray

Jedná sa o tretiu a momentálne najnovšiu generáciu optického média, ktorá nadväzuje na CD a DVD. Rovnako ako pri DVD došlo k navýšeniu poskytovanej kapacity prostredníctvom postupného zvyšovania hustoty zapisovania dát na médium. Tá poskytuje úložný priestor pre jeho užívateľov v rozmedzí od 25 až do 100 GB. Tento pokrok bol dosiahnutý dodatočným skrátením vlnovej dĺžky laserového svetla a to na 405 nm. (18)

Vzhľadom k navýšenej kapacite a urýchleniu nahrávania a čítania dát vo vyššej kvalite sú Blu-ray pamäťové médiá využívané predovšetkým na ukladanie a distribuovanie multimedialného obsahu. (18)

Z fyzického pohľadu sa disk od jeho predchodcov neodlišuje a udržal si rovnaké parametre o priemere 120 mm s 15 mm otvorom a hrúbkou 1,2 mm. (18)



Obrázok č. 6: Blu-ray (Zdroj: 35)

1.5.6 USB Flash disk

V súčasnosti sa jedná o veľmi zaužívané pamäťové médium, ktoré si získalo obľubu u užívateľov vďaka jeho kapacite, malým fyzickým rozmerom a ľahkej dostupnosti na trhu. Jedná sa o médium, ktoré nám spomedzi prvých umožňuje zálohovať dáta bez potreby konštantného napájania. Na rozdiel od jeho diskových predchodcov sa líši v spôsobe zápisu dát, ktorý prebieha elektronicky pomocou pamäťového čipu s integrovaným obvodom. Taktiež nepotrebuje, aby zariadenie disponovalo konkrétnou mechanikou potrebnou na čítanie diskového média, pretože sa do zariadenia pripája prostredníctvom USB portu. Tie sú štandardom súčasných počítačových zariadení a sú k dispozícii vo väčšom množstve. Toto umožňuje užívateľom v jednej chvíli aktívne využívať viacero diskov na jednom zariadení. (19)

Na začiatku uvedenia na trh USB Flash disky disponovali iba obmedzeným úložným priestorom a zápis dát trval pomerne dlho, čo predstavovalo ich najslabšiu stránku. Postupným technologickým vývojom bola kapacita navýšená do rozsahu 8 GB až 2TB, pričom čím väčšou kapacitou USB disponuje, tým rýchlejší je aj zápis dát. (19)



Obrázok č. 7: USB Flash Disk (Zdroj: 19)

1.5.7 HDD

HDD (hard disk drive) alebo pevný disk je médium, ktoré sa často nachádza priamo v počítačovom zariadení. Jedná sa o jedno z najpoužívanejších riešení ukladania dát predovšetkým vďaka nižšej cene, vysokej kapacite a spoľahlivosti. (20)

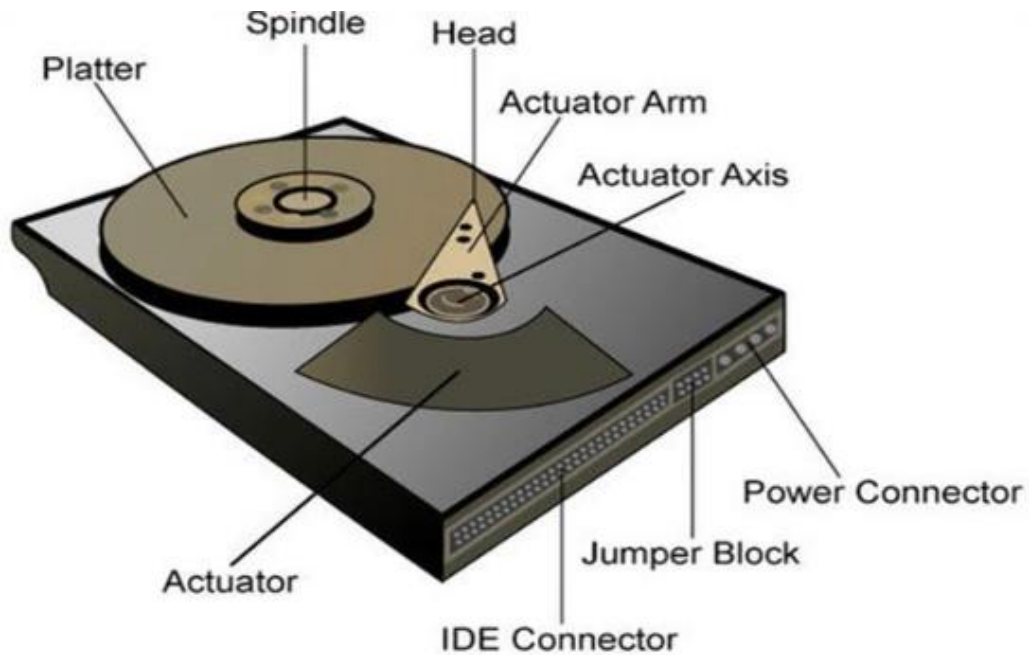
Ako už bolo spomenuté, najpodstatnejšia je kapacita HDD, ktorá sa často pohybuje v hodnotách TB. Napriek tomu ale treba brať do úvahy, že daná kapacita nie je kompletne k dispozícii, pretože v mnohých prípadoch je na HDD nainštalovaný operačný systém a iné kľúčové súbory pre správny chod počítačového zariadenia. (20)

Pevný disk má špecifickú konštrukciu pozostávajúcu z viacerých kľúčových komponentov:

- Rotačné hliníkové platne na ukladanie údajov (disk)
- Elektrický motor
- Rameno hlavy
- Pohyblivá hlava určená na zapisovanie a čítanie údajov
- Elektromagnet s cievkou zabezpečujúci pohyb výkyvných ramien s hlavami
- Elektrické obvody
- Rozhranie, pomocou ktorého prepojíme HDD s počítačom
- Prachotesný ochranný obal (20)

Dáta sú do HDD ukladané magnetickým zápisom prostredníctvom binárneho kódu (0 a 1). Tie sú rozprestreté na magnetickej vrstve disku alebo diskov a následne zapisované alebo čítané pomocou pohyblivých hláv. Tie sa nachádzajú nad povrchom

disku vo vzduchu a vytvárajú ultra rýchlu rotáciu disku pri práci s dátami. (20)



Obrázok č. 8: HDD – schéma (Zdroj: upravené podľa: 20)

1.5.8 SSD

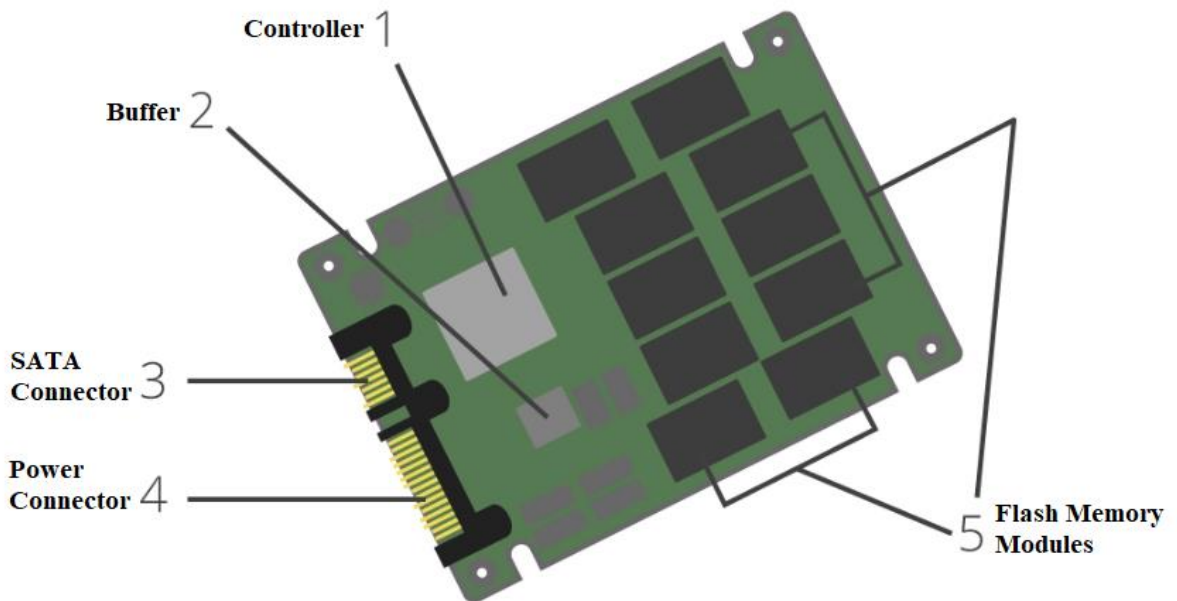
Disk typu SSD (solid state drive) je pamäťové médium, ktoré ukladá dáta do dynamickej pamäte, prostredníctvom čoho je urýchlený zápis a čítanie. Momentálne sa jedná o najpopulárnejšiu alternatívu spomedzi spomínaných riešení. Predovšetkým sa na tom podieľa ich rýchlosť, odolnosť a momentálne aj nižšia cenová ponuka. (21)

SSD na rozdiel od svojho predchodcu HDD neobsahuje žiadne pohyblivé časti, čo umožňuje výrazné skrátenie prístupovej doby k dátam, bezhlučnú prevádzku, vyššiu spoľahlivosť a nižšiu spotrebu energie. Na druhú stranu ich životnosť je často kratšia ako v prípade HDD a taktiež sú stále cenovo náročnejším riešením. (21)

Na trhu sa nachádza viacero variantov SSD:

- **2.5:** Jedná sa o najbežnejší typ, ktorý poskytuje kapacitu iba v rozmedzí GB.
- **mSATA:** Známy taktiež ako Mini-SATA, má menšiu konštrukciu a je rýchlejší ako jeho predchodca. Často sa využíva v laptopoch, netbookoch alebo miniPC.

- **M.2:** Rovnako ako mSATA sú iba holou doskou plošných spojov, disponujú rôznymi dĺžkami a šírkami, čo mu poskytuje väčšiu flexibilitu. Taktiež poskytuje podporu pre PCIe a NVMe.
- **PCIe:** Najnovší a najrýchlejší variant SSD na trhu, ale taktiež aj najdrahší. Disponuje rovnakým slotom ako grafické karty, ktorý mu umožňuje pracovať štyrikrát rýchlejšie ako štandardné SSD. (21)



Obrázok č. 9: SSD – schéma (Zdroj: upravené podľa: 21)

1.6 Dátové úložiská

Dátové úložiská sú špecifickou formou externé dátové úložiská. Odlišujú sa od seba v spôsobe akým pracujú s dátami a akou formou prepájajú úložiská.

1.6.1 NAS

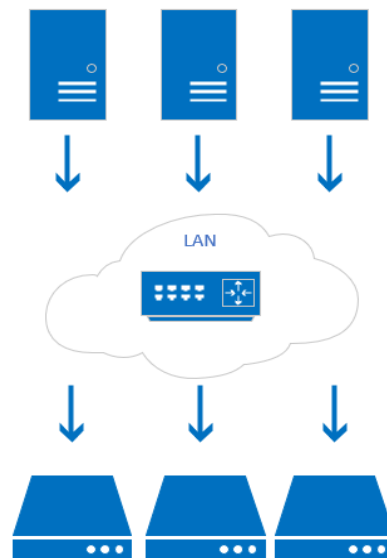
NAS alebo network-attached storage je architektúra úložiska, ktorá pracuje na úrovni súborov a zariadenie je pripojené do siete prostredníctvom TCP/IP. Poskytuje sieťam jednotný prístupový bod pre ukladanie dát so vstavanými funkciami zabezpečenia, správy a odolnosti voči výskytu chýb. (22)

Existuje možnosť nastaviť NAS ako úložisko pripravené fungovať ako kontajner. V podstate ide o nastavenie, kde úložisko vystupuje ako jeden alebo skupina kontajnerov.

Preto je toto riešenie vysoko flexibilné a k dispozícii vo viacerých veľkostiach podľa potrieb. (22)

NAS pracuje na troch úrovniach:

- **Hardware:** Známy ako NAS box, NAS unit, NAS server alebo NAS head sa správa len ako server, ktorý obsahuje úložné disky, procesory, RAM a predkonfigurovaný úložný software.
- **Software:** Nasadený na ľahko operačnom systéme, ktorý býva zabudovaný priamo na hardwary. Ten pracuje iba s dvoma požiadavkami a to ukladať údaje a zdieľať súbory.
- **Protokoly:** Primárne naformátovaný protokolmi prenosu dát, ku ktorým je poskytnutý prístup pomocou prepínača v centrálnom servery. Najhlavnejšie dva protokoly pre prenos údajov sú TCP/IP. Navyše môžeme využiť protokoly ako NFS alebo SMB/CIFS. (22)

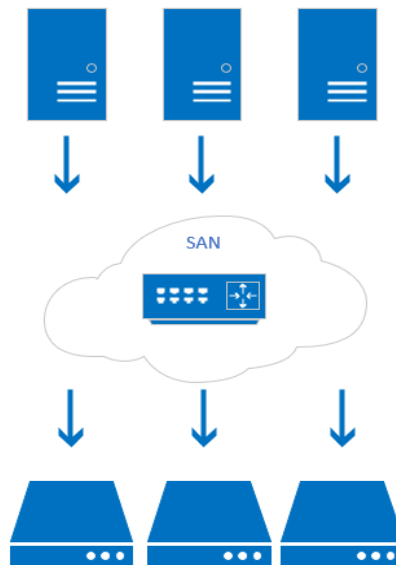


Obrázok č. 10: NAS (Zdroj: vlastné spracovanie podľa: 22)

1.6.2 SAN

Sieť úložných priestorov alebo SAN poskytuje ukladanie na bázy blokov. Úložisko je rozdelené na úložné jednotky ako pevné disky, virtuálne a cloudové úložiská. Následne na menšie objemové jednotky, bloky. Jednotlivé bloky môžu byť formátované

pomocou odlišných protokolov, čo poskytuje väčšiu flexibilitu, ale sťažuje navigovanie medzi samotnými blokmi. (23)



Obrázok č. 11: SAN (Zdroj: vlastné spracovanie podľa: 22)

1.6.3 DAS

DAS (direct-attached storage) bol predchodcom NAS a jedná sa o úložisko priamo pripojené k jednému počítaču alebo serveru. Najčastejšie ide o HDD, SSD alebo diskové polia. Pretože nie je prepojený so sieťou, je ťažko prístupný pre ostatné zariadenia. Na rozdiel od NAS, ktoré pracuje ako celok, DAS je samostatne spravované zariadenie, ktoré komunikuje prostredníctvom základných príkazových a prenosových protokolov. (23)



Obrázok č. 12: DAS (Zdroj: vlastné spracovanie podľa: 23)

1.6.4 SDS

Softwarovo definované úložisko je software určený na správu úložiska, ktoré funguje nezávisle od základného hardwaru. To znamená, že sa SDS dá nainštalovať na ostatné riešenia ako napríklad NAS, čo následne umožňuje prispôbiť hardware konkrétnym požiadavkám pracovného zaťaženia. Po inštalácii SDS vieme vykonať zoskupenie hardwaru, vďaka čomu vedia viaceré servery fungovať ako jednotný systém. (23)

1.7 Diskové pole RAID

Skratka RAID (Redundant Array of Inexpensive/Independent Disks) sa využíva k označeniu diskového poľa, ktoré umožňuje ukladať dáta na dva alebo viacero nezávislých diskov. Vzniká tým vyššia úroveň zabezpečenia dát, keďže pri zlyhaní jedného z diskov sú stále zachované napriek vyskytnutému problému na zvyšných diskoch. (24)

Riešenia RAID rozdeľujeme do dvoch typov:

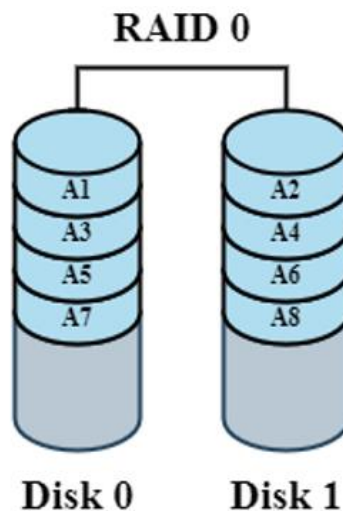
- **Jednourovňové:** Normálne typy RAID, ktoré obsahujú iba jednu úroveň, pozostáva z RAID 0 až RAID 6

- **Viacúrovňové:** Označujú nadštandardné typy RAID, ktoré obsahujú viac úrovní a kombinácií rôznych typov diskových polí (24)

1.7.1 Jednourovňové: RAID 0

Nejedná sa skutočne o variantu riešenia RAID, pretože neposkytuje možnosť tvorby redundantných dát. Skladá sa z dvoch alebo viacerých diskov, na ktorých sa striedavo ukladajú bloky dát. To znamená, že jeden súbor môže byť súčasne rozdelený medzi viacerými diskami. Následne ale môže vzniknúť problém straty časti dát alebo poškodenia všetkých súborov. (24)

Jednotlivé disky sú medzi sebou prepojené iba do podoby logického celku a ich kapacita sa rovná súčtu všetkých členov daného celku. Prepojenie sa realizuje v lineárnej forme alebo využitím prekladania. (24)



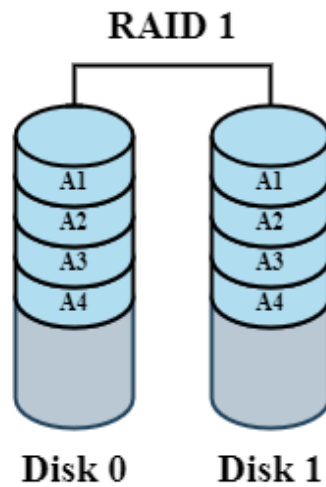
Obrázok č. 13: RAID 0 (Zdroj: vlastné spracovanie podľa: 24)

1.7.2 Jednourovňové: RAID 1

RAID 1 priniesol jednoduchý a efektívny spôsob ochrany dát, pretože zaviedol využívanie zrkadlenia, čím dosiahol ich redundanciu. Obsah dát sa súčasne ukladá na dva disky. Prostredníctvom tejto funkcie máme stále k dispozícii kompletne dáta v prípade zlyhania jedného z diskov (24)

Existuje podobná technika, ktorá je posunutá o úroveň vyššie nazývaná duplexing. Táto metóda využíva dva samostatné radiče a vďaka tomu je odolná voči ich výpadku. Vďaka tejto odolnosti sa výrazne zvyšuje bezpečnosť dát voči strate spôsobenej

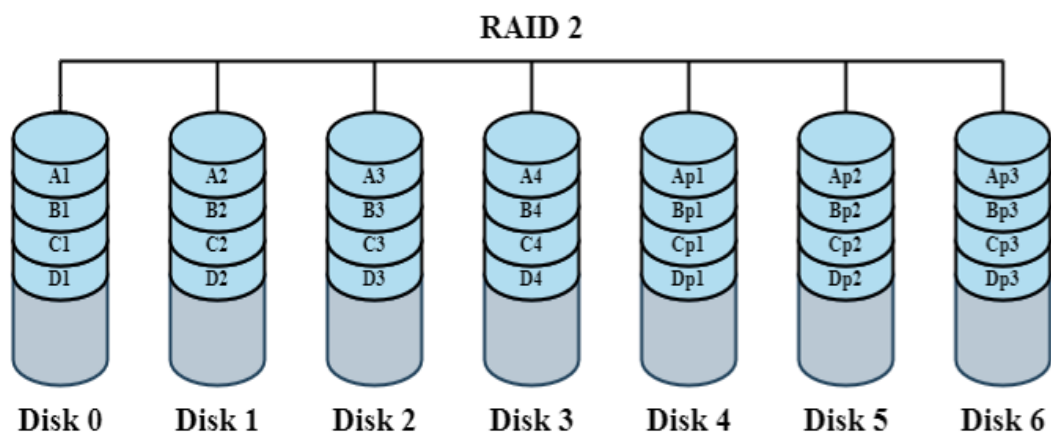
poruchou hardwaru, ale na druhú stranu je potrebná dvojnásobná disková kapacita, ktorá sa považuje za nevýhodu. (24)



Obrázok č. 14: RAID 1 (Zdroj: vlastné spracovanie podľa: 24)

1.7.3 Jednourovňové: RAID 2

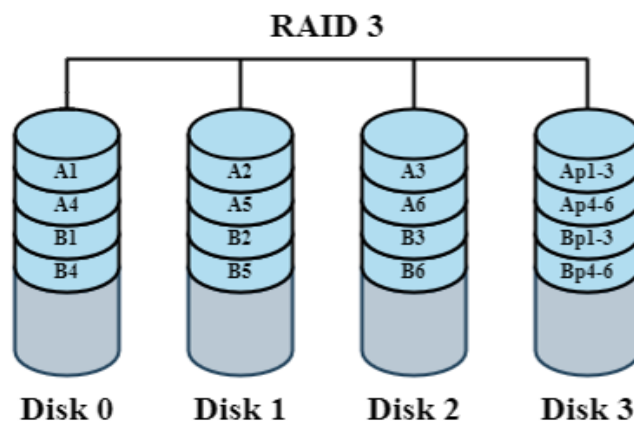
Jedná sa o zložitejšiu verziu RAID 3, ktorá ukladá dáta na jednotlivé disky pomocou stripovania bitov. Dáta zabezpečuje takzvaný Hammingov kód, ktorý nám ich taktiež umožňuje rozpoznávať a opravovať pri čítaní. Počet redundantných diskov je priamo úmerný počtu dátových diskov. Hlavnou výhodou daného typu je skrátenie doby odozvy pri dlhých prístupoch na disk. Oproti tomu je za nevýhodu považovaná malá priepustnosť. (25)



Obrázok č. 15: RAID 2 (Zdroj: vlastné spracovanie podľa: 25)

1.7.4 Jednourovňové: RAID 3

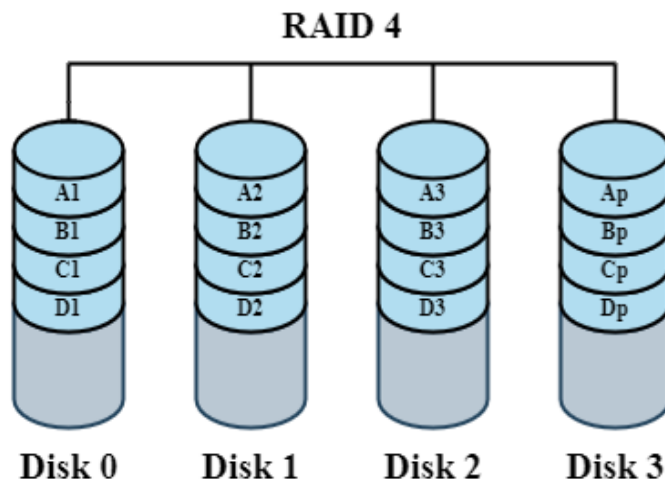
Využíva metódu $N + 1$ rovnakých diskov, kde sú na N diskoch ukladané dáta a posledný $+ 1$ disk, ktorý obsahuje exkluzívnu OR alebo XOR paritu daných dát. Disponuje rozsiahlou redundanciou dát, kedy v prípade výpadku paritného disku sú dáta stále zachované. Dodatočne pri zlyhaní hociktorého z N diskov existuje možnosť rekonštrukcie dát využitím ostatných diskov a paritného disku. Oproti predchádzajúcim riešeniam je potrebný iba jeden doplnujúci disk a navyše tento typ RAID dosahuje skrátenie doby získania odpovede. Problém nastáva pri paritnom disku, ktorý sa považuje za problémové miesto systému, pretože je oveľa viac vyťažovaný ako zvyšné disky. Čo sa dá poznamenať v jeho vyššom opotrebovaní a nižšej životnosti. (25)



Obrázok č. 16: RAID 3 (Zdroj: vlastné spracovanie podľa: 25)

1.7.5 Jednourovňové: RAID 4

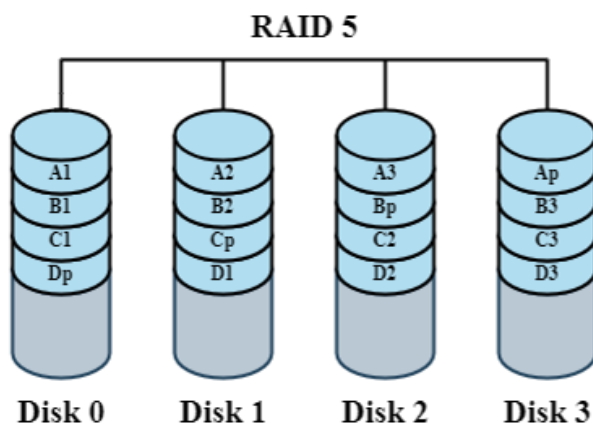
Veľmi podobné riešenie ako RAID 3. Rozdiel medzi alternatívami spočíva v stripovaní diskov po blokoch, nie po bitoch, pričom je parita na paritný disk opätovne ukladaná prostredníctvom blokov. V prípade výhod a nevýhod nedošlo ku žiadnym zmenám oproti jeho predchodcovi. (25)



Obrázok č. 17: RAID 4 (Zdroj: vlastné spracovanie podľa: 25)

1.7.6 Jednourovňové: RAID 5

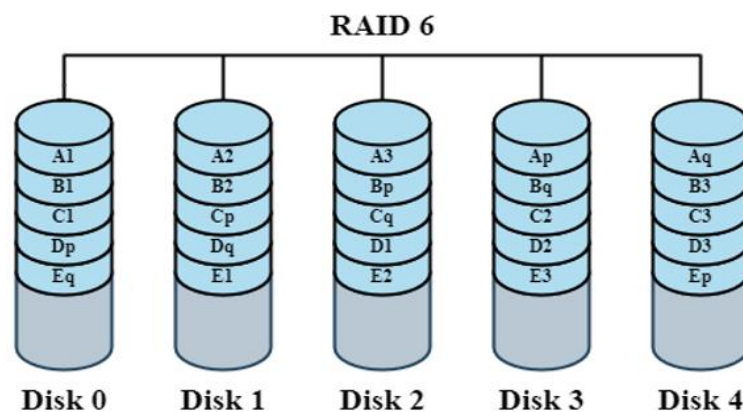
Pre optimálne vytvorenie RAID 5 je vyžadované disponovať minimálne tromi diskami. Dáta sú v podobe blokov striedavo ukladané na dva alebo viacero diskov, pričom je navyše vytváraný takzvaný samoopravný kód, ktorý je tiež striedavo umiestnený na rôznych diskoch. Tento kód umožňuje obnoviť pôvodné dáta v prípade ich poškodenia. Pretože sú dáta rozdelené po blokoch medzi jednotlivými diskami, získava RAID 5 výhodu v rýchlejšom čítaní. Naopak dochádza k pomalšej rýchlosti zápisu, pretože je nevyhnutné vypočítať samoopravný kód. (24)



Obrázok č. 18: RAID 5 (Zdroj: vlastné spracovanie podľa: 24)

1.7.7 Jednoúrovňové: RAID 6

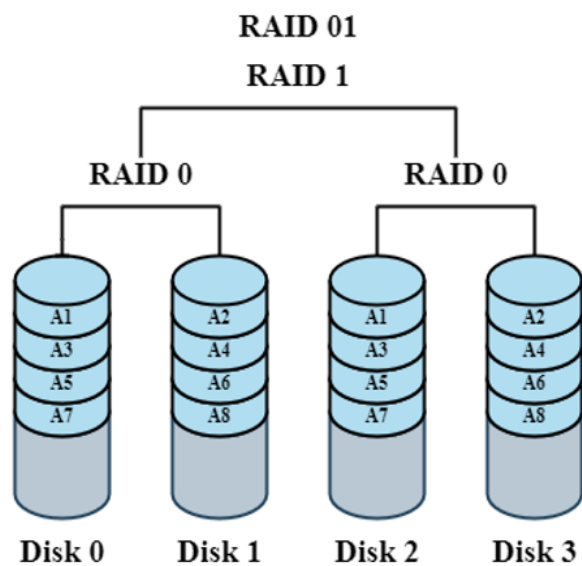
Obdoba RAID 5, ktorá rovnako využíva dva paritné disky, pričom na každom z nich sa nachádza parita vypočítaná iným spôsobom. Z dôvodu prevencie preťaženia paritných diskov sú paritné dáta ukladané striedaním na všetkých diskoch. Z pohľadu konštrukcie typu RAID 6 je potrebné disponovať minimálne štyrmi diskami. Výhodou rovnako ako pri RAID 5 je zabezpečenie voči výpadku diskov a taktiež v rýchlosti čítania. Nevýhoda sa dá pozorovať v pomalšom zápise oproti predošlému variantu. (24)



Obrázok č. 19: RAID 6 (Zdroj: vlastné spracovanie podľa: 24)

1.7.8 Viacúrovňové: RAID 0 + 1

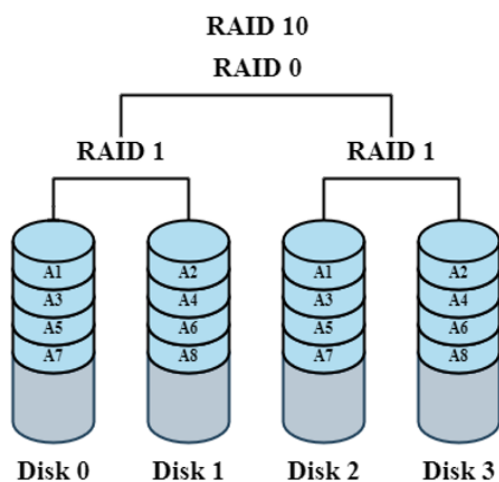
Prvý typ viacúrovňovej kategórie, ktorý je kombináciou RAID 0 a RAID 1. Pre zavedenie daného riešenia je nevyhnuté disponovať aspoň štyrmi diskami. Dáta sú ukladané striedavo na prvom a druhom disku, rovnako ako na treťom a štvrtom, čo vedie k vzniku dvoch totožných párov diskov. Prvá úroveň striedavého ukladania odpovedá typu RAID 0 a na druhej úrovni typu RAID 1 prebieha metóda zrkadlenia. Rozloženie záťaže pri čítaní a zapisovaní, ktoré vytvára redundanciu dát sa považuje za výhodu. Zase pomerne vysoká cena a obmedzená výsledná kapacita sú jeho jednoznačnými nedostatkami. (24)



Obrázok č. 20: RAID 01 (Zdroj: vlastné spracovanie podľa: 24)

1.7.9 Viacúrovňové: RAID 10

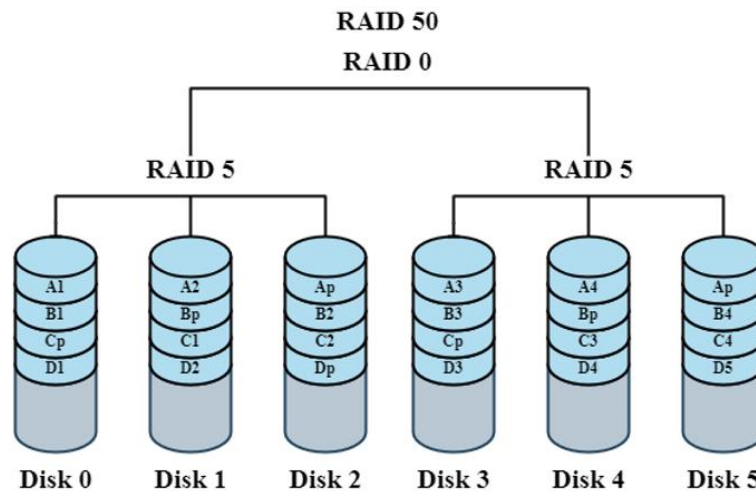
Oproti RAID 01 sa líši v spôsobe ukladania dát. Tie sú najskôr zrkadlené v diskových poliach, ktoré sú potom vložené do ďalšieho diskového poľa RAID 0, čím sa dosahuje vyššia prenosová rýchlosť. V tomto prípade je počet pevných diskov, ktoré môžu maximálne zlyhať bez akýchkoľvek následkov jeden. (24)



Obrázok č. 21: RAID 10 (Zdroj: vlastné spracovanie podľa: 24)

1.7.10 Viacúrovňové: RAID 50

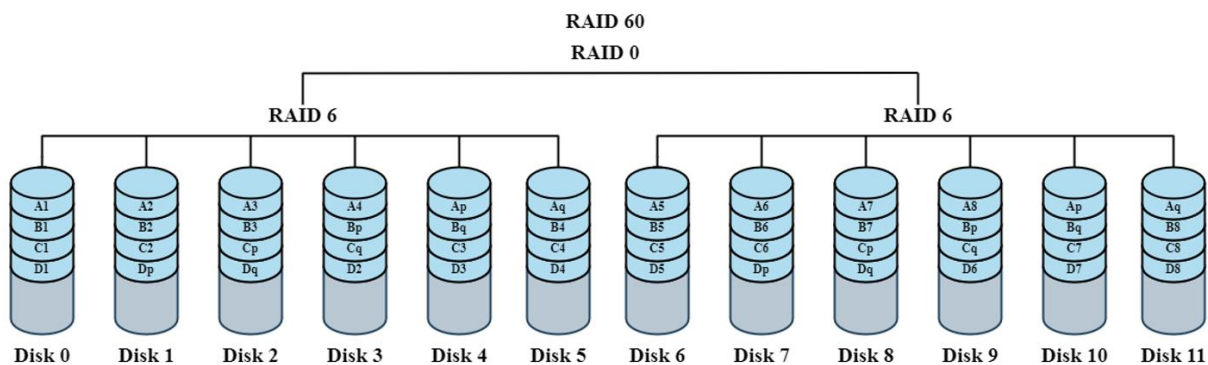
RAID 50 funguje v princípe rovnako ako typ RAID 10. Rozdiel nastáva v type, ktorý sa nachádza na prvej úrovni ukladania dát, kde v tomto prípade je typ RAID 5. Druhý rozdiel je v počte minimálnych diskov potrebných pre aplikovanie riešenia. Oproti RAID 10, kde boli potrebné štyri disky, tak v RAID 50 je potrebné disponovať minimálne šiestimi diskami. (25)



Obrázok č. 22: RAID 50 (Zdroj: vlastné spracovanie podľa: 25)

1.7.11 Viacúrovňové: RAID 60

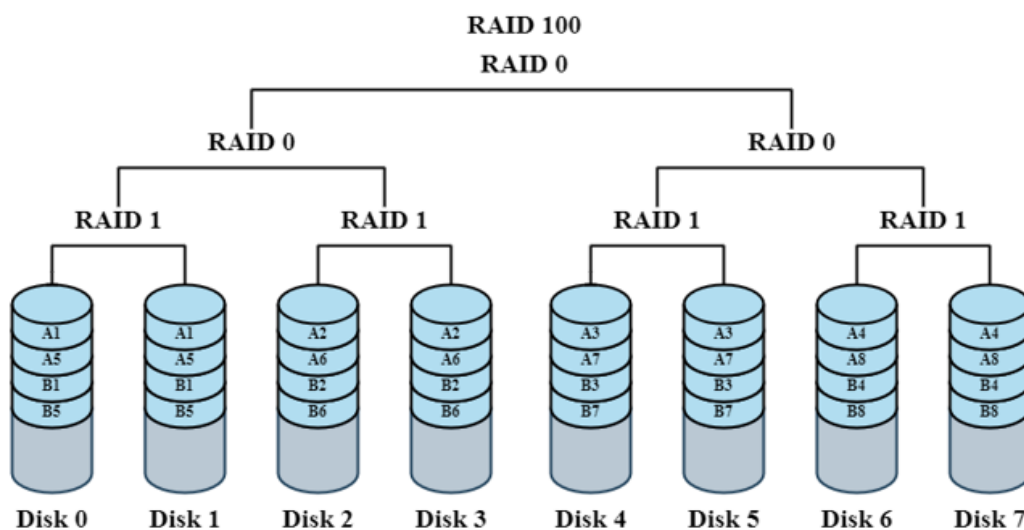
Dvojúrovňové pole RAID 60 vzniklo prekladaním viacerých polí typu RAID 6. Poskytuje vyššie zabezpečenie ako RAID 5 a RAID 0, ktorý vykonáva ukladania na druhej úrovni a pomáha dosahovať vysokú prenosovú rýchlosť. Pre jeho zavedenie potrebuje minimálne osem diskov. Momentálne sa jedná o jedno z najbezpečnejších a najefektívnejších riešení, ktoré sa nachádzajú na trhu. (25)



Obrázok č. 23: RAID 60 (Zdroj: vlastné spracovanie podľa: 25)

1.7.12 Viacúrovňové: RAID 100

V prípade RAID 100 sa jedná o trojúrovňové riešenie, ktoré sa dá zostaviť iba v prípade, že je k dispozícii minimálne osem diskov. Prvá úroveň je obsadená zrkadlením RAID 1 a zvyšné dve úrovne vykonávajú striedavé ukladanie dát v blokoch typu RAID 0. (25)



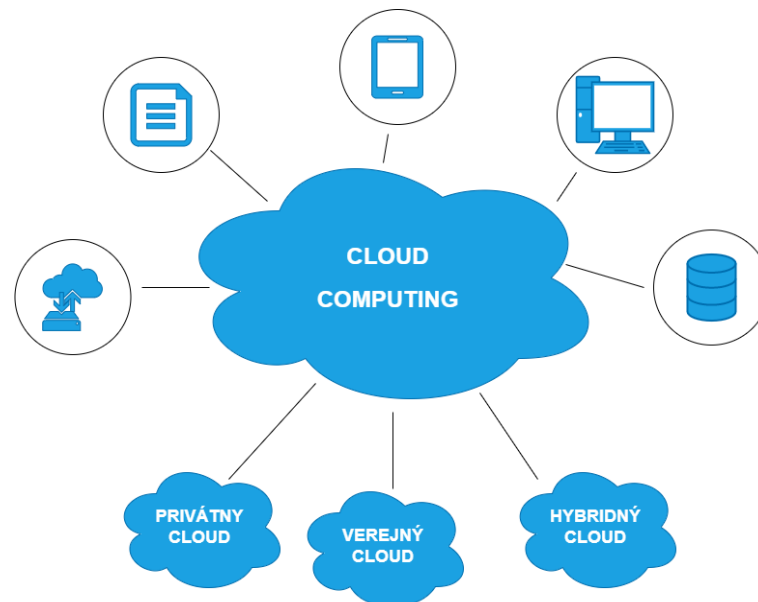
Obrázok č. 24: RAID 100 (Zdroj: vlastné spracovanie podľa: 25)

1.8 Cloudové úložisko

Cloudové úložisko je forma služby umožňujúca ukladať dáta v prostredí virtuálneho úložiska, ktoré je možno budovať v rámci infraštruktúry alebo prenájmu služby.

1.8.1 Cloud computing

Cloud computing je v súčasnosti jedným z najpopulárnejších riešení zálohovania. Je založený na poskytovaní rôznych služieb prostredníctvom internetu. Tie zahŕňajú nástroje ako infraštruktúru, platformu alebo služby. Jeho implementácia sa dá vykonávať v troch typoch - verejný, súkromný alebo hybridný. (26)



Obrázok č. 25: Cloud Computing (Zdroj: vlastné spracovanie podľa 26)

1.8.1.1 Cloud computing: IaaS

Variant IaaS alebo Infrastructure as a Service je založený na prenájme infraštruktúry. Žiadateľovi ponúka základné výpočtové, úložné a sieťové zdroje na báze požiadaviek a priebežného platenia. Umožňuje dosiahnuť zníženie údržby lokálnych dátových centier a ich nákladovosti. (26)

1.8.1.2 Cloud computing: PaaS

Model PaaS alebo Platform as a Service je stavaný ako služba poskytujúca prostredie, ktoré je určené na vývoj, testovanie, poskytovanie a správu softwarových aplikácií. Je navrhnutý tak, aby urýchlil vývojársky proces pomocou odstránenia potreby nastavovania a spravovania infraštruktúry. (26)

1.8.1.3 Cloud computing: SaaS

Typ SaaS alebo Software as a Service je spôsob akým môžeme získať softwarové aplikácie pomocou internetového pripojenia využitím napríklad webového prehliadača, telefónu alebo počítača. Poskytovateľ cloudu hostuje a spravuje softwarové aplikácie, základnú infraštruktúru a zabezpečuje akúkoľvek údržbu. (26)

1.8.1.4 Verejný cloud

V prípade verejného cloudového prostredia sa jedná o poskytovanie výpočtových zdrojov, ktoré sa môžu pohybovať od softwarových aplikácií až po kompletné podnikové infraštruktúry alebo vývojové platformy poskytnuté treťou stranou. Niekedy môžu byť tieto zdroje dostupné zadarmo, ale zvyčajne ide o prenájom, ktorý je nacený na základe poskytovaného modelu. (27)

Poskytovateľ prostredia vlastní a je zodpovedný za správu dátového centra, s ktorým pracujú užívatelia. Preberá kompletnú zodpovednosť za všetku údržbu infraštruktúry a prístupu k aplikáciám, službám a údajom. (27)

Daný typ je zdieľaný medzi viacerými organizáciami, ktoré využívajú rovnaký hardware, úložisko alebo služby. V tomto spočíva podstatné riziko, keďže užívatelia vystavujú svoje dáta prístupu od neoprávnených osôb z dôvodu zdieľaného cloudového prostredia. (27)

Verejný cloud so sebou prináša taktiež radu benefitov:

- **Nákladovosť:** Výrazne lacnejšie riešenie, keďže nie je potrebné zakúpiť hardware ani software.
- **Lahká údržba:** Služba zabezpečená poskytovateľom verejného cloudu.
- **Škálovateľnosť:** Na trhu sa nachádza rozsiahly počet dostupných riešení, čo umožňuje jednoduché a efektívne rozširovanie podľa potrieb. (27)

1.8.1.5 Súkromný cloud

Prostredie súkromného cloudu vyhradzuje všetky cloudové infraštruktúry a výpočtové zdroje len pre jedného zákazníka. Daný typ je zvyčajne umiestnený lokálne v dátovom centre konkrétnej organizácie alebo spoločnosti. Napriek tomu existuje možnosť hostovania cloudu v infraštruktúre nezávislého poskytovateľa alebo využitie prenajatej infraštruktúry mimo lokálnych priestorov. (27)

V praxi je preferovaný mnohými spoločnosťami, pretože im umožňuje jednoduchšie naplniť potrebné požiadavky zo strany legislatívy alebo rôznych predpisov. Taktiež sa nechcú vystavovať riziku úniku citlivých dát ako napríklad dôverných dokumentov, duševného vlastníctva, osobnými údajmi a tak ďalej. (27)

V rámci riešenia poskytuje mnoho benefitov:

- **Flexibilita:** Cloudové prostredie sa dá prispôbiť potrebám užívateľa.
- **Škálovateľnosť:** Možnosť rýchleho rozšírenia infraštruktúry alebo služieb bez vysokého obmedzenia zo strany poskytovateľa.
- **Jednoduchosť poskytovania služieb:** Riadený prístup a zabezpečenie cloudových priestorov. (27)

1.8.1.6 Hybridný cloud

Hybridný cloud umožňuje integrovať verejné cloudové služby, súkromné cloudové služby a lokálnu infraštruktúru a poskytuje správu a prenosnosť aplikácií vo všetkých troch oblastiach. Výsledkom je jednotné, flexibilné a distribuované výpočtové prostredie, v ktorom môže organizácia spúšťať a rozvíjať cloudové pracovné zaťaženia na najvhodnejšom výpočtovom modeli. (27)

Je uprednostňovaný, pretože umožňuje kombinovať rôzne cloudové služby od viacerých poskytovateľov cloud computingu, umožňuje tiež vybrať optimálne prostredie cloud computingu a podľa potreby upravovať prostredie medzi verejným a súkromným cloudom. (27)

Za hlavné výhody hybridného cloudu môžeme považovať:

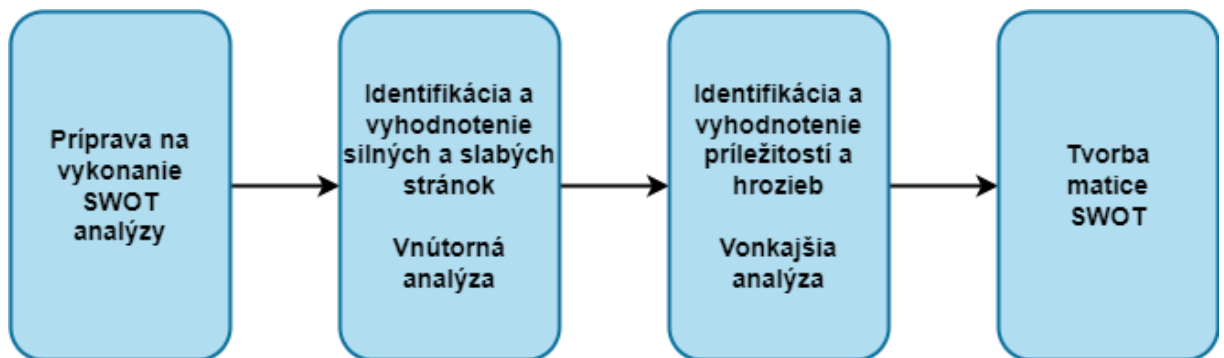
- **Vyššia produktivita:** Umožňuje prijatie agilných alebo developerských metodík a zameriavať sa na vývoj všetkých okruhov cloudu.
- **Vyššia efektivita infraštruktúry:** Vedie k optimalizácii nákladov, ktoré sú rozdelené medzi verejným a súkromným cloudom, dochádza k dosiahnutiu plynulejšiemu prístupu k dáta.
- **Zabezpečenie:** Umožňuje užívateľovi využívať najlepšie bezpečnosť technológie a ľahko získať zhody s požadovanými predpismi a legislatívou. (27)

1.9 SWOT analýza

SWOT analýza je v súčasnosti jednou z najpoužívanejších analytických metód. Pozostáva zo štyroch častí, ktoré sú reprezentované jednotlivými písmenami skratky SWOT. Jednotlivé časti na svoje vyhodnotenie používajú informácie, ktoré získali z interného a externého prostredia spoločnosti. (28)

- **S (Strengths):** Silné stránky
- **W (Weaknesses):** Slabé stránky
- **O (Opportunities):** Príležitosti
- **T (Threats):** Hrozby (28)

V praxi sa teda jedná o porovnanie silných a slabých stránok, ktoré boli získané z organizácie alebo z časti, na ktorú sa zameriava SWOT analýza oproti identifikovaným príležitostiam a hrozbám, ktorým je vystavená v rámci svojho okolia. Toto porovnanie je zjednotené do SWOT matice, ktorá je posledným krokom pred celkovým vyhodnotením analýzy. Následne sa dajú získané výsledky aplikovať pri vymedzení postavenia organizácie alebo sledovanej časti pri formovaní ďalšej stratégie pre dosiahnutie stanovených cieľov. (28)



Obrázok č. 26: Fázy vykonania SWOT analýza (Zdroj: vlastné spracovanie podľa: 28)

1.10 Metóda PERT

Metóda PERT alebo Program Evaluation and Review Technique je jednou z metodík sieťovej analýzy. Jedná sa o všetečnejšiu verziu metódy kritickej cesty CPM. Hlavným cieľom modelu PERT je usporiadanie činností v poradí, ktoré zabezpečí dodržanie stanoveného termínu dokončenia projektu s dostatočnou pravdepodobnosťou úspechu. Celkové trvanie projektu pozostáva z troch odhadov: (29)

- **Optimistický odhad (a_{ij})**
- **Najpravdepodobnejší odhad (m_{ij})**
- **Pesimistický odhad (b_{ij}) (29)**

Na základe týchto troch údajov sa následne prostredníctvom výpočtu dosiahne stredná doba trvania činnosti (y_{ij}). Súčet hodnôt tohto parametru potom poskytuje najkratšiu možnú dobu trvania projektu. (30)

$$y_{ij} = \frac{a_{ij} + 4m_{ij} + b_{ij}}{6}$$

Po vykonaní potrebných medzivýpočtov a získaní nevyhnutných údajov o trvaní projektu je možné využiť dva spôsoby zobrazenia projektu a následné identifikovanie kritických činností a kritickej cesty projektu. (29)

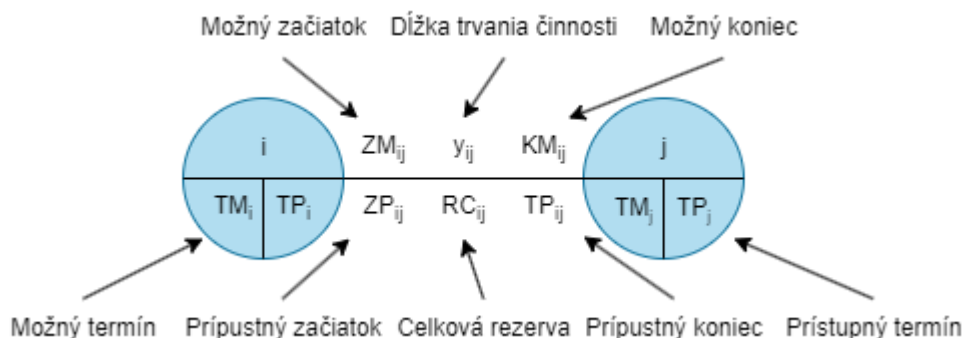
- **Tabuľka**
- **Sieťový graf (29)**

V prípade sieťového grafu je nevyhnutné identifikovať nasledujúce údaje v rámci dvojice uzlov prepojených činností: (29)

- **TM_{i/j}**: možný termín
- **TP_{i/j}**: prípustný termín (29)

Druhá časť sieťového grafu je tvorená samotnou hranou obsahujúcou nasledujúce údaje, ktoré sú taktiež súčasťou tabuľkového zobrazenia projektu: (29)

- **ZM_{ij}**: možný začiatok
- **KM_{ij}**: možný koniec
- **ZP_{ij}**: prípustný začiatok
- **KP_{ij}**: prípustný koniec
- **RC_{ij}**: celková rezerva (29)



Obrázok č. 27: Vzor uzlov a hrany sieťového grafu (Zdroj: vlastné spracovanie podľa: 29)

1.11 Ganttov diagram

Pod pojmom Ganttov diagram alebo Gantt Chart je predstavené grafické zobrazenie naplánovanej postupnosti činnosti v čase. Využíva sa pri plánovaní projektov alebo programov za účelom ich koordinácie. Pozostáva z dvoch častí: (30)

- **Horizontálna (stĺpcová):** Znárodňuje časové obdobie na základe dĺžky plánovaného projektu
- **Vertikálna (riadková):** Zobrazuje jednotlivé činnosti plánovaného projektu (30)

Ganttov diagram sa v praxi zobrazuje prostredníctvom bežných aplikácií v tabuľkovej podobe. Tá obsahuje jednotlivé činnosti, ich začiatok, koniec, dobu trvania a predchodcov jednotlivých činností. Na základe týchto údajov je následne spracovaný grafický výstup. Jedná sa o jeho takzvané jednoduché prevedenie. Na druhú stranu existuje komplexnejšie riešenie, na ktoré je ale potrebné využiť špecifické aplikácie. Tento variant umožňuje zobrazit' dodatočné informácie súvisiace s konkrétnymi aktivitami ako napríklad finančné alebo vecné prostriedky. (30)

1.12 Serverovňa

Serverovňa je uzavretý priestor, ktorý slúži ako centrálny bod pre spoločnosť určený na správu dát a serverov. Pri navrhovaní riešenia serverovej miestnosti je nevyhnutné, aby bola braná do úvahy sieťová konektivita, napájanie, riadenie a klimatizovanie teploty a zabezpečenie miestnosti voči externým faktorom. Serverovne sa môžu klasifikovať do dvoch kategórií: (31)

- **Dátové centrum:** V častých prípadoch ide o budovu, ktorá pozostáva z mnohých serverových miestností
- **Mikro dátové centrum:** Konceptom bližšie iba k prispôsobenej serverovej miestnosti, jedná sa uzavretú prenosovú jednotku (31)

1.13 Dátový rozvádzač

Dátový rozvádzač slúži na zjednotenie prvkov konektivity, aktívnych prvkov, zdroje, servery a mnohé ďalšie. Na trhu sú poskytované v rôznych rozmeroch a prevedeniach podľa konštrukcie. (32)

V prvom rade sa odlišujú podľa toho, či sa jedná o stojanové alebo nástenné prevedenie, ale taktiež existuje riešenie do zdvojenej podlahy alebo stropu. V druhom rade ide o to, či sú uzavreté, v tomto prípade skriňová konštrukcia alebo otvorené, kedy ide o rámovú konštrukciu. (32)

Z pohľadu rozmeru sa štandardne využíva 19“ variant, ale niekedy sa používajú a v menších rozmeroch ako napríklad 10“. Tento rozmer popisuje jeho šírku. Popis výšky dátových rozvádzačov sa uvádza v unitoch U. Na trhu je všeobecne zaužívané riešenie, ktoré uvádza rozmery 1 U. (32)

Dátový rozvádzač obsahuje aj rady prvkov pre organizovanie, manipuláciu alebo chladenie komponentov. Prostriedky pre organizovanie sú teda jeho nevyhnutnou súčasťou a umožňujú ľahkú organizáciu a manipuláciu kabeláže. (32)

V rámci prevencie prehrievanie dátového rozvádzača a miestnosti, v ktorej sa nachádza, musí byť zabezpečený dostatočný prísun chladného vzduchu. Túto funkciu vykonávajú napríklad ventilačné alebo klimatizačné jednotky. Z tohto dôvodu môže dátový rozvádzač obsahovať aj monitorovacie jednotky. Tie môžu byť využité aj na sledovanie dodatočných parametrov popri teplote. (32)

2 Analýza súčasného stavu

Nasledujúca kapitola sa zaoberá predovšetkým posúdením súčasného stavu spoločnosti. Bude rozdelená do viacerých podkapitol, ktoré budú na seba nadväzovať.

V prvom rade predstavím spoločnosť prostredníctvom jej základných informácií, spôsobom podnikania a popisom organizačnej štruktúry. V ďalšom celku je vytvorená analýza hardwaru, softwaru a aktuálneho spôsobu zálohovania dát a úložného priestoru. Posledná časť bude venovaná zhotoveniu a vyhodnoteniu SWOT analýzy so zameraním na posúdenie zmieneného procesu.

2.1 Spoločnosť

Spoločnosť GRENSTAVE, s.r.o. bola založená v roku 1990. V tomto období bol jej hlavný smer podnikania zameraný na stavebné práce. Časom sa ale začali vykonávať rôzne zmeny v spôsobe podnikania spoločnosti a tá sa prioritne začala orientovať na predajnú činnosť. Momentálne napriek tomu, že sa nachádza na vysoko konkurenčnom trhu, má spoločnosť relatívne silnú a stabilnú pozíciu. Hlavným dôvodom jej úspechu je, že sa dlhodobo drží motta: „GRENSTAVE, Vaša stavba je v dobrom stave“. Vždy uprednostňuje potreby svojich zákazníkov, ktorým sa snaží poskytovať kvalitné výrobky a služby, ktoré ich nikdy nesklamú. Pomocou daného podnikateľského modelu si v priebehu rokov spoločnosť vybudovala meno, ktoré si jej zákazníci spájajú so spoľahlivosťou a kvalitou.



Obrázok č. 28: Logo spoločnosti (Zdroj: 36)

Tabuľka č. 4: Základné informácie o spoločnosti (Zdroj: vlastné spracovanie)

Názov:	GRENSTAVE, s.r.o.
Právna forma:	Spoločnosť s ručením obmedzeným
IČO:	31639210
DIČ:	2020591023
Štatutárny orgán:	Ing. Daniel Grenčík
Sídlo	03495 Likavka, J. Kačku 6, Slovenská republika
Predmet podnikania:	Veľkoobchod a maloobchod so stavebnými materiálmi

2.1.1 Predmet podnikania spoločnosti

Ako už bolo spomenuté v krátkom popise spoločnosti, hlavným predmetom podnikania je predaj rôzneho tovaru z ich veľkoskladu, predovšetkým so zameraním na stavebný priemysel. Pri predaji sa primárne zameriava na väčšie zákazky pre firmy vo svojom okolí, ale taktiež poskytuje možnosť priameho nákupu pre konečného spotrebiteľa v priestoroch veľkoskladu.

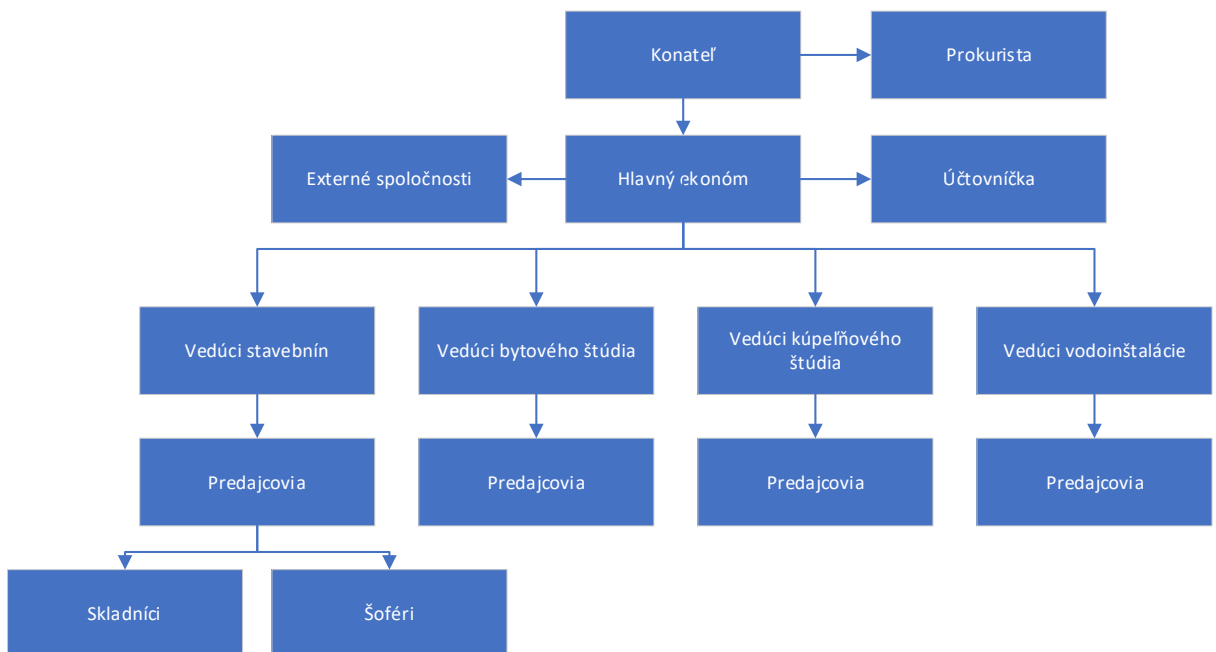
2.1.2 Podnikateľské činnosti spoločnosti

V obchodnom registri sa pri spoločnosti nachádza obrovské množstvo predmetov podnikania. Je to zapríčinené tým, že spoločnosť obchoduje so širokým sortimentom stavebných materiálov. Preto som sa v práci rozhodol poukázať iba na tri najziskovejšie podnikateľské činnosti spoločnosti.

- Veľkoobchod s drevom, stavebnými materiálmi a sanitárnym zariadením
- Veľkoobchod s pevnými, tekutými a plynými palivami a súvisiacimi produktami
- Maloobchod so železiarskym tovarom, farbami, sklom

2.1.3 Organizačná štruktúra spoločnosti

Organizačná štruktúra spoločnosti pozostáva z piatich úrovní, pričom na najvyššom poste nájdeme na rovnakej úrovni konateľa a prokuristu. Hneď pod nimi sa nachádza hlavný ekonóm, ktorý na seba berie aj rolu zástupcu konateľa počas jeho neprítomnosti. Spoločnosť je v spolupráci s viacerými externými firmami v rámci zabezpečenia priestorov, potrebných IT služieb a dodávok tovaru a ďalších. Hlavný dôvod prečo sú, ale zahrnuté v organizačnej štruktúre je kvôli spoločnosti ASAS a.s. Jedná sa o alianciu stavebných spoločností, ktorých súčasťou je aj spoločnosť GRESNTAVE s.r.o. a daná aliancia môže v nevyhnutných prípadoch vyžiadať zasiahnutie do stratégie spoločnosti. S danými firmami blízko spolupracujú konateľ, hlavný ekonóm a vedúci jednotlivých oddelení. Tí sa nachádzajú na tretej úrovni organizačnej štruktúry. Pod nimi sú predajcovia, ktorý musia disponovať nevyhnutnými znalosťami ohľadom predávaného tovaru na základe oddelenia, ktorého sú súčasťou. Na poslednom mieste sú radoví zamestnanci (skladníci a šoféri), ktorý pracujú iba na oddelení stavebnín.



2.2 Analýza hardwaru

Daná časť diplomovej práce slúži na zmapovanie hardwarových prostriedkov, ktoré sú poskytnuté zamestnancom na každodenné pracovné účely a fyzické prostriedky

využívané na zálohovanie dát v spoločnosti. Taktiež pretože jej podnikateľská činnosť sa zaoberá predajom, považujem za potrebné spomenúť, že každá predajňa disponuje registračnou pokladňou, platobným terminálom a čítačkami tovaru. Avšak tieto zariadenia nebudú predmetom analýzy.

2.2.1 Počítače

Pracovné stanoviisko každého zamestnanca okrem skladníkov a šoférov, pozostáva predovšetkým zo stolového počítača. Počas pandémie spôsobenej ochorením COVID-19 sa ale spoločnosť rozhodla zainvestovať do prenosových počítačov, ktoré boli poskytnuté vedúcim zamestnancom a zamestnancom ekonomického oddelenia, aby v prípade karantény mohli vykonávať pracovnú činnosť z priestorov domova.

2.2.1.1 HP EliteDesk 800 G4 mini PC

Za posledný rok sa spoločnosť stretla s častými technickými problémami, ktoré súviseli so zastaralým a opotrebovaným hardwarovým riešením. Z toho dôvodu na konci roku 2021 a počas roku 2022 vymenili všetky chybné stolové počítače za mini PC od spoločnosti HP.

Konfigurácia mini PC:

- **Operačný systém:** Windows 10 Pro 64-bit
- **Procesor:** Intel® Core™ i5-8500T, 6 jadrový, frekvencia 2,1 – 4,0 Ghz
- **Pamäť:** 8 GB DDR4
- **Úložisko:** 256 GB M.2 SSD
- **Grafická karta:** Intel® UHD 630



Obrázok č. 30: HP EliteDesk 800 G4 mini PC (Zdroj: 37)

2.2.1.2 HP 17-cp0007nc

Ako už bolo spomenuté, prenosové počítače sú využívané ako prostriedok, ktorý umožňuje podľa potreby prácu z domu. Nezáleží na tom, či je to zo zdravotných alebo iných dôvodov. V spoločnosti je k dispozícii šesť takýchto zariadení, jedno pre každé oddelenie. Notebooky majú ale i druhé využitie a to v prípade, že dôjde k vypadnutiu niektorého zo stolových počítačov. V danom momente slúžia ako okamžitá náhrada zariadenia, pokiaľ sa nevyrieši vyskytnutá technická porucha.

Konfigurácia notebooku:

- **Operačný systém:** Windows 11 Pro 64-bit
- **Procesor:** AMD Ryzen™ 7 5700U, 8 jadrový, frekvencia 1,8 – 4,3 Ghz
- **Pamäť:** 16 GB DDR4
- **Úložisko:** 1000 GB M.2 PCIe SSD
- **Grafická karta:** AMD Radeon Graphics



Obrázok č. 31: HP 17-cp0007nc (Zdroj: 38)

2.3 Analýza softwaru

Spoločnosť disponuje tromi hlavnými odvetvami. Menovite sa jedná o vrcholový manažment spoločnosti, ekonomické oddelenie a následne jednotlivé predajne. Z pohľadu softwaru spoločnosť disponuje iba informačným systémom a komunikačnými kanálmi, ktoré sú nevyhnutné pre jej každodenný chod.

2.3.1 OBERON

Jedná sa o kompletný informačný systém so širokým zameraním, ktorý je prispôsobený potrebám spoločnosti. Tá ho ale nevyužíva v jeho plnej kapacite, pretože niektoré jeho podsystémy a moduly nie sú určené pre jej podnikateľskú činnosť.



Obrázok č. 32: Logo OBERON (Zdroj: 39)

Z pohľadu analýzy softwaru a taktiež z pohľadu dát, s ktorými spoločnosť pracuje a produkuje je potrebné poukázať na jednotlivé podsystémy, ktoré využívajú konkrétne oddelenia. Tie som rozdelil do dvoch variantov.

1. Účtovníctvo, mzdy a dochádzka

Prvé dva modely sú využívané predovšetkým ekonomickým oddelením. Účtovníctvo pozostáva z práce s evidenciou pohľadávok a záväzkov a taktiež zo sledovania peňažných tokov v peňažnom denníku. Modul mzdy a dochádzky je využívaný hlavne na monitorovanie odpracovanej doby zamestnancov, na základe ktorej sú im následne vystavené mzdy. Ako súčasť implementácie modulu je spoločnosti poskytnutý dochádzkový terminál a čipy pre zamestnancov určené na monitorovanie a evidovanie dochádzky jednotlivých zamestnancov.

2. Skladová evidencia, evidencia vozidiel a pokladnica OBERON

Zvyšné moduly sú nevyhnutné pre podnikateľskú činnosť spoločnosti a používajú ich hlavne vedúci predajných oddelení a predajcovia. Skladová evidencia slúži na sledovanie pohybu po skladoch prostredníctvom výdajok a príjemiek, evidencia vozidiel zabezpečuje dobrý stav vozidiel a plynulé doručenie tovaru na adresu zákazníka. Pokladnica OBERON umožňuje spoločnosti vytvoriť si vlastnú počítačovú registračnú pokladnicu na evidenciu tržieb, ktorá je prepojená so skladmi a účtovníctvom.

Všetky spomenuté modely sú taktiež využívané manažmentom na posúdenie súčasného a budúceho stavu spoločnosti a zároveň ako podpora pre prácu ekonomického oddelenia.

2.3.2 Komunikačné kanále

Komunikačné kanále môžeme rozdeliť do dvoch pohľadov. Prvý sa zaoberá formálnou komunikáciou mimo priestorov spoločnosti. Sem môžeme zaradiť napríklad komunikáciu s externými spoločnosťami, obchodnými partnermi, dodávateľmi alebo samotnými zákazníkmi. Daná komunikácia je sprostredkovaná pomocou multiplatformového poštového klienta Mozilla Thunderbird, ktorého veľkou výhodou je nezávislosť na operačnom systéme. Daný kanál umožňuje zamestnancom prijímať a odosielať e-mailové správy, ale taktiež spravovať vlastné kalendáre a klientov.



Obrázok č. 33: Mozilla Thunderbird (Zdroj: 40)

V druhom rade sa jedná o každodennú komunikáciu medzi samotnými zamestnancami. Pred vypuknutím pandémie komunikácia prebiehala často verbálne v osobnej prítomnosti, ale po zavedení protipandemických opatrení bolo nevyhnutné vykonať zmeny. Spoločnosť začala viac využívať telefonickú alebo textovú formu komunikácie prostredníctvom platformy Microsoft Teams. Toto riešenie si zachováva aj v súčasnosti a prispieva tým k zlepšeniu efektívnosti v komunikácii medzi vrcholovými a radovými zamestnancami, pretože došlo k odstráneniu bariér ako napríklad neprítomnosť konkrétneho zamestnanca v priestoroch spoločnosti.



Obrázok č. 34: Microsoft Teams (Zdroj: 41)

2.4 Zálohovanie dát

Spoločnosť vykonáva kompletnú zálohu všetkých dát, nezáleží na tom či pochádzajú z ekonomického oddelenia alebo niektorej z predajní. Zálohovanie dát z pohľadu technickej infraštruktúry je zaistené prostredníctvom aplikácie OBERON. Tá ponúka službu vytvorenia vlastného harmonogramu zálohovania a vlastnej adresácie v aktívnom zariadení alebo na serveroch. Problém ale spočíva v tom, že dané dáta sú dostupné iba v rámci aplikácie OBERON a dajú sa získať iba v kompletnom stave. Toto sa poznačuje predovšetkým na časovej náročnosti zálohovania a hlavne obnovy dát.

S daným spôsobom zálohovania dát súvisí podstatný problém, a to že dáta sú uložené iba v konkrétnom počítači, na ktorom je zálohovanie nastavené. Preto pokiaľ zamestnanci chcú často vykonávať zálohu dát, obracajú sa vo viacerých prípadoch na iný druh fyzického úložiska ako osobné USB a SSD disky. Horšia situácia nastáva v prípade voľby nesprávneho riešenia, a to použitia neschválených a neoverených cloudových úložísk.

Spoločnosť taktiež disponuje rozsiahlou e-mailovou komunikáciou ktorú je potrebné zálohovať. To jej umožňuje podporná utilita aplikácie Thunderbird z názvom Backup Thunderbird. Ten jednoducho dovoľuje užívateľovi kopírovať a archivovať poštu spolu s jeho údajmi, ktorú si je schopný následne zabezpečiť využitím hesla.

V súčasnosti sa spoločnosť snaží, aby tieto dva typy zálohovania prebiehali pravidelne na všetkých aktívnych zariadeniach. Avšak často dochádza k tomu, že sa záloha nevykoná kompletne ako by mala, pretože v momentálnom stave je vysoko závislá na individualite.

2.5 SWOT analýza zálohovania dát

Nasledujúca SWOT analýza je zostavená pomocou informácií, ktoré mi boli poskytnuté jednotlivými zamestnancami a manažmentom spoločnosti. Špecificky sa zaoberá silnými a slabými stránkami, príležitosťami a hrozbami, ktorým je spoločnosť vystavená v rámci zálohovania dát.

2.5.1 Silné stránky

Primárne silné stránky spoločnosti sú zálohovanie databázy pracovných dát a zálohovanie e-mailovej komunikácie, ktoré prebieha v rámci jednotlivých aplikácií využitím rôznych utilít. Vďaka tomu existuje spôsob ako obnoviť dáta, keby došlo ku ich poškodeniu v prípade havárie niektorého zo zariadení alebo narušení integrity užívateľa.

2.5.2 Slabé stránky

Slabé stránky sú predovšetkým spojené so samotným procesom zálohovania dát. Napriek tomu, že pracovné dáta sú zálohované automaticky, stále je ich forma obmedzená iba na lokálne zariadenie alebo na fyzické úložiská po vykonaní kopírovania zamestnancami. Preto pokiaľ niektorý zamestnanec nevykoná zálohu, často dochádza k tomu, že v danej chvíľu neexistujú duplikácie zálohy dát. Veľká slabina spoločnosti je aj to, že nemá oficiálne cloudové úložisko pre zálohovanie kompletných alebo čiastočných dát.

V poslednom rade je dobré spomenúť fakt, že spoločnosť nedisponuje technickou miestnosťou alebo serverovňou. Samozrejme je to z dôvodu, že doposiaľ neexistovala veľká potreba niečo také zavádzať. Taktiež sa jedná o malú spoločnosť, ktoré momentálne nedisponuje obrovským množstvom zariadení, ktoré by bolo potrebné zlučovať do jedného centrálného bodu z pohľadu sieťového riešenia. Napriek tomu by mala spoločnosť do budúcnosti zvážiť eliminovanie danej slabiny.

2.5.3 Príležitosti

Z prostredia zálohovania dát môžeme príležitosti najviac poznamenať vo využití cloudových služieb. Tie sú v súčasnosti pod konštantným vývojom a ponúkajú rozsiahlu variantu možností a riešení. Z tohto dôvodu je kvalitné zálohovanie dát priamo prepojené s využitím poskytovateľov týchto služieb. Predovšetkým počas posledných rokov, keď nastala pandémia, sme mohli zaznamenať mnoho nových technológií v oblasti zálohovania dát, ktoré sa ocitli na trhu informačných technológií. Tieto inovácie sú ale dostupné aj pre ostatné oblasti a pre spoločnosti, ktoré sa pohybujú na iných trhoch.

2.5.4 Hrozby

Pod hrozbami si môžeme predovšetkým predstaviť problémy spojené so súčasným systémom zálohovania dát. Predovšetkým sa jedná o fyzický spôsob zálohovania dát. Ten vystavuje spoločnosť vysokému riziku zo strany živelných katastrof alebo požiaru. V tomto prípade môže dôjsť ku kompletnej strate dát. Fyzické úložiská sú taktiež veľmi slabo zabezpečené, preto nemôžeme vylúčiť hrozby ako zneužitie alebo krádež dát.

2.5.5 Zhrnutie SWOT analýzy

V nasledujúcej tabuľke môžeme nájsť najpodstatnejšie faktory, ktoré môžu spoločnosť odplyniť na základe vypracovanej SWOT analýzy.

Tabuľka č. 5: SWOT analýza zálohovania dát (Zdroj: Vlastné spracovanie)

Vnútorne prostredie	Silné stránky	Slabé stránky
	Zálohovanie pracovných dát Zálohovanie e-mailovej komunikácie	Obmedzená forma zálohovania Závislosť na zamestnancoch Neduplicitné zálohovanie
Vonkajšie prostredie	Príležitosti	Hrozby
	Cloudové riešenie Nové technológie	Slabé zabezpečenie Živelné katastrofy

2.5.6 Vyhodnotenie SWOT analýzy

Po spracovaní SWOT analýzy, kde sme získali silné a slabé stránky, príležitosti a hrozby môžeme vypracovať vyhodnocovaciu tabuľku. Tá bude slúžiť ako podklad pre voľbu nových riešení určených na zlepšenie systému zálohovania dát.

Vyhodnotenie celej analýzy pozostáva z viacerých krokov. V prvom rade bola jednotlivým položkám priradená ich dôležitosť a následné hodnotenie. V prípade dôležitosti sme sa držali pravidla, že jednotlivé položky musia mať také hodnoty, aby

výsledný súčet každej zo štyroch variantov sa rovnal jednej. Hodnotenie bolo daným položkám určené na základe ich prínosu a závažnosti. Dané hodnoty sa pohybovali na intervale od jedna do päť. Následne bola vypočítaná váha položiek pomocou súčinu dôležitosti a hodnotenia.

V poslednom kroku sme určili celkovú váhu jednotlivých častí SWOT analýzy, ktorú sme vypočítali súčtom váh.

Tabuľka č. 6: Vyhodnotenie SWOT analýzy zálohovania dát (Zdroj: vlastné spracovanie)

	Položka	Dôležitosť	Hodnotenie	Váha	Celková váha
Silné stránky	Zálohovanie pracovných dát	0,5	3	1,5	3
	Zálohovanie e-mailovej komunikácie	0,5	3	1,5	
Slabé stránky	Obmedzená forma zálohovania	0,3	3	0,9	3,8
	Závislosť na zamestnancoch	0,4	5	2	
	Neduplicitné zálohovanie	0,3	3	0,9	
Príležitosti	Cloudové riešenie	0,8	5	4	4,2
	Nové technológie	0,2	1	0,2	
Hrozby	Slabé zabezpečenie	0,5	4	2	4
	Živelné katastrofy	0,5	4	2	

Z tabuľky môžeme vyčítať, že najväčšiu váhu z interných faktorov majú slabé stránky a z externých ukazovateľov príležitosti. Toto potvrdzuje nutnosť zavedenia zmien prostredníctvom, ktorých bude môcť sledovaný proces spoločnosť optimalizovať.

Taktiež vieme určiť konečnú bilanciu celej analýzy, ktorú získame odčítaním celkovej váhy hrozieb od príležitostí. Výsledná hodnota bilancie dosiahla kladnú úroveň s hodnotou 0,2. Tieto dva faktory potvrdzujú to, že spoločnosť by sa mala zamerať na posilnenie systému zálohovania dát. Napriek tomu môžeme situáciu v spoločnosti vyhodnotiť ako pomerne stabilnú v rámci sledovanej problematiky, pretože ani jeden zo sledovaných faktorov nedosahuje výrazne vyššie hodnoty oproti ostatným.

2.6 Vyhodnotenie analýzy súčasného stavu

Vzhľadom k tomu, že spoločnosť sa snaží o aktívne zálohovanie pracovných dát a e-mailovej komunikácie je tento proces vystavený mnohým rizikám, nedostatkom

a všeobecne nie je na dostačujúcej úrovni z pohľadu zaužívaných štandardov.

V prvom rade je potrebné adresovať problém individuálneho zálohovania na pochybné typy úložísk a dátových médií, čo vystavuje spoločnosť zbytočnému riziku zo strany zabezpečenia. Z pohľadu fyzických úložísk môže ľahko dôjsť k poškodeniu média a teda narušeniu dát alebo k ich kompletnej strate. Cloudové úložiská spolu s nimi nie sú dostačujúco zabezpečené a preto môže ľahko dôjsť k odcudzeniu dát.

Riešením danej problematiky by bolo zavedenie firemných cloudových úložísk pre zamestnancov, predajne a centrálné úložisko pre spoločnosť a zavedenie sieťového fyzického úložiska typu NAS.

3 Vlastný návrh riešenia

Daná kapitola je zameraná na vlastný návrh možných riešení zálohovania dát pre spoločnosť GRENSTAVE s.r.o. Prostredníctvom analýzy súčasného stavu bolo zistené, že hlavné nedostatky stratégie zálohovania dát predstavujú nedostatok existujúcich záloh na jednotlivých oddeleniach a taktiež nedostatok fyzických alebo virtuálnych úložísk. Z tohto dôvodu sa táto kapitola zameriava predovšetkým na navrhnutie konkrétneho riešenia, ktoré umožní zdokonalenie tohto procesu.

Prvá časť je venovaná variantu cloudových úložísk a sieťových úložísk typu NAS. Z oboch kategórií sú vybrané tri možnosti, ktoré boli vybrané podľa požiadaviek spoločnosti. Riešenia sú následne porovnané na základe špecifických vlastností ako poskytované služby, ceny, samotného poskytovateľa a dostupnosti podľa lokality. V poslednom rade je pomocou porovnania vybrané najvhodnejšie riešenie.

Druhá časť bude pozostávať z implementačného plánu vybraného riešenia zálohovania dát s využitím metódy PERT a Ganttovho diagramu.

3.1 Cloudové úložiská

Jedným z najpoužívanejších trendov zálohovania dát na trhu je v súčasnosti cloudové úložisko. Elementy, na ktoré sa musí spoločnosť zamerať pri vyberaní vhodného poskytovateľa danej služby sú:

- Cena
- Kvalita poskytovanej služby
- Reputácia poskytovateľa
- Úroveň zabezpečenia dát
- Dostupný a potrebný hardware
- Zručnosti zamestnancov spoločnosti

Spoločnosť GRENSTAVE s.r.o. kladie prioritne dôraz na zabezpečenie uložených dát a kvalitu poskytovaných služieb. Na základe týchto faktorov boli vybraný traja poskytovatelia cloudového riešenia. Z nich sú dvaja jednými z najpoužívanejších na globálnom trhu a jeden je lokálny Slovenský poskytovateľ cloudových riešení, ktorý je

zaužívaný v oblasti lokality spoločnosti.

Vybraný poskytovatelia:

- Microsoft OneDrive
- Google Workspace
- Websupport

3.1.1 Microsoft OneDrive

Jedná sa o službu poskytovanú spoločnosťou Microsoft, ktorá umožňuje ukladanie dát do cloudových úložísk s jednoduchým prístupom z viacerých zariadení.



Obrázok č. 35: Logo Microsoft OneDrive for Business (Zdroj: 42)

Riešenie od Microsoftu je poskytované v štyroch rôznych kategóriách, ktoré sa od seba odlišujú predovšetkým vo výške ceny, poskytovaní dodatočných služieb a aplikácií Microsoft Office.

Jednotlivé riešenia:

- OneDrive for Business (plán 1)
- OneDrive for Business (plán 2)
- Microsoft 365 Business Basic
- Microsoft 365 Business Standard

Hlavnými výhodami, ktoré poskytujú všetky balíky OneDrive sú zdieľanie súborov, ich dostupnosť z ľubovoľného miesta, nástroje podporujúce produktivitu ako napríklad spolupráca v aplikáciách Microsoft Office alebo nastavenie prístupu k zdieľaným dátam. Zabezpečenie zálohovaných dát prebieha využitím šifrovania

uložených dát a prenášaných dát, ktoré je dostupné pri všetkých balíkoch. Okrem balíka plán 1 je zabezpečenie dodatočne rozšírené ďalšími podpornými službami.

Tabuľka č. 7: Porovnanie úložísk a cien OneDrive for Business (Zdroj: vlastné spracovanie)

Balík	OneDrive for Business (plán 1)	OneDrive for Business (plán 2)	Microsoft 365 Business Basic	Microsoft 365 Business Standard
Cena	4,20 €	8,40 €	5,10 €	10,50 €
Úložný priestor	1 TB	1 TB – 25 TB	1 TB	1 TB
Služby	OneDrive	OneDrive	OneDrive + webové a mobilné služby	OneDrive + webové a mobilné služby + Microsoft Office

Na základe porovnania jednotlivých balíkov a v rámci požiadaviek spoločnosti sú vyhovujúce dve alternatívy. Menovite sa jedná o OneDrive for Business (plán 1), tento vpadá do úvahy v prípade, že by spoločnosť chcela využívať iba služby zálohovania dát a dátového úložiska OneDrive bez využitia ostatných služieb Microsoftu. Plán poskytuje dostatočný úložný priestor s veľkosťou 1 TB pre každého užívateľa. Cenovo by implementácia tejto služby vyšla pri cene 4,20 € na licenciu pri 42 zariadeniach 176,4 € bez DPH.

Ako druhý variant zvažujeme zavedenie balíka Microsoft 365 Business Standard, ktorý rovnako ako plán 1 disponuje úložiskom v rozsahu 1 TB na užívateľa. Okrem základných funkcií OneDrive zahrňuje v sebe služby Microsoft Exchange, SharePoint, Teams a Yammer. Jeho súčasťou sú taktiež jednotlivé aplikácie Microsoft Office 365 ako Outlook, Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Access a Publisher, ktoré sú ale jediné dve dostupné iba priamo na počítačovom zariadení. Keďže spoločnosť už disponuje licenciami, ktoré jej poskytujú prístup k niektorým aplikáciám, je z ekonomického

a implementačného hľadiska výhodnejšie zvoliť túto variantu. V rámci ceny sa jedná o čiastku 441 €.

OneDrive for Business (plán 2) a Microsoft 365 Business Basic sme nebrali do úvahy, pretože v prípade plánu 2 nie je pre zamestnancov spoločnosti potrebný väčší priestor ako 1 TB za vyššiu cenu. Balík Business Basic je zase cenovo prívetivejší oproti Business Standard, ale na druhú stranu neposkytuje všetky služby, ktoré spoločnosť momentálne už aktívne využíva a preto by musela bezdôvodne platiť za dve odlišné licencie.

3.1.2 Google Workspace

Google Workspace je riešenie cloudového úložiska poskytované spoločnosťou Google. Jedná sa o sadu cloudových nástrojov a softwarov, ktoré si v posledných rokoch prešli rozsiahlymi zmenami a inováciami v rámci poskytovaných služieb.



Obrázok č. 36: Logo Google Workspace (Zdroj: 43)

Podobne ako pri Microsoft OneDrive je najväčšou výhodou Google Workspace jeho globálna dostupnosť. Všetko, čo užívateľ často potrebuje je len prístup na internet a Google účet, aby mal prístup k úložisku, či už z počítačového alebo mobilného zariadenia.

V druhom rade poskytuje zabezpečenie prenosu predovšetkým prostredníctvom HTTPS protokolu webových stránok a dvojfaktorového overenia totožnosti a prístup k daným dátam. Toto zabezpečenie je následne možné rozšíriť o dodatočné služby na základe výberu poskytovaného balíka.

Všetky balíky, ktoré sú k dispozícii poskytujú prístup k rade služieb, ktoré uľahčujú chod spoločnosti:

- **Gmail:** firemný mail so zabezpečením proti rade útokov
- **Meet:** videokonferencie a telefonická komunikácia
- **Drive:** cloudové úložisko

- **Chat:** textová komunikácia
- **Calander:** zdieľané kalendáre
- **Dokumenty:** zdieľané poznámky, formy, tabuľky, prezentácie

Google svoje cloudové riešenie delí do štyroch kategórií, ktoré porovnam využitím nasledujúcej tabuľky. V nej sa špecificky zameriam na rozdiely v cene, veľkosti úložného priestoru, poskytovaného zabezpečenia a dodatočných nástrojov.

Tabuľka č. 8: Porovnanie úložísk a cien Google Workspace (Zdroj: vlastné spracovanie)

Balík	Business Starter	Business Standard	Business Plus	Enterprise
Cena	5,67 €	11,34 €	17,01 €	Cena určený po kontaktovaní Google
Úložný priestor	30 GB	2 TB	5 TB	Neobmedzený
Zabezpečenie	Štandardné zabezpečenie a podpora	Štandardné zabezpečenie + možnosť posilnenia podpory	Posilnené zabezpečenie + možnosť posilnenia podpory	Rozšírené zabezpečenie a služby + posilnená podpora
Služby	Základné	Základné	Dodatočné služby	Dodatočné služby

Z tabuľky môžeme vyčítať, že do úvahy spadá viacero možností. Spoločnosť GRENSTAVE s.r.o. by mala ale hlavne zvažovať Business Standard a Business Plus. Mohla by sa rozhodnúť aj pre variant Enterprise, ale keďže sa jedná o menšiu spoločnosť, ktorá jednoznačne neprekračuje odporúčaný počet 300 užívateľov, bolo by pre ňu neprínosné zvoliť tento balík napriek jeho výhodám.

V druhom rade úložný priestor, ktorý ponuka Google vo svojich balíkoch je určený konkrétnemu užívateľovi, ktorý je spojený s jeho špecifickým kontom. Jednotlivý

zamestnanci spoločnosti nepotrebujú disponovať neobmedzeným úložným priestorom.

Oproti tomu prvý balík Business Starter ponúka iba základné služby a zabezpečenie, ale taktiež veľmi obmedzujúcim úložným priestorom, ktorý je proste nedostačujú pre prácu z dátami, ktoré sú zamestnancami využívané na každodenné pracovné činnosti.

V poslednom rade Business Plus ponúka úložný priestor, ktorý dosahuje až 5 TB a lepšie zabezpečenie využitím služby Vault a protokolu LDAP a taktiež ponúka dodatočné nástroje, ktoré rozširujú funkcionality základných služieb, ktoré už boli spomenuté. Napriek tomu je ale veľmi pravdepodobné, že dôjde k situácii, kedy spoločnosť GRENSTAVE s.r.o. mnoho z týchto výhod ani aktívne nevyužije. Preto pri vyššej cene nie je pre ňu výhodné si zvoliť tento balík.

Z týchto dôvodov je najvhodnejším riešením balík Business Standard, ktorý ponúka dostatočný cloudový priestor pre ukladanie dát, postačujúce zabezpečenie a služby. Pri cene, ktorá sa pohybuje na úrovni 11,34 € by celkové náklady dosahovali výšky 476,28 €.

3.1.3 Websupport

Websupport je slovenský poskytovateľ cloudových služieb, ktorý sa zameriava prioritne na poskytovanie služieb a úložných priestorov ako celku, či už ide o jednotlivca alebo spoločnosť v podobne cloudových serverov.



Obrázok č. 37: Logo Websupport (Zdroj: 44)

Ponúkajú tri spôsoby riešenia cloudových serverov:

- **Virtuálny server**
- **Virtuálne dátové centrum**
- **Dedikovaný server**

Následne je k serverom pridelená jedna z troch hlavných služieb:

- **Storage**
- **Správa servera**
- **Monitoring**

Jednotlivé riešenia sa odlišujú často iba v cenovej ponuke a poskytovaných službách. Pretože základné služby ako zabezpečenie, príslušný interface a hardware sú vo všetkých poskytovaných balíkoch totožné. Na základe týchto faktov nebudú tieto časti brané v úvahu pri porovnaní variantov.

Tabuľka č. 9: Porovnanie úložísk Websupport (Zdroj: vlastné spracovanie)

Cloudový server	Virtuálny server	Virtuálne dátové centrum	Dedikovaný server
Cena	8,78 €	95,45 €	105,00 €
Úložný priestor	150GB – ∞ TB	150GB – ∞ TB	150GB – ∞ TB

Tabuľka č. 10: Cenové porovnanie služieb Websupport (Zdroj: vlastné spracovanie)

Služba	Storage	Správa servera	Monitoring
Cena	19,77 – 395,51 €	120,00 €	19,00 €

Na základe porovnania cloudových riešení hlavných poskytovaných služieb je pre spoločnosť výhodné zvoliť riešenie prostredníctvom virtuálneho serveru s veľkosťou úložného priestoru 3 TB. Daná kombinácia vyhovuje potrebám spoločnosti, ktorá prioritne potrebuje využívať cloud k zálohovaniu a dostupnosti dát. Cenovo by dané riešenie vychádzalo na 140,61 € bez DPH na mesiac.

Zvyšné dve kategórie cloudových serverov majú síce rôzne doplňujúce služby oproti virtuálnemu serveru, ale spoločnosť GRENSTAVE s.r.o. by ich nevyžívala v plnej kapacite. Správa server je na druhej strane cenovo náročná pri navyšovaní úložného priestoru a monitoring je síce hlavná služba a značná výhoda, ale napriek tomu je už súčasťou každého z riešení, čiže sa jedná iba o jej rozšírenie.

V prípade využitia cloudovej služby od Websupport je taktiež potrebné spomenúť to, že sa nejedná o úložisko, ktoré je prístupné pre každého individuálne zamestnanca, ale o priestor, ktorý by bolo správne využiť napríklad na NAS úložisku, ktoré vie podporovať

aj serverové funkcie. Keby sme chceli toto riešenie aplikovať na každého jedného zamestnanca alebo zariadenie, náklady by dosahovali o mnoho vyššiu čiastku oproti predchádzajúcim poskytovateľom.

3.1.4 Porovnanie cloudových úložísk

Táto časť sa zaoberá porovnaním jednotlivých vybraných variantov cloudových služieb od konkrétnych poskytovateľov. Jedná sa prioritne o porovnanie rozsahu úložného priestoru a ceny.

Tabuľka č. 11: Porovnanie cloudových úložísk (Zdroj: vlastné spracovanie)

Poskytovateľ	Microsoft OneDrive for Business	Google Workspace	Websupport
Balík	Microsoft 365 Business Standard	Business Standard	Virtuálny server + Storage
Úložný priestor	1 TB	2 TB	3 TB
Cena	441,00 €	476,28 €	28,55 - 404,29 €

Z pohľadu výšky nákladov je najvýhodnejším typom virtuálny server spolu s funkciou storage pre zálohovanie dát od Websupport. Ako už ale bolo spomenuté, tak problém tohto variantu je v tom, že toto riešenie nie je možné poskytnúť každému zamestnancovi. Preto by bolo dobré aplikovať tento typ cloudovej služby skôr ako dodatočnú zálohu na NAS zariadení, kde môžeme mať aj server.

V prípade poskytnutia cloudového úložného priestoru pre jednotlivých zamestnancov je najlepšou voľbou Microsoft OneDrive for Business s balíkom Microsoft OneDrive for Business. Jedným z hlavných dôvodov je taktiež cena, ktorá je ako už bolo popísané v predošlej časti trochu skreslená z dôvodu ukončenia doposiaľ používaných licencií za zavedenie nových. Pokiaľ beriem do úvahy cenu, tak Google Workspace nie je pre spoločnosť výhodný. To isté platí aj zo strany poskytovaných služieb, pretože mnohé z poskytovaných služieb sú v značnej miere k používaniu zadarmo. Z toho dôvodu sa dané riešenie ani nebude brať do úvahy.

Po uvážení všetkých faktorov a podmienok spoločnosti je pre ňu najlepšou voľbou riešenie v podobe balíka Microsoft 365 Business Standard.

3.2 NAS úložiská

Druhou súčasťou riešenia úložného priestoru pre zálohovanie dát je využitie sieťového úložiska variantu NAS. Toto riešenie so sebou nesie podstatný nedostatok a to v tom, že spoločnosť momentálne nedisponuje špecifickým priestorom, ktorý by bol prispôsobený pre správne zaobchádzanie s týmto typom zariadenia. V priestoroch spoločnosti sa nenachádza miestnosť, ktorá by spĺňala normy ako napríklad klimatizovaná alebo uzamknuteľná serverová miestnosť. Napriek tomu je možné toto zariadenie umiestniť iba do priestorov, v ktorých bude zabezpečené a nebude vystavené značnému riziku zo strany vplyvov vonkajšieho prostredia. Taktiež NAS úložiská disponujú radom rôznych výhod, vďaka ktorým by bolo dobré dané riešenie zvážiť, aj keď sú s ním spojené potencionálne dodatočné náklady súvisiace s jeho zavedením a údržbou.

- Jednoduché zálohovania dát a ich dostupnosť pre všetky zariadenia v sieti.
- Vzdialený prístup pomocou podpornej aplikácie.
- Jednoduchý spôsob pripojenia externých diskov.
- Nižšie náklady oproti ostatným fyzickým serverovým riešeniam a ľahšia údržba.

Spoločnosť vyžaduje aby úložisko, ktoré bude zvolené obsahovalo dostatočný počet slotov tak, aby v ňom každé oddelenie disponovalo svojím vlastným diskom. V prípade spoločnosti GRENSTAVE s.r.o. ide o minimálny počet diskov šesť. Spoločnosť v súčasnosti začína zvažovať rozširovanie svojho sortimentu, s čím súvisí potencionálne otvorenie novej predajne. Z toho dôvodu sa počet diskov môže pohybovať aj vo väčšom množstve. Následne je potrebné zobrať do úvahy podporu konkrétnych RAID na základe zabezpečenia a rýchlosti prenosu.

Návrh riešenia sa bude zaoberať systémom NAS, ktorý bude podporovať hlavne tieto tri druhy RAID:

- **RAID 5:** určený pre serverové a databázové riešenia
- **RAID 6:** najvhodnejší pre zabezpečenia dát
- **RAID 10:** využitý pre zrkadlenie

Na trhu sa nachádza viacero výrobcov NAS úložísk. Po zvážení stanovených podmienok som sa v návrhu rozhodil zahrnúť zariadenia od týchto troch výrobcov:

- Synology
- QNAP
- ASUSTOR

3.2.1 Synology DiskStation DS1821+

Prvé úložisko návrhu je od spoločnosti Synology. Menovite ide o model DiskStation DS1821+, ktorý je jedným z najzaužívanejších typov na trhu vďaka kvalite a taktiež relatívne prijateľnej cene.



Obrázok č. 38: Synology DiskStation DS1821+ (Zdroj: 45)

Parametre zariadenia:

- **Počet použiteľných diskov:** 8
- **Podpora úložísk:** HDD a SSD
- **Rozmery diskov:** 2,5"/3,5"
- **Systémová pamäť:** RAM 4 GB, DDR4
- **Procesor:** AMD Ryzen V1500B, 4-jadrový, 2,2 Ghz
- **Externé porty:** 4x RJ-45, 4x USB 3.0, 2x eSATA
- **Rozmery:** 166 x 343 x 243 mm (VxŠxH)
- **Hmotnosť:** 6 kg
- **Podporované RAID:** RAID 0, RAID 1, RAID 5, RAID 6, RAID 10
- **Záruka:** 36 mesiacov
- **Cena:** 1095,90 €

Zariadenia od spoločnosti Synology poskytujú viacero dodatočných služieb, ktoré sa zameriavajú predovšetkým na zabezpečenie dát. Tie sú súčasťou balíčkov, ktoré sú voľne dostupné vlastníkom v Centre balíčkov.

Medzi týmito balíkmi sú tri najpoužívanejšie:

- **Active Backup Suite:** Poskytuje ochranu infraštruktúry a vykonávanie centralizovanej zálohy z počítačov a serverov pripojených do siete.
- **Snapshot Replication:** Vytvára body obnovenia pre rýchle spôsoby obnovenia neúmyselných zmien súborov neoprávnenými osobami alebo softwami.
- **Synology Hyper Backup:** Umožňuje jednorazovo naplánovať ochranu, pomocou ktorej sú dáta zálohované dodatočne na iné zariadenie alebo do cloudu.

3.2.2 QNAP TS-873A-8G

Druhým zariadením, ktorým sa budem v návrhu zaoberať je QNAP TS-873A-8G od spoločnosti QNAP alebo Quality Network Appliance Provider. Momentálne ide o jedno z najpredávanejších zariadení ponúkaných danou spoločnosťou v prípade pomere ceny a výkonu.



Obrázok č. 39: QNAP TS-873A-8G (Zdroj: 46)

Parametre zariadenia:

- **Počet použiteľných diskov:** 8
- **Podpora úložísk:** HDD a SSD
- **Rozmery diskov:** 2,5"/3,5"
- **Systémová pamäť:** RAM 8 GB, SO-DIMM DDR4

- **Procesor:** Štvorjadrový AMD Ryzen™ 2,2 GHz
- **Externé porty:** 4x RJ-45, 4x USB 3.2, 2 x M.2 2280/2260 SATA 6Gb/s
- **Rozmery:** 188,2 x 329,3 x 280,8 mm (VxŠxH)
- **Hmotnosť:** 6,76 kg
- **Podporované RAID:** RAID 0, RAID 1, RAID 5, RAID 6, RAID 10, RAID 50, RAID 60
- **Záruka:** 36 mesiacov
- **Cena:** 1307,00 €

QNAP taktiež poskytuje rad aplikácií alebo balíkov, ktoré sú dostupné ich zákazníkom po zakúpení zariadenia. Rovnako ako pri spoločnosti Synology sa tie balíky zameriavajú na to, aby poskytli zákazníkom ďalšiu vrstvu zabezpečenia.

Konkrétne sa jedná najmä o týchto päť balíkov:

- **Boxafe:** Aplikácia zameraná predovšetkým na dáta získané z aplikácie od Microsoft 365 alebo od Google, umožňuje ich zálohu na lokálne NAS úložisko.
- **Hyper Data Protector (HDP):** Prednostne určená na prácu s virtuálnymi strojmi, ktorá umožňuje vykonávať prírastkovú zálohu, deduplikáciu dát a plánovanie zálohovania.
- **Hybrid Backup Sync (HBS):** Poskytuje kombináciu zálohovania, obnovy a synchronizácie pre NAS a serverové súbory, taktiež dovoľuje ich prenos na miestne, vzdialené alebo cloudové úložné priestory.
- **NetBak Replicator:** Táto aplikácia je využívaná na zálohovanie Windowsových zariadení na NAS, FTP alebo WebDav server. Prostredníctvom aplikácie sme schopní zálohovať celé disky, dokumenty, súbory alebo e-mail.
- **Snapshot:** Ukladá stav NAS úložiska v danom čase v podobe snímky, ktorá sa dá využiť na obnovenie NAS do stavu v danom časovom bode, poskytuje ochranu pred náhodným prepísaním alebo šifrovaním spôsobeným škodlivým softwarom.

3.2.3 Asustor Lockerstor 8-AS6508T

Posledné zariadenie, ktoré je zvažované je poskytované spoločnosťou ASUSTOR. Jedná sa o americkú spoločnosť, ktorá bola vytvorená a spolupracuje s ASUS. Zameriava

sa predovšetkým na zariadenia NAS a na kamerové bezpečnostné systémy. V našom prípade sa konkrétne jedná o zariadenie Asustor Lockerstor 8-AS6508T.



Obrázok č. 40: Asustor Lockerstor 8-AS6508T (Zdroj: 47)

Parametre zariadenia:

- **Počet použiteľných diskov:** 8
- **Podpora úložísk:** HDD a SSD
- **Rozmery diskov:** 3,5"
- **Systémová pamäť:** RAM 8GB, DDR4-2133 SO-DIMM
- **Procesor:** Intel Denverton-based Atom C3538 Quad-Core CPU
- **Externé porty:** 4x RJ-45, 2x M.2 NVMe SSD
- **Rozmery:** 215 x 293 x 230 mm (VxŠxH)
- **Hmotnosť:** 7,1 kg
- **Podporované RAID:** RAID 0, RAID 1, RAID 5, RAID 6, RAID 10
- **Záruka:** 36 mesiacov
- **Cena:** 1 159,00 €

Rovnako ako predchádzajúce zariadenia aj ASUSTOR ponúka radu aplikácií a funkcií svojim zákazníkom. Rozdiel, ale spočíva v tom, že nie všetky tieto funkcie sú na to aby posilňovali zabezpečenie, ale aby modifikovali prácu s úložiskom podľa potrieb zákazníka.

Hlavné výhody zariadení ASUSTOR:

- **Snapshot Center:** Funguje na rovnakom princípe ako Snapshot od QNAP.

- **ASUSTOR EZ Sync:** Upravuje užívateľské rozhranie NAS, pričom sa zameriava na poskytovanie upozornení, podporu dvojfaktorového overenia a zlepšenie stability systému.
- **Virtualbox:** Podporuje prácu s virtuálnymi strojmi, pričom posilňuje zabezpečenie a stabilitu samotného systému.
- **Comprehensive Surveillance System:** Poskytuje možnosť napojiť do systému štyri kamerové zariadenia. Táto funkcia je dostupná zadarmo a dá sa po zakúpení licencií rozšíriť na 64 zariadení.
- **App Central:** Ponúka zákazníkom prístup k širokej škále rôznych aplikácií, ktoré sa dajú nainštalovať na zariadenia NAS na základe potrieb spoločnosti.

3.2.4 Porovnanie NAS úložísk

V prípade úložísk, ktorými sa zoberá návrh riešenia nás zaujímajú dva hlavné faktory- počet pozícií pre disky a cena zariadenia. V prípade všetkých troch zariadení je počet pozícií pre disky rovnaký, takže rozhodujúca bude predovšetkým cena.

Tabuľka č. 12: Porovnanie NAS úložísk (Zdroj: vlastné spracovanie)

NAS úložiska	Synology	QNAP	ASUSTOR
Počet diskov	8	8	8
Cena	1 095 €	1 307 €	1 159 €

Z tabuľky vidíme, že po porovnaní cien je najlepšou voľbou NAS od spoločnosti Synology a najdrahšou zase od QNAP. Ako už bolo spomenuté, vybrané NAS úložiská rátať s potencionálnym rozvojom spoločnosti a potrebou navýšenia počtu diskov. Keďže sa jedná o novú technológiu a GRENSTAVE s.r.o. je menšou spoločnosťou, po prekonzultovaní navrhnutých riešení bola zvolená lacnejšia alternatíva. Z týchto dôvodov neboli v návrhu zahrnuté NAS úložiská s vyšším počtom diskov. V prípade, že sa daná technológia osvedčí alebo spoločnosť bude potrebovať rozšíriť kapacitu NAS úložiska, je spoločnosť odhodlaná do daného riešenia v budúcnosti investovať vyšší kapitál.

3.3 Pevné disky

Pretože sú všetky tri spomenuté NAS úložiská dodávané bez pevných diskov je nevyhnuté, aby sme k nim priradili disky. Momentálne sa na trhu nachádza obrovské množstvo pevných diskov, z toho dôvodu musíme vybrať disky, ktoré predovšetkým vyhovujú rozmerom v NAS a taktiež dostatočným úložným priestorom. Keďže na zariadenie bude inštalovaný RAID je potrebné, aby disky disponovali dvojnásobnou požadovanou kapacitou. V prípade spoločnosti je potrebná kapacita 3 TB, preto volíme disky s pamäťovým priestorom 6 TB.

Na základe týchto požiadaviek boli vybrané v rámci riešenia tieto pevné disky:

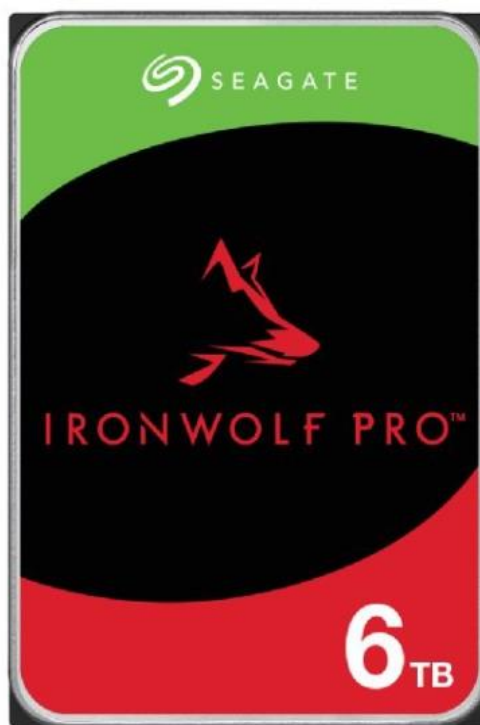
- Seagate IronWolf Pro 3,5" HDD 6TB
- Western Digital Red Pro 6TB

3.3.1 Seagate IronWolf Pro 3,5" HDD 6TB

Pevný disk od spoločnosti Seagate rady IronWolf Pro je pripravený na nepretržitú záťaž, ktorú vyžadujú veľké podnikové dátové úložiská. Pomocou technológií AgileArray a antivibračným senzorom je tento disk optimalizovaný pre maximálny výkon v multidiskových dátových úložiskách.

Taktiež umožňuje jednoduchú škálovateľnosť s podporou RAID, navyše disponuje pokročilou správou napájania, ktorá šetrí energiu. Seagate navyše poskytuje službu IronWolf Health Management (IHM), ktorá zlepšuje celkovú spoľahlivosť systému zobrazovaním možnosti prevencie, zásahu a obnovy.

V prípade, že sú pevné disky IronWolf Pro integrované do kompatibilných systémov NAS, celková spoľahlivosť systému sa zvyšuje vďaka neustálemu monitorovaniu a výstrahám používateľov. Táto možnosť bude aplikovateľná na vybrané riešenie NAS úložiska, pretože Synology DiskStation DS1821+ má v sebe zabudovanú podporu pre všetky disky do spoločnosti Seagate.



Obrázok č. 41: Seagate IronWolf Pro 3,5" HDD 6TB (Zdroj: 48)

Parametre pevného disku:

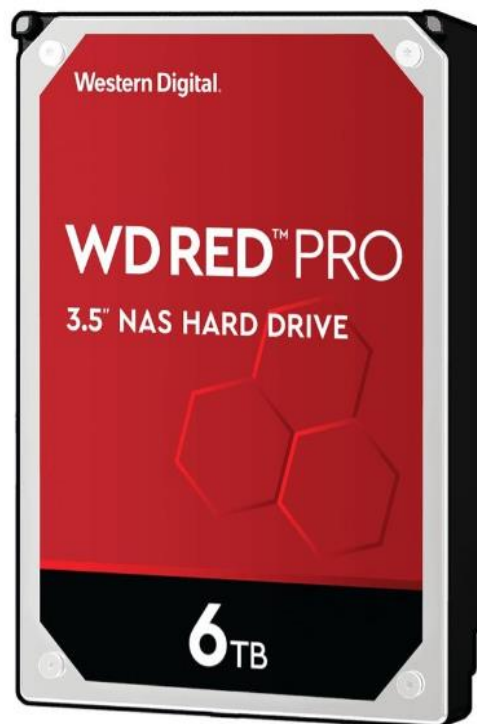
- **Typ disku:** HDD
- **Formát disku:** 3,5"
- **Kapacita:** 6 TB
- **Rozhranie:** SATA 3
- **Prenosová rýchlosť:** 220 MB/s
- **Záruka:** 60 mesiacov
- **Cena:** 190,66 €

3.3.2 Western Digital Red Pro 6TB

Druhým variantom pevného disku je Western Digital Red Pro 6TB od výrobcu Western Digital. Je určený do väčších NAS úložísk, ale to len predstavuje plus, pretože disponuje vysokou spoľahlivosťou pri vyššom zaťažení.

Taktiež prostredníctvom technológie NASware 3.0 poskytuje bezproblémovú integráciu, robustnú ochranu údajov a optimálny výkon pre systémy NAS. Súčasťou jeho technickej zostavy je viacosový snímač otrasov automaticky detekujúci jemné šokové

udalosti, ktoré sa môžu vyskytnúť v prostrediach NAS. Spolu s nimi taktiež vykonáva funkciu čítania a zápisu, aby sa kompenzovali zvýšené vibrácie a chránili údaje.



Obrázok č. 42: Western Digital Red Pro 6TB (Zdroj: 49)

Parametre pevného disku:

- **Typ disku:** HDD
- **Formát disku:** 3,5"
- **Kapacita:** 6 TB
- **Rozhranie:** SATA 3
- **Prenosová rýchlosť:** 238 MB/s
- **Záruka:** 60 mesiacov
- **Cena:** 211,90 €

3.4 Vyhodnotenie vybraných variantov

Súčasťou predchádzajúcich častí kapitoly bolo porovnanie a vyhodnotenie jednotlivých cloudových a NAS úložísk. Na ich základe boli navrhnuté odporúčania v rámci každej kategórie a teraz je potrebné tieto časti prepojiť do jednotného riešenia.

Ako už bolo spomenuté, z cloudových úložísk bol pre spoločnosť vybraný balík

od poskytovateľa Microsoft s platformou OneDrive for Business. Konkrétne ide o balík Microsoft 365 Business Standard, ktorý poskytuje jednoduchú implementáciu, pretože spoločnosť už využíva licencie spojené s Microsoft Office 365.

Ako najvhodnejšie riešenie spomedzi NAS úložísk bol zvolený systém Synology DiskStation DS1821+, ktorý ponúka spoľahlivé riešenie za najnižšiu cenu spomedzi troch navrhnutých systémov. Hlavným dôvodom sú dodatočné funkcie, ktoré ponúkajú vyššiu mieru zabezpečenia oproti ostatným úložiskám a podporená kompatibilita s HDD diskami Seagate IronWolf Pro 3,5" HDD 6TB. Jedná sa o disky s kapacitou 6 TB. Napriek nižšej prenosovej rýchlosti, ktorá je ale postačujúca potrebám spoločnosti GRENSTAVE s.r.o., bol uprednostnený pred HDD diskom od spoločnosti Western Digital. Navyše je na trhu dostupný za výhodnejšiu cenu.

Tabuľka č. 13: Zhrnutie vybraných variantov (Zdroj: vlastné spracovanie)

Riešenie	Cloud	NAS	Pevný disk
Spoločnosť	Microsoft OneDrive	Synology	Seagate
Produkt	Microsoft 365 Business Standard	Synology DiskStation DS1821+	Seagate IronWolf Pro 3,5" HDD 6TB
Počet	42 licencií	1 ks	8 ks
Cena	4410,00 €	1 095,00 €	1 573,28 €

Prostredníctvom realizácie daného riešenia by spoločnosť získala viacero spôsobov ako vykonávať zálohovanie dát a taktiež viac disponibilných foriem záloh. Zamestnanci budú mať možnosť získať potrebné pracovné dáta z ich osobného cloudového úložiska alebo ich doposiaľ samostatne vykonávaných záloh na fyzických diskoch. Na NAS úložisku sa budú nachádzať celkové zálohy z každej predajne na jednotlivých diskoch, celková záloha všetkých dát spoločnosti a podporné serverové služby. Zároveň nemôžeme zabudnúť na fakt, že spoločnosť bude aj naďalej disponovať kompletnou zálohou, ktorú jej poskytuje informačný systém OBERON a nachádza sa na

SQL serveri poskytovateľa informačného systému.

Výhody môžeme zhrnúť do týchto bodov:

- Inovovanie procesu zálohovania
- Záloha pomocou cloudových služieb
- Fyzická záloha na pevných diskoch
- Záloha na NAS úložisku
- Zvýšenie dostupnosti
- Eliminovanie rizík spojených s neoverenými formami záloh
- Zvýšenie zabezpečenia

3.5 Finančné vyhodnotenie

Súčasťou návrhu riešenia je taktiež finančné vyhodnotenie. To pozostáva z dvoch častí, jednorazovej platby za nákup hardwarových prostriedkov, ktorá sa skladá z NAS úložiska a pevných diskov. V druhom rade s cloudových služieb, za ktoré bude spoločnosť platiť formou ročného predplatného.

Tabuľka č. 14: Finančné vyhodnotenie (Zdroj: vlastné spracovanie)

Riešenie	Cloud	Hardware
Platba	Predplatné	Jednorazová
Cena	441,00 €	2 668,28 €
Spolu	3 109,28 €	

3.6 Plán implementácie zmeny

Plán zavedenia zmeny v rámci procesu zálohovania a úložného priestoru bude realizovaný prostredníctvom metodiky PERT.

V druhom rade pre lepšie vizualizovanie priebehu implementácie zmien v reálnom časovom úseku bude využitý Ganttov diagram, pomocou ktorého bude zobrazený priebeh konkrétnych činností.

Z pohľadu zodpovednosti za jednotlivé činnosti nebude vytvorená žiadna grafická reprezentácia ako napríklad RACI matici zodpovedností. Dôvodom pre toto rozhodnutie

je, že sa jedná o malú spoločnosť a viacmennej zodpovednosť za celý proces implementácie a taktiež jednotlivé činnosti je zdieľaný medzi malým počtom zamestnancov spoločnosti a vedením.

Teda zodpovednosť nad úspešným prevedením zmien môže rozdeliť medzi tieto osoby:

- **Konateľ:** Zodpovedá za všetky aspekty zmien.
- **Hlavný ekonóm:** Zodpovedá za finančné prostriedky zmien a zabezpečenie potrebných zariadení a prostriedkov.
- **Vedúci predajní:** Zodpovedný za vykonanie potrebných zmien v jednotlivých predajniach a za predajcov a ich zariadeniami.
- **Predajcovia:** Zodpovedný za im pridelený počítač a úložný priestor.

3.6.1 Metóda PERT

V rámci metódy sú využíva viacero variantov. V prípade diplomovej práce bolo zvolené riešenie v podobe tabuľky a hranového sieťového grafu, ktorý bude slúžiť na porovnanie a skontrolovanie výsledkov časovej analýzy. V prípade, že boli dobre nastavené postupnosti činností a ich odhadované dĺžky trvania, tak by mali byť dosiahnuté identické výsledky v oboch variantoch.

Tabuľka č. 15: Identifikovanie činností (Zdroj: vlastné spracovanie)

	Označenie činnosti	Popis činnosti
1	A	Rozhodnutie vedenia o vykonaní zmien v procese zálohovania
2	B	Analýza nedostatkov súčasného procesu zálohovania
3	C	Prieskum trhu a konkurencie v rámci zálohovania a úložných priestorov
4	D	Výber cloudového riešenia
5	E	Výber NAS úložiska
6	F	Výber pevných diskov
7	G	Zakúpenie vybraného riešenia
8	H	Nastavenie nového systému a procesu zálohovania
9	I	Školenie zamestnancov
10	J	Fáza testovania nového procesu zálohovania
11	K	Odstránenie nedostatkov nového procesu zálohovania
12	L	Presun dát na nové úložné priestory
13	M	Spustenie ostrej prevádzky nového systému a procesu zálohovania

Tabuľka vyššie slúži na popísanie jednotlivých činností, ktoré priamo súvisia so zavedením zmien v rámci procesu zálohovania dát a úložného priestoru spoločnosti GRENSTAVE s.r.o. Taktiež slúži k zlepšeniu prehľadnosti nasledujúcich tabuliek, ktoré budú používať tieto činnosti. Tie v nich budú následne označené už iba priradenými písmenami.

Tabuľka č. 16: Časový odhad a postupnosť činností (Zdroj: vlastné spracovanie)

	Označenie činnosti	Predchádzajúce činnosti	aij	mij	bij
1	A	-	0,5	1	1,5
2	B	A	3	4	5
3	C	B	2	3	4
4	D	C	3,5	4	4,5
5	E	C	2,5	3	3,5
6	F	C	1	2	3
7	G	D,E, F	1,5	2	2,5
8	H	G	2	4	6
9	I	G	1	1,5	2
10	J	H, I	5	10	15
11	K	J	3	6	9
12	L	K	2	5	8
13	M	L	1	2	3

Z tabuľky, ktorá zobrazuje predchádzajúce činnosti, ktoré musia byť splnené pred začatím nasledujúceho kroku môžeme taktiež vidieť všetky tri varianty odhadov potrebných pre výpočet strednej doby trvania činností.

V druhom rade viem taktiež posúdiť, ktoré činnosti sú najviac časovo náročné, v prípade danej zmeny ide tri činnosti a to J, K a L. Všetky tri priamo súvisia s nasadením nového systému zálohovania do prevádzky, pričom najdlhšia z nich je spojená hlavne s testovaním novo nasadených zariadení a systémov. Následne sa bude jednať o odstránenie nedostatkov, ktoré boli zistené počas tejto fázy zo strany zamestnancov a vedenia. V poslednom rade sa jedná o presun dát na nové úložisko NAS a do cloudových úložných priestorov jednotlivých zamestnancov.

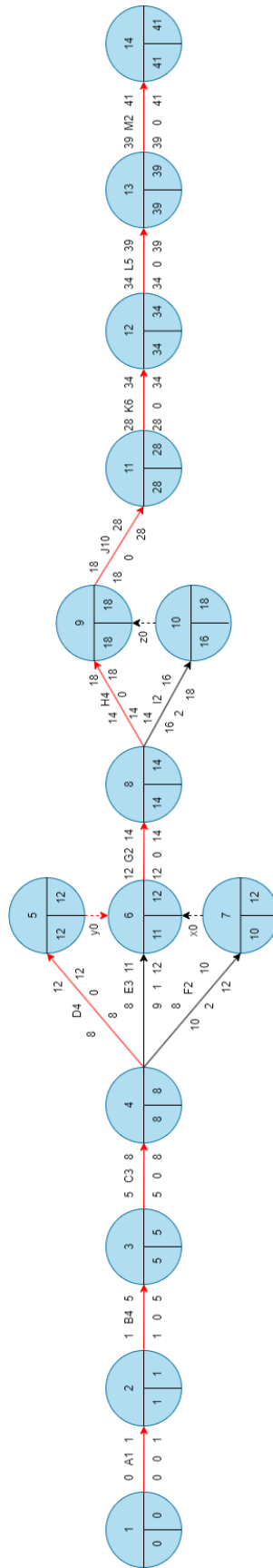
Tabuľka č. 17: Časová analýza v tabuľkovom prevedení (Zdroj: vlastné spracovanie)

	Označenie činnosti	Predchádzajúce činnosti	aij	mij	bij	yij	ZM	KM	ZP	KP	RC
1	A	-	0,5	1	1,5	1	0	1	0	1	0
2	B	A	3	4	5	4	1	5	1	5	0
3	C	B	2	3	4	3	5	8	5	8	0
4	D	C	3,5	4	4,5	4	8	12	8	12	0
5	E	C	2,5	3	3,5	3	8	11	9	12	1
6	F	C	1	2	3	2	8	10	10	12	2
7	G	D,E, F	1,5	2	2,5	2	12	14	12	14	0
8	H	G	2	4	6	4	14	18	14	18	0
9	I	G	1	2	3	2	14	16	16	18	2
10	J	H, I	5	10	15	10	18	28	18	28	0
11	K	J	3	6	9	6	28	34	28	34	0
12	L	K	2	5	8	5	34	39	34	39	0
13	M	L	1	2	3	2	39	41	39	41	0

Nasledujúca tabuľka obsahuje výsledky jednotlivých častí časovej analýzy v prípade riešenia prostredníctvom tabuľkovej formy, pomocou ktorých je následne vykonané jej celkové vyhodnotenie.

Vyhodnotenie časovej analýzy na základe tabuľkového riešenia:

- **Kritická cesta podľa tabuľky:** A-B-C-D-G-H-J-K-L-M
- **Činnosť mimo kritickej cesty tabuľky:** E, F, I
- **Najkratšia doba trvania implementácie zmeny podľa tabuľky:** 41 dní



Obrázok č. 43: Časová analýza v grafickom prevedení (Zdroj: vlastné spracovanie)

Vyhodnotenie časovej analýzy na základe grafického riešenia:

- **Kritická cesta podľa sieťového grafu:** A-B-C-D-G-H-J-K-L-M
- **Činnosť mimo kritickej cesty sieťového grafu:** E, F, I
- **Najkratšia doba trvania implementácie zmeny podľa sieťového grafu:** 41 dní

Po vypracovaní oboch variantov riešenia časovej analýzy môžeme usúdiť, že celkovo bola metóda PERT vykonaná úspešne, pretože boli dosiahnuté identické výsledky v prípade kritickej cesty a najkratšej doby trvania projektu. Na základe oboch riešení boli taktiež určené celkové rezervy pre jednotlivé činnosti, ktoré ukazujú, že iba kroky E, F, I sa môžu oneskoriť bez toho, aby mali dopad na trvanie celého projektu, pretože jedine tieto tri činnosti nie sú súčasťou kritickej cesty zavedenie zmeny.

3.6.2 Ganttov diagram

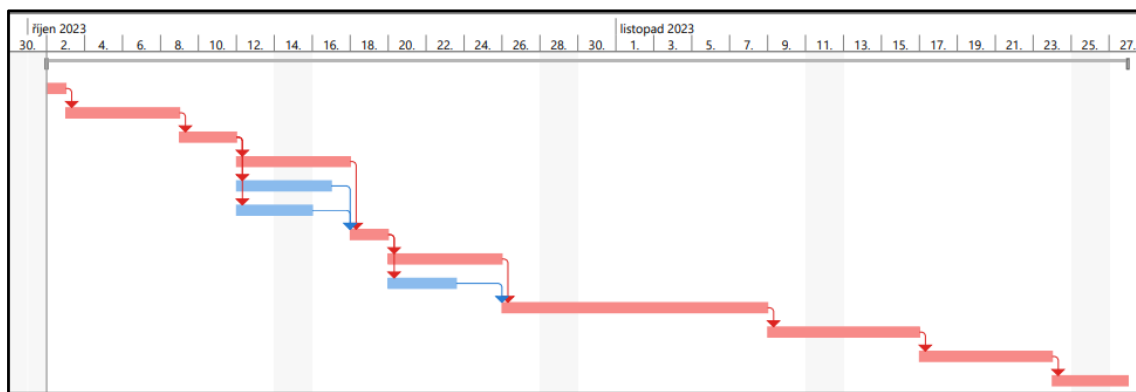
Ganttov diagram bude vytvorený v jednoduchom prevedení, ktoré nebude obsahovať žiadne dodatočné údaje okrem tých, ktoré boli zmienené v základnom popise plánu implementácie zmeny.

Konkrétne bolo na grafické vypracovanie diagramu použitých týchto päť údajov:

- Názov činnosti
- Doba trvania činnosti
- Začiatok činnosti
- Dokončenie činnosti
- Predchádzajúce činnosti

V rámci diplomovej práce bol na tvorbu diagramu použitý program Project Professional od spoločnosti Microsoft a slúži predovšetkým na zobrazenie reálneho priebehu projektu v určitom časovom úseku.

Na implementovanie zmien v rámci procesu zálohovania boli vybrané mesiace október a november. Daný časový úsek bol vybraný preto, že v tomto období je spoločnosť značne menej vyťažená po skončení letnej sezóny. Na nižšie uvedenom grafickom výstupe Ganttovho diagramu je zobrazený začiatok projektu, ktorý je uvedený na 2. 10. 2023 a zároveň deň ukončenie projektu, 27. 11. 2023. Na základe týchto údajov vieme určiť, že aj keď zavedenie zmien z hľadiska pracovných dní zaberie 41 dní, reálne ich implementácia bude trvať 57 dní.



Obrázok č. 44: Ganttov diagram (Zdroj: vlastné spracovanie)

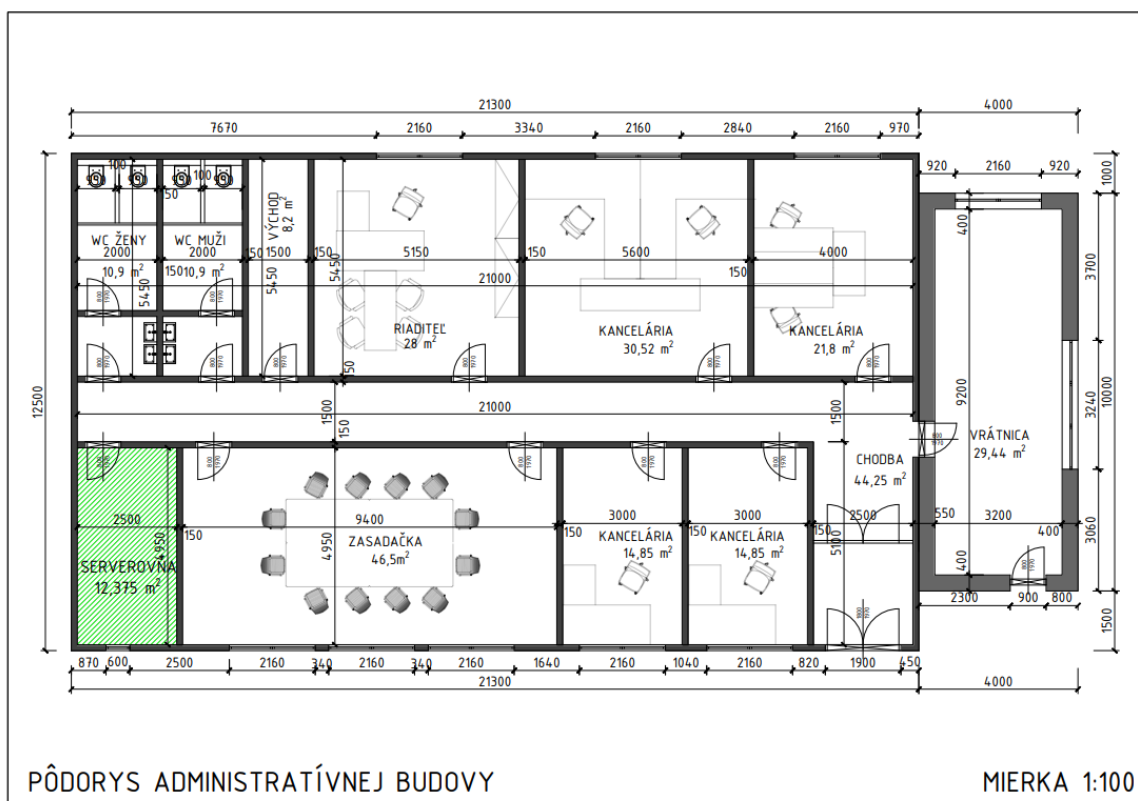
3.7 Odporúčanie serverovne

Spoločnosť GRENSTAVE s.r.o nedisponuje vyhradeným priestorom, ktorý by sa dal nazvať technickou miestnosťou alebo serverovňou. Keďže v rámci diplomovej práce je navrhované riešenie zálohovania, ktoré obsahuje aj fyzické riešenie prostredníctvom NAS úložiska považujem za správne spoločnosti aspoň odporučiť zavedenie technickej miestnosti alebo serverovne.

Tá musí spĺňať minimálne tieto dve normy ČSN EN:

- **ČSN EN 50173-1:** Norma týkajúca sa všeobecných požiadaviek v univerzálnych káblových systémoch.
- **ČSN EN 50173-2:** Norma týkajúca sa kancelárskych priestorov v univerzálnych káblových systémoch.

Z dôvodu, že diplomová práca sa nezameriava priamo na túto problematiku, nebude daná časť obsahovať detailný popis ako predošlé podkapitoly, ani porovnanie možných riešení a finančné vyhodnotenie.



Obrázok č. 45: Pôdorys administratívnej budovy (Zdroj: vlastné spracovanie)

Spoločnosť nedisponuje pôdorysom v elektronickej podobe, ale iba vo forme fyzický plánov, ktoré boli veľmi rozsiahle a zároveň sa jedná o staršiu budovu. Z týchto dôvodov nie sú plány budovy v úplne zachovalom stave.

Preto bol pôdorys spracovaný iba ilustračne prostredníctvom obrázku vyššie. Zeleným šrafovaním je zvýraznený priestor, ktorý by spoločnosť mohla bez vysokých nákladov upraviť tak, aby mohol fungovať ako technická miestnosť alebo serverovňa. Jedná sa o miestnosť s rozmermi: šírka 2,5m a dĺžka 4,95m, ktoré nám poskytnú 12,375 m² priestoru. Na to, aby miestnosť mohla byť využitá ako serverovňa je nevyhnutné, aby spĺňovala potrebné normy. Predovšetkým normy z pohľadu zabezpečenia a ochrany proti poškodeniu komponentov vplyvmi vonkajšieho prostredia.

3.7.1 Výbava technickej miestnosti

Spoločnosť už disponuje radou switchov a menších dátových rozvádzačov, ktoré sa nachádzajú v každej z predajní. Problém nastáva v tom, že sa dané zariadenia nenachádzajú v ideálnych podmienkach hlavne z hľadiska bezpečnosti a priestoru na manipuláciu. V rámci zabezpečenia, uľahčenia prístupu a manipulácie s týmito

zariadeniami by bolo pre spoločnosť výhodné ich presunúť do technickej miestnosti, kde by boli zjednotené.

Jednotlivé switche nie je potrebné nahrádzať, iba ich uložiť do dátového rozvádzača. V tomto prípade pre spoločnosť odporúčam využiť riešenie od spoločnosti SOLARIX a konkrétne rozvádzač modelu LC-50 42U, 600x800.



Obrázok č. 46: Dátový rozvádzač SOLARIX (Zdroj: 50)

V druhom rade by spoločnosť musela rozšíriť doposiaľ zaužívané riešenie vedenia káblov od jednotlivých dátových zásuviek do danej miestnosti. V súčasnosti využíva vo svojich priestoroch variant elektroinštalačných kanálov. Tie treba napojiť na technickú miestnosť, odkiaľ by začínala ich trasa.

Ako už bolo spomenuté, v celej spoločnosti sa nenachádza rozsiahle množstvo aktívnych prvkov, ktoré fungujú v rámci jej siete, preto netreba dané kanály ani ostatné komponenty značne rozširovať.

Ďalšia časť, ktorú musí spoločnosť nevyhnutne zaviesť v rámci technickej miestnosti je chladenie. To sa v danom priestore nenachádza. Keďže sa jedná o menší priestor, v ktorom sa bude nachádzať značný počet zariadení, bude ich potrebné neustále chladiť z dôvodu neustálej aktivity. Pre túto potrebu bude spoločnosti postačovať chladenie pomocou ventilátora od poskytovateľa CONTEG modelu DP-VEL-04-H. Ten sa dá jednoducho pripojiť na strop do daného priestoru.



Obrázok č. 47: Ventilátor CONTEG (Zdroj: 51)

V poslednom rade na to, aby bola technická miestnosť zabezpečená voči vniknutiu neoprávnených osôb odporúčam, aby spoločnosť na dvere umiestnila elektronický zámok. Prístupový kľúč bude následne poskytnutý iba zodpovedným osobám ako konateľovi a hlavnému ekonómovi a vedúcim jednotlivých predajní.

Pre riešenie tejto časti bolo zvolený jednoduchý návrh, ktorý obsahuje iba zámok a klávesnicu na vloženie prístupového kľúča. Napriek tomu je to postačujúce daným potrebám spoločnosti.



Obrázok č. 48: Elektronický zámok dverí Igloohome (Zdroj: 52)

Záver

Diplomová práca bola vytvorená za účelom zanalyzovania a vyhodnotenia súčasného procesu zálohovania dát a úložného priestoru pre spoločnosť GRENSTAVE s.r.o. Na základe dosiahnutých výsledkov boli navrhnuté zmeny, ktoré budú viesť k optimalizácii tohto procesu.

Prvá kapitola diplomovej práce bola venovaná spracovaniu teoretického podkladu súvisiaceho s danou tematikou. Slúžila k popísaniu hlavných pojmov ako dáta, zálohovanie, dátové médiá, diskové pole RAID a pojmy spojené s úložnými priestormi.

Ďalšia kapitola mala vyhradený priestor pre krátky popis spoločnosti a vykonanie obcej analýzy jej súčasného stavu v rámci procesu zálohovania dát. Dodatočným cieľom tejto kapitoly bolo taktiež popísanie aktuálnej situácie v spoločnosti z technických aspektov, ktoré sú momentálne zamestnancom k dispozícii. Výsledky celej kapitoly boli následne vyhodnotené prostredníctvom SWOT analýzy. V poslednom rade na základe dosiahnutých výsledkov bolo navrhnuté odporúčanie pre optimalizovanie súčasného procesu zálohovania dát, ktoré bolo spracované v nasledujúcom návrhu vlastného riešenia.

Analytická časť diplomovej práce poskytla informácie o nedostatkoch v procese zálohovania dát. Vlastný návrh sa zamerával predovšetkým na dve časti, na ktoré by sa mala spoločnosť zamerať. Menovite sa jedná o zálohovanie prostredníctvom cloudového riešenia a využitie sieťového úložiska kategórie NAS. V oboch prípadoch boli navrhnuté tri rôzne varianty riešení, ktoré mali približne rovnaké parametre a spĺňali podmienky nastavené zo strany spoločnosti. Finálny návrh pozostával z kombinácie oboch typov riešení. Súčasťou návrhu bolo taktiež finančné vyhodnotenie, ktoré pozostávala z ceny vybraného cloudového balíka na základe počtu licencií, zariadenia NAS úložiska a pevných diskov na základe počtu určeného pre vybraný systém NAS. V poslednom rade bola vykonaná časová analýza implementácie riešenia prostredníctvom metódy PERT a jej reálny priebeh využitím Ganttovho diagramu.

Zoznam použitých zdrojov

- (1) GÁLA Libor, Jan POUR a Zuzana ŠEDIVÁ. Podniková informatika: počítačové aplikácie v podnikovej a mezipodnikovej praxi. 3., aktualizované vydání. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-5457-4.
- (2) POŽÁR, Josef. Manažerská informatika. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2010. ISBN 978-80-7380-276-9.
- (3) DOSEDĚL, Tomáš. Počítačová bezpečnosť a ochrana dat. Brno: Computer Press, 2004. ISBN 80-251-0106-1.
- (4) Typy záloh [online]. [cit. 2023-01-02]. Dostupné z: <https://spanning.com/blog/types-of-backup-understanding-full-differential-incremental-backup/>
- (5) Dáta - D2D [online]. [cit. 2023-01-02]. Dostupné z: <https://www.techopedia.com/definition/818/disk-to-disk-d2d>
- (6) Dáta - D2T [online]. [cit. 2023-01-02]. Dostupné z: <https://www.techopedia.com/definition/819/disk-to-tape-d2t>
- (7) Dáta - D2D2T [online]. [cit. 2023-01-03]. Dostupné z: <https://www.techopedia.com/definition/1075/disk-to-disk-to-tape-d2d2t>
- (8) Dáta - D2D2C [online]. [cit. 2023-01-03]. Dostupné z: <https://www.techopedia.com/definition/26851/disk-to-disk-to-cloud-d2d2c>
- (9) Zálohovanie - Pravidlo 3-2-1 [online]. [cit. 2023-01-04]. Dostupné z: <https://www.techtarget.com/searchdatabackup/definition/3-2-1-Backup-Strategy>
- (10) Rotácia záloh [online]. [cit. 2023-01-04]. Dostupné z: <https://www.storage.cz/sk/odborna-sekcia/detail/id/46-definicia-a-rotacie-zaloh>
- (11) PECINOVSKEÝ, Josef. Archivace a komprimace dat: jak zálohovat data, jak komprimovat soubory WinRAR, WinZip, WinAce, Windows a nástroje komprese dat, jak archivovat data ve Windows. Praha: Grada Publishing, 2003. ISBN 80-24-0659-8.
- (12) Kompresia dát [online]. [cit. 2023-01-05]. Dostupné z: <https://www.barracuda.com/support/glossary/data-compression>
- (13) Archivácia dát [online]. [cit. 2023-01-05]. Dostupné z: <https://digitalguardian.com/blog/what-data-encryption>

- (14) Magnetická páska [online]. [cit. 2023-01-09]. Dostupné z:
<https://www.ontrack.com/en-gb/blog/why-magnetic-tape-storage-is-still-popular>
- (15) Optické média [online]. [cit. 2023-01-09]. Dostupné z:
<https://www.techopedia.com/definition/5309/optical-media>
- (16) Kompaktný disk [online]. [cit. 2023-01-09]. Dostupné z:
<https://www.britannica.com/technology/compact-disc>
- (17) DVD disk [online]. [cit. 2023-01-10]. Dostupné z:
<https://www.britannica.com/technology/DVD>
- (18) Blu-ray disk [online]. [cit. 2023-01-10]. Dostupné z:
<https://www.britannica.com/technology/Blu-ray>
- (19) USB flash disk [online]. [cit. 2023-01-11]. Dostupné z:
<https://www.computerhope.com/jargon/j/jumpdriv.htm>
- (20) Hard disk [online]. [cit. 2023-01-11]. Dostupné z:
<https://www.computerhope.com/jargon/h/harddriv.htm>
- (21) Solid state disk [online]. [cit. 2023-01-11]. Dostupné z:
<https://www.avast.com/c-what-is-ssd>
- (22) Dátové úložiska: NAS [online]. [cit. 2023-01-12]. Dostupné z:
<https://www.redhat.com/en/topics/data-storage/network-attached-storage>
- (23) Dátové úložiska: DAS a SDS [online]. [cit. 2023-01-12]. Dostupné z:
<https://www.purestorage.com/knowledge/what-is-direct-attached-storage.html>
- (24) Čo je diskové pole RAID? RAID: 0, 1, 5, 6, 01, 10 [online]. [cit. 2023-01-16].
Dostupné z: <https://www.master.cz/blog/raid-diskova-pole-jake-jsou-zakladni-typy-a-v-cem-se-lisi/>
- (25) RAID: 2, 3, 4, 50, 60, 100 [online]. [cit. 2023-01-17]. Dostupné z:
<https://www.giga-pc.cz/technicke-okenko/raid/>
- (26) Cloud computing, IaaS, PaaS, SaaS [online]. [cit. 2023-01-18]. Dostupné z:
<https://www.ibm.com/topics/cloud-computing>
- (27) Verejný, Súkromný a Hybridný Cloud [online]. [cit. 2023-01-19]. Dostupné z:
<https://azure.microsoft.com/en-us/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-cloud-computing/>

- (28) GÁLA Libor, Jan POUR a Zuzana ŠEDIVÁ. Podniková informatika: počítačové aplikácie v podnikovej a mezipodnikovej praxi. 3., aktualizované vydání. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-5457-4.
- (29) Metóda PERT [online]. [cit. 2023-01-23]. Dostupné z: <https://www.lucidchart.com/pages/pert-charts>
- (30) Ganttov diagram [online]. [cit. 2023-01-24]. Dostupné z: <https://managementmania.com/sk/ganttov-diagram-gantt-chart>
- (31) Čo je serverovňa a ako sa klasifikuje? [online]. [cit. 2023-01-25]. Dostupné z: <https://www.vertiv.com/en-emea/about/news-and-insights/articles/educational-articles/what-is-a-server-room/>
- (32) JORDÁN, V. a V. ONDRÁK. Infrastruktúra komunikačných systémů I: Univerzální kabelážní systémy. Druhé, rozšířené vydání. Brno: CERM, Akademické nakladatelství, 2015. ISBN 978-80-214-5115-5.
- (33) Kompaktný disk - obrázok [online]. [cit. 2023-01-26]. Dostupné z: <https://www.alza.sk/mediarange-cd-r-25ks-cakebox-d176081.htm>
- (34) DVD disk - obrázok [online]. [cit. 2023-01-26]. Dostupné z: <https://www.alza.sk/verbatim-dvd-r-16x-10ks-cakebox-d50883.htm>
- (35) Blu-ray disk - obrázok [online]. [cit. 2023-01-26]. Dostupné z: <https://www.alza.sk/verbatim-bd-r-50gb-dual-layer-6x-10ks-cakebox-d239916.htm>
- (36) Webová stránka spoločnosti GRENSTAVE s.r.o. [online]. [cit. 2023-01-26]. Dostupné z: <https://www.grenstave.sk/>
- (37) HP EliteDesk mini PC [online]. [cit. 2023-01-27]. Dostupné z: <https://www.incomputer.sk/hp-elitedesk-800-g4-dm/>
- (38) HP Notebook [online]. [cit. 2023-01-27]. Dostupné z: <https://www.alza.sk/hp-17-cp0007nc-natural-silver-d6554564.htm>
- (39) Webová stránka systému OBERON [online]. [cit. 2023-01-27]. Dostupné z: <https://exalogic.sk/>
- (40) Webová stránka Mozilla Thunderbird [online]. [cit. 2023-01-27]. Dostupné z: <https://www.thunderbird.net/sk/>

- (41) Webová stránka cenového porovnania Microsoft Teams [online]. [cit. 2023-01-27]. Dostupné z: <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-teams/compare-microsoft-teams-options?activetab=pivot:primaryr1>
- (42) Webová stránka cenové porovnania Microsoft OneDrive [online]. [cit. 2023-03-27]. Dostupné z: <https://www.microsoft.com/sk-sk/microsoft-365/onedrive/compare-onedrive-plans?activetab=tab%3aprimar1>
- (43) Webová stránka Google Workspace [online]. [cit. 2023-03-30]. Dostupné z: <https://workspace.google.com/>
- (44) Webová stránka Websupport Cloudových riešení [online]. [cit. 2023-03-30]. Dostupné z: <https://www.websupport.sk/servery/storage/>
- (45) NAS úložisko Synology DiskStation [online]. [cit. 2023-04-12]. Dostupné z: https://datacomp.sk/synology-diskstation-ds1821-_d411774.html
- (46) NAS úložisko QNAP [online]. [cit. 2023-04-7]. Dostupné z: <https://www.alza.sk/qnap-ts-873a-8g-d6366730.htm>
- (47) NAS úložisko Asustor Lockerstor [online]. [cit. 2023-04-7]. Dostupné z: <https://www.alza.sk/asustor-lockerstor-8-as6508t-d5733056.htm>
- (48) Disky pre NAS úložisko Seagate IronWolf [online]. [cit. 2023-04-7]. Dostupné z: https://datacomp.sk/seagate-ironwolf-pro-nas-3-5-hdd-6tb-7200rpm-256mb-cache_d397042.html
- (49) Disky pre NAS úložisko WD Red Pro [online]. [cit. 2023-04-7]. Dostupné z: https://datacomp.sk/wd-red-pro-3-5-6tb-7200rpm-256mb-cache_d362669.html
- (50) Dátový rozvádzač SOLARIX [online]. [cit. 2023-04-12]. Dostupné z: https://www.bscom.eu/solarix-rozvadzac-lc-50-42u-600x800-ral-7035-sklenene-dvere-86005032_d1027814/
- (51) Ventilátor CONTEG [online]. [cit. 2023-04-12]. Dostupné z: <https://www.add.cz/conteg-dp-vel-04-h-ventilacni-jednotka--4x-ventilator--230v--s-termostatem--cerna/>
- (52) Elektronický zámok dverí Igloohome [online]. [cit. 2023-04-15]. Dostupné z: <https://www.alza.sk/igloohome-retrofit-lock-keypad-bundle-d7581568.htm>

Zoznam použitých obrázkov

Obrázok č. 1: Typy záloh.....	17
Obrázok č. 2: Pravidlo 3-2-1.....	19
Obrázok č. 3: Magnetická páska.....	23
Obrázok č. 4: CD	24
Obrázok č. 5: DVD	25
Obrázok č. 6: Blu-ray.....	26
Obrázok č. 7: USB Flash Disk.....	27
Obrázok č. 8: HDD – schéma	28
Obrázok č. 9: SSD – schéma	29
Obrázok č. 10: NAS.....	30
Obrázok č. 11: SAN.....	31
Obrázok č. 12: DAS.....	32
Obrázok č. 13: RAID 0	33
Obrázok č. 14: RAID 1	34
Obrázok č. 15: RAID 2	34
Obrázok č. 16: RAID 3	35
Obrázok č. 17: RAID 4.....	36
Obrázok č. 18: RAID 5	36
Obrázok č. 19: RAID 6	37
Obrázok č. 20: RAID 01	38
Obrázok č. 21: RAID 10.....	38
Obrázok č. 22: RAID 50	39
Obrázok č. 23: RAID 60.....	40
Obrázok č. 24: RAID 100.....	40
Obrázok č. 25: Cloud Computing.....	41
Obrázok č. 26: Fázy vykonania SWOT analýza.....	44
Obrázok č. 27: Vzor uzlov a hrany sieťového grafu.....	46
Obrázok č. 28: Logo spoločnosti	48
Obrázok č. 29: Organizačná štruktúra spoločnosti	50
Obrázok č. 30: HP EliteDesk 800 G4 mini PC.....	51
Obrázok č. 31: HP 17-cp0007nc.....	52
Obrázok č. 32: Logo OBERON.....	53

Obrázok č. 33: Mozilla Thunderbird	54
Obrázok č. 34: Microsoft Teams	54
Obrázok č. 35: Logo Microsoft OneDrive for Business	61
Obrázok č. 36: Logo Google Workspace.....	63
Obrázok č. 37: Logo Websupport.....	65
Obrázok č. 38: Synology DiskStation DS1821+	69
Obrázok č. 39: QNAP TS-873A-8G.....	70
Obrázok č. 40: Asustor Lockerstor 8-AS6508T	72
Obrázok č. 41: Seagate IronWolf Pro 3,5" HDD 6TB	75
Obrázok č. 42: Western Digital Red Pro 6TB	76
Obrázok č. 43: Časová analýza v grafickom prevedení.....	82
Obrázok č. 44: Ganttov diagram.....	84
Obrázok č. 45: Pôdorys administratívnej budovy.....	85
Obrázok č. 46: Dátový rozvádzač SOLARIX.....	86
Obrázok č. 47: Ventilátor CONTEG	87
Obrázok č. 48: Elektronický zámok dverí Igloohome	87

Zoznam použitých tabuliek

Tabuľka č. 1: Schéma Round Robin.....	20
Tabuľka č. 2: Schéma GFS	20
Tabuľka č. 3: Schéma Hanojská veža.....	21
Tabuľka č. 4: Základné informácie o spoločnosti	49
Tabuľka č. 5: SWOT analýza zálohovania dát	57
Tabuľka č. 6: Vyhodnotenie SWOT analýzy zálohovania dát	58
Tabuľka č. 7: Porovnanie úložísk a cien OneDrive for Business	62
Tabuľka č. 8: Porovnanie úložísk a cien Google Workspace	64
Tabuľka č. 9: Porovnanie úložísk Websupport.....	66
Tabuľka č. 10: Cenové porovnanie služieb Websupport.....	66
Tabuľka č. 11: Porovnanie cloudových úložísk	67
Tabuľka č. 12: Porovnanie NAS úložísk	73
Tabuľka č. 13: Zhrnutie vybraných variantov	77
Tabuľka č. 14: Finančné vyhodnotenie.....	78
Tabuľka č. 15: Identifikovanie činností.....	79
Tabuľka č. 16: Časový odhad a postupnosť činností.....	80
Tabuľka č. 17: Časová analýza v tabuľkovom prevedení.....	81

Zoznam použitých skratiek

CD	Compact Disk
ČSN	České Sústava Noriem
D2D	Disk-To-Disk
D2D2C	Disk-To-Disk-To-Cloud
D2D2T	Disk-To-Disk-To-Tape
D2T	Disk-To-Tape
DAS	Direct-Attached Storage
DVD	Digital Video Disc
EN	Európske Normy
FIFO	First In, First Out
HDD	Hard Disk Drive
HTTPS	HyperText Transfer Protocol Secure
IaaS	Infrastructure as a Service
IHM	IronWolf Health Management
IT	Information Technology
KM	Koniec Možný
KP	Koniec Prípustný
M.2	Next Generation Form Factor
mSATA	mini Serial ATA
NAS	Network Attached Storage
NFS	Network File System
NVMe	NVM express
PaaS	Platform as a Service
PCIe	PCI-Express

PERT Program Evaluation and Review Technique

RACI Responsible, Accountable, Consulted, Informed Matrix

RAID Redundant Array of Inexpensive/Independent Disks

RAM Random Access Memory

RC Rezerva Celková

SaaS Software as a Service

SAN Storage Area Network

SDS Software-Defined Storage

SSD Solid-State Drive

SWOT Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats

TB TeraByte

TCP/IP Transmission Control Protocol/Internet Protocol

TM Termín Možný

TP Termín Prístupný

U Units

USB Universal Serial Bus

XOR Exclusive OR

ZM Začiatok Možný

ZP Začiatok Prípustný