



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 STORAGE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Andrew Harper

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jiří Kříž, Ph.D.

BRNO 2024

Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav informatiky
Student: **Andrew Harper**
Vedoucí práce: **Ing. Jiří Kříž, Ph.D.**
Akademický rok: 2023/24
Studijní program: Manažerská informatika

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 bakalářskou práci s názvem:

Zálohování dat a datová úložiště

Charakteristika problematiky úkolu:

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

Cíle, kterých má být dosaženo:

Cílem práce je analyzovat způsob ukládání a zálohování dat firmy XYZ s.r.o. a navrhnout efektivnější a bezpečnější řešení.

Základní literární prameny:

DOSEDE L, Tomáš. Počítačová bezpečnost a ochrana dat. Brno: Computer Press, 2004. ISBN 8025101061

GUISE, De Preston. Data Protection: Ensuring Data Availability. Boca Raton, FL: CRC Press, 2020. ISBN 9780367256777

KUROSE, James F. a Keith W. ROSS. Počítačové sítě. Brno: Computer Press, 2014. ISBN 9788025138250

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 a.s., 2003. ISBN 8024706598

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2023/24

V Brně dne 4.2.2024

L. S.

Ing. Jiří Kříž, Ph.D.
garant

doc. Ing. Vojtěch Bartoš, Ph.D.
děkan

Abstrakt

Bakalářská práce se zaměřuje na vylepšení stávajícího nedostačujícího stavu úložiště a zálohování dat rychle se rozšiřující firmy XYZ s.r.o. Úvodní část vysvětluje pojmy a terminologii potřebnou pro pochopení problematiky úložišť a zálohování. Druhá část se zabývá analýzou současného stavu firmy a identifikuje nedostatky jejich úložiště a zálohování dat. V části vlastního řešení je představený návrh realizace včetně nacenění, zhodnocení a popisu implementace.

Abstract

This bachelor thesis focuses on improving the current inadequate state of storage and data backup of the rapidly expanding company XYZ s.r.o. The introductory part explains the concepts and terminology needed to understand the challenges of data storage and backup. The second part analyses the current state of the company and identifies the shortcomings of their data storage and backup. The third part presents a new solution implementation design including pricing, evaluation and implementation process.

Klíčová slova

Zálohování dat, datové úložiště, NAS, cloud

Key words

Data backup, data storage, NAS, cloud

Bibliografická citace

HARPER, Andrew. *Zálohování dat a datová úložiště* [online]. Brno, 2024 [cit. 2024-05-13]. Dostupné z: <https://www.vut.cz/studenti/zav-prace/detail/160754>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav informatiky. Vedoucí práce Ing. Jiří Kříž, Ph.D.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně.

Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 13.5.2024

Andrew Harper

Poděkování

Chtěl bych tímto poděkovat svému vedoucímu práce, Ing. Jiřímu Křížovi, Ph.D, za podporu, cenné rady a vedení práce. Dále bych chtěl poděkovat firmě XYZ s.r.o., která mi dala možnost vypracovat praktický projekt na téma mé bakalářské práce a za důvěru při realizaci mého řešení. Na závěr děkuji rodině a přátelům, kteří mě podporovali a neztráceli se mnou trpělivost při náročných chvílích při psaní práce a po celou dobu studia.

OBSAH

ÚVOD	11
CÍL PRÁCE	11
1. TEORETICKÁ VÝCHODISKA	12
1.1. Data a informace	12
1.2. Záznamová a zálohovací média	12
1.2.1. Magnetické pásky	12
1.2.2. Optická média	13
1.2.3. HDD	16
1.2.4. SSD	17
1.2.5. Flash disky, paměťové karty	17
1.2.6. NAS	19
1.3. Příčiny ztráty dat	20
1.3.1. Lidská chyba	20
1.3.2. Odcizení	20
1.3.3. Softwarová chyba	20
1.3.4. Hardwarová chyba	20
1.3.5. Bezpečnostní incident	21
1.3.6. Přírodní katastrofa	21
1.4. Zálohování dat	21
1.4.1. Plná záloha	21
1.4.2. Inkrementální záloha	22
1.4.3. Rozdílová záloha	22
1.4.4. Kombinace typů záloh	23
1.4.5. Pravidlo zálohování 3-2-1	23
1.5. Šifrování dat	23

1.6.	RAID	24
1.6.1.	RAID 0.....	24
1.6.2.	RAID 1.....	25
1.6.3.	RAID 5.....	25
1.6.4.	RAID 6.....	26
1.6.5.	RAID 10.....	26
1.7.	Cloudové úložiště.....	27
1.7.1.	Veřejný cloud	27
1.7.2.	Privátní cloud.....	28
1.7.3.	Hybridní cloud	28
1.7.4.	Multi-cloud	28
1.7.5.	Cloud computing.....	28
2.	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	30
2.1.	Popis firmy	30
2.1.1.	Přístup fyzický	30
2.1.2.	Struktura firmy.....	31
2.1.3.	Firemní strategie	31
2.1.4.	Styl řízení týmů.....	31
2.2.	Využívaný hardware	31
2.2.1.	Počítače	31
2.2.2.	Síť a síťové prvky	32
2.2.3.	Datová úložiště a bezpečnost dat.....	32
2.3.	Požadovaná kritéria pro zlepšení.....	33
2.4.	Shrnutí současné situace zálohování a bezpečnosti dat	33
3.	VLASTNÍ ŘEŠENÍ	34
3.1.	Návrh zlepšení současného stavu.....	34

3.2.	Popis a porovnání poskytovatelů cloudového úložiště	37
3.3.	Popis a porovnání poskytovatelů pro cloudové zálohy	41
3.4.	Popis a porovnání produktů NAS a disků	45
3.5.	Shrnutí cenových nabídek cloudových služeb	49
3.6.	Zhodnocení navrhovaných řešení.....	52
3.7.	Výběr řešení	52
3.8.	Instalace a nastavení nového zálohovacího hardwaru.....	53
3.9.	Zabezpečení přístupu k datům.....	54
3.10.	Integrace cloudového úložiště	55
ZÁVĚR		56
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ		57
SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ		62
SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK		64
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK		65

ÚVOD

Informace a data jsou důležitou součástí chodu každé firmy. S daty je třeba zacházet tak, aby nebyla zničena, poškozena nebo odcizena. Proto se data musí řádně ukládat, spravovat a ochraňovat a věnovat dostatečnou pozornost záloze dat a bezpečnosti IT.

Bohužel, mnoho podniků, zejména malých a středních, nepřikládá význam záloze a bezpečnosti IT. Často se spoléhají na zastaralý hardware, neaktualizovaný software a nedostatečně komplexní hesla. Někdy ani nemají žádnou strategii pro zálohu firemních dat. Tento přístup je velmi riskantní.

Naštěstí existují moderní řešení, která umožňují zlepšit proces zálohování a zabezpečení dat využitím vhodných datových úložišť. Mezi tato řešení patří například úložiště NAS, síťové zařízení poskytující sdílený prostor pro ukládání dat nebo cloudová řešení, která využívají internetové služby pro ukládání dat na vzdálených serverech. Tato řešení nabízejí výhody jako jsou vyšší kapacita, rychlost, spolehlivost, škálovatelnost, dostupnost, flexibilita nebo i snížení nákladů.

CÍL PRÁCE

Cílem práce je analyzovat způsob ukládání a zálohování dat firmy XYZ s.r.o. a navrhnout efektivnější a bezpečnější řešení.

Základem je zajistit, aby se data nemohla ztratit a byla vždy k dispozici. Dalším cílem je využít kvalitního hardwaru a softwaru s minimální údržbou a maximální spolehlivostí při použití zálohovacích cloudových služeb.

Práce začíná s popisem teorie nutné k porozumění terminologie použité v průběhu práce.

V druhé kapitole provedu analýzu společnosti z hlediska jejich hardwaru, softwaru a metody zálohování dat.

V kapitole vlastního řešení budu vycházet ze zjištěných nedostatků druhé kapitoly a vytvořím návrh pro efektivnější úložiště a zálohu, který bude splňovat požadovaná kritéria. Na konci kapitoly poskytnu nacenění a zhodnocení navrhovaných řešení. V závěru shrnu vhodnost řešení vůči požadavkům firmy.

1. TEORETICKÁ VÝCHODISKA

Následující část práce se zabývá popisem teorie a pojmů, které jsou nezbytné k pochopení problematiky zálohy dat a cloudu.

1.1. Data a informace

Data popisují svět kolem nás ve formátu, který lze zpracovat počítačem. Příkladem jsou obraz, zvuk a text. Z dat vznikají informace. A ty můžeme dělit na strukturované a nestrukturované. (1)

Až datům přiřadíme smysl, tak se stávají pro nás informací. Informace se jednodušeji komunikují, proto je komunikace důležitou součástí předávání informací. (1)

1.2. Záznamová a zálohovací média

V následujících kapitolách jsou popsány druhy záznamových a zálohovacích médií včetně popisu postupného vývoje a změn v kapacitě, rychlosti a spolehlivosti.

1.2.1. Magnetické pásky

Magnetické pásky přišly po děrných štítkách na trh v roce 1950. Magnetické pásky oproti štítkům mají větší kapacitu a umožňují mazání dat a opětovné využití. Data jsou zapisována na pásku pomocí binárního kódu a různá intenzita signálu reprezentuje jedničky nebo nuly. Magnetické pásky jsou dnes nejpoužívanější technologií pro archivaci z hlediska ceny za TB uložených dat, i když se jedná o starý typ média. (6)



Obrázek 1 LTO-8 ProStorage drive (12)

Nevýhodou pásky je sekvenční čtení dat a čekání až několik hodin na přístup k datům, která jsou na konci pásky. Tento postup je nevhodný pro data, která chceme mít rychle přístupná, protože čas potřebný k nalezení požadovaného souboru je mnohem delší než u pevného disku. (6)

Na druhou stranu mají magnetické pásky mnoho výhod, jako jsou nízká pořizovací cena, dlouhá životnost, nízká spotřeba energie a off-line ukládání. (6)

1.2.2. Optická média

Optický disk je typem úložného média, který pro manipulaci s daty využívá světelnou technologii. Informace jsou na tyto disky zaznamenávány a čteny pomocí laserového paprsku. Zapisování, vyhledávání dat je prováděno pomocí laserové jednotky, která je umístěná v zařízení. Data jsou na disku organizována do spirály.



Obrázek 2 CD, DVD, Blu-ray (13)

Optické médium se skládá z několika vrstev. Existují tři základní vrstvy, které jsou u všech optických médií stejné – vrstva substrátu z polykarbonátu, vrstva pro záznam a odrazová vrstva. (7)(8)

Optická média jsou snadno přenosná a dělíme je do tří základních skupin. První skupinu tvoří CD disky, které přišli na trh v 70. a 80. letech 20. století. Druhou skupinou jsou DVD disky, které se objevily na trhu v polovině 90. let 20. století. Třetí skupinou jsou disky Blu-Ray a HD DVD. (7)(8)

Další rozdělení optických disků je podle přístupu ke čtení a zápisu dat. Existují typy disků, které umožňují pouze jeden zápis (CR-R, DVD-R, BD-R) a pak existují disky, které umožňují zapsat na disk vícekrát (CD-RW, DVD-RW, BD-RW). (7)(8)

Některé z výhod optických médií jsou jednoduchá přenositelnost, nízká pořizovací cena, bezkontaktní čtení a zápis dat, jednoduchá obsluha. Tato média mají samozřejmě také své nevýhody, mezi které patří například menší kapacita, nízká přenosová rychlost, nutnost použít optickou mechaniku pro práci s daty a v neposlední řadě náchylnost média k opotřebení a mechanickému poškození. (7)(8)

CD

CD – Compact Disc (kompaktní disk) je optický digitální datový nosič. Data se na tento nosič ukládají v spirále, která jde od středu disku až k jeho okrajům. Původně bylo CD určeno na zápis jen zvuku, avšak později se jeho využití rozšířilo i na ukládání jiných dat jako jsou například videa, fotografie a další. Data se na tento nosič zapisují pomocí laseru s vlnovou délkou 780 nm. CD se vyrábějí v různých velikostech, avšak nejčastěji mají průměr 12 cm s kapacitou 700 MB. (9)



Obrázek 3 Sony CD-R (14)

DVD

DVD – Digital Versatile Disc (digitální všestranný disk) je další digitální optický nosič. Mohou se na něj ukládat různá data jako například filmy nebo fotografie ve vysokém rozlišení. Tento druh nosiče disponuje větší kapacitou než CD, ale rozměrově je totožný s CD. DVD umožňuje zápis na jednu nebo obě strany disku a s tím souvisí i jeho výsledná kapacita. Na zápis údajů na tento nosič se využívá laser s vlnovou délkou 650 nm. (9)



Obrázek 4 Sony DVD-RW (15)

Blu-ray

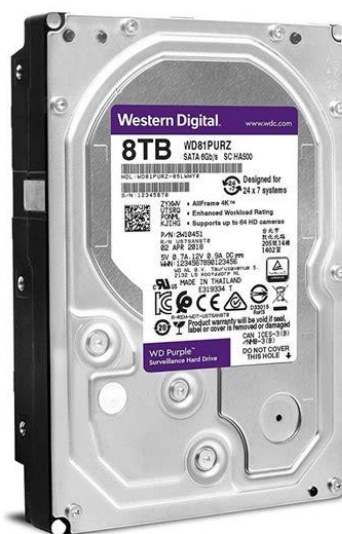
Název Blu-ray je odvozen od modré barvy laseru o vlnové délce 405 nm, který se používá ke čtení dat z disku. Jedná se o jeden z nejnovějších vysokokapacitních optických disků – používá se především pro ukládání videa ve vysokém rozlišení nebo pro ukládání velkého množství dat. Data jsou uložena ve spirálovité stopě 0,1 mm pod povrchem disku. Disk má průměr 12 cm a kapacitu až 100 GB. Existuje několik variant disků Blu-ray. Ty, které jsou konstruovány se zlatou kovovou vrstvou (disky BD-R) jsou považovány za nejvhodnější pro dlouhodobé ukládání. (10)



Obrázek 5 Verbatim BD-RE (16)

1.2.3. HDD

HDD – Hard Drive Disk (pevný disk) je elektromagnetické médium sloužící k dlouhodobému ukládání dat. Data se na pevný disk zapisují pomocí magnetického záznamu. Data lze ukládat nebo číst v libovolném pořadí, nejen sekvenčně, a to díky tomu, že se k nim přistupuje náhodně. V praxi je to jedno z nejpoužívanějších zařízení pro ukládání dat díky poměru ceny, kapacity a spolehlivosti. Lze jej použít v počítačích, domácích úložištích NAS nebo datových centrech. (11)



Obrázek 6 HDD Western Digital 8TB (25)

Pevný disk je uložen v obalu, který jej chrání před poškozením. Rozměrově existuje několik verzí, ale nejběžnější jsou 2,5 nebo 3,5 palcové, které pro připojení používají standardní rozhraní SATA nebo SAS. (11)

Výkon pevného disku se udává pomocí otáček za minutu (RPM). Dnes existují disky s otáčkami 5400, 7200 pro standardní komerční použití a 10 000 a více pro datacentra. (11)

K výhodám pevných disků patří vysoká kapacita, vyšší odolnost proti mechanickému poškození, nízká cena, relativně rychlý zápis a čtení dat s možností opakovaného zápisu. K nevýhodám patří možné selhání mechanické pohyblivé části, při nichž může dojít k poškození disku, vyšší spotřeba energie ve srovnání s novějšími SSD disky a hluchost při provozu. (11)

1.2.4. SSD

SSD – Solid State Drive (polovodičový disk bez pohyblivých částí) na rozdíl od HDD neobsahuje pohyblivé části, nevydává žádné zvuky a umožňuje vyšší rychlost čtení a zápisu. To se v praxi projevuje mnohem rychlejší odezvou zařízení a vyšší mechanickou odolností proti nárazům. Disky SSD nejčastěji obsahují paměť RAM, DRAM nebo NAND flash. Nejrozšířenějším a nejlevnějším rozhraním je SATA, které nabízí rychlost 600 MB/s, zatímco moderní rozhraní NVMe umožňuje mnohem vyšší přenosové rychlosti, až desítky gigabajtů za sekundu. SSD disky se liší čipovou technologií. Dělí se podle úrovně elektrického náboje, které jsou schopny uložit v jedné buňce. Existují typy SLC (Single Level Cell - 1 bit na buňku), MLC (Multi Level Cell - 2 bity na buňku), TLC (Triple Level Cell - 3 bity na buňku) a QLC (Quad Level Cell - 4 bity na buňku). (6)

SSD mají nižší kapacitu než HDD ve stejné cenové kategorii. Obecně platí, že SSD disky se doporučují především pro použití jako systémové disky pro jejich vyšší rychlosti a HDD disky se doporučují pro ukládání dat díky jejich nižší ceně a vyšší odolnosti. (6)



Obrázek 7 Samsung SSD 8TB (26)

1.2.5. Flash disky, paměťové karty

Flash disky a paměťové karty jsou nejpoužívanější přenosná paměťová zařízení. Používají se zejména pro často přenášená data. Existuje velké množství flash disků a karet s různými parametry.

USB flash disk

USB flash disk – (USB flash paměť) je paměťové médium, které v sobě integruje paměť flash a rozhraní USB. Jsou fyzicky malé, lehká a přenosná. Kapacita pamětí USB se pohybuje od 4 GB až po 2 TB. (9)

K výhodám flash disků patří kompaktní rozměry, odolnost proti fyzickému poškození a malá spotřeba energie. K nevýhodám patří cena disků vyšších kapacit a nižší životnost než u pevných disků. (9)



Obrázek 8 SanDisk 32GB Ultra USB 3.0 Flash Disk (27)

Paměťové karty

Paměťové karty jsou také paměťová média, která v sobě obsahují paměť flash a slouží pro ukládání dat. Tato data zůstávají na kartě uložena i bez napájení. Paměťové karty se používají v digitálních fotoaparátech, mobilních telefonech a dalších elektronických zařízeních. Tyto karty jsou malá kompaktní zařízení s vysokou kapacitou a mechanickou odolností. Mezi nejznámější patří karty SD (Secure Digital). (9)



Obrázek 9 SanDisk 64GB Paměťová karta (28)

1.2.6. NAS

NAS – Network Attached Storage (síťové úložiště) je zařízení, na které se ukládají data přes počítačovou síť. NAS je podobné počítači s pevným diskem, ale je navržen tak, aby se data ukládala a přistupovalo se k nim přes počítačovou síť zároveň z více zařízení na síti. (20)

NAS se nejčastěji používají v malých kancelářích a v domácnostech k ukládání fotografií, videí a dalších dat, které mají být k dispozici na více zařízeních na síti. Lze je také použít k zálohování dat. (20)

Mezi výhody zařízení NAS patří sdílení dat mezi více zařízeními v síti, takže se může přistupovat k souborům z různých počítačů, chytrých telefonů nebo tabletů. Další výhodou je snadná instalace, používání a možnost automatického zálohování dat. (20)

Mezi nevýhody patří vyšší pořizovací cena. NAS je obvykle dražší než jiné typy úložišť, jako například externí pevné disky. Další nevýhodou je menší přenosová rychlost než jiné typy síťových úložišť. Zařízení NAS jsou závislá na síti a nemohou pracovat bez přístupu k síti. To znamená, že když dojde k výpadku sítě, nebude možný přístup k datům na NAS. (20)



Obrázek 10 Synology DS920+ (29)

1.3.Příčiny ztráty dat

1.3.1. Lidská chyba

Lidská chyba je jedna z nejčastějších příčin ztráty dat. Při práci s daty může uživatel svou nepozorností nebo nedostatečným proškolením smazat složku nebo soubor s důležitými daty. Když nejsou data zálohována, těžko se obnovují. Další lidskou chybou může být i mechanické poškození zařízení při manipulaci. Může tak poškodit například pevný disk a ztratit tím přístup ke všem důležitým datům. (4)

1.3.2. Odcizení

Odcizením je myšlena krádež celého zařízení spolu s médiem, na kterém jsou uložena data. V současnosti jsou to zejména přenosná zařízení jako jsou tablety, notebooky a mobilní telefony. Do odcizení také patří vykradení domu či kanceláře, kdy může zmizet i stolní počítač nebo jiné zařízení obsahující důležitá data. Pro okradeného pak mají data mnohem vyšší cenu než samotné zařízení. Pro zařízení obsahující firemní či obchodní data společnosti toto pak platí dvojnásobně. Zabránit neoprávněnému přístupu k datům lze například pomocí zašifrování disku, kdy zloděj sice ukládací medium získá, ale k datům se nedostane. (4)

1.3.3. Softwarová chyba

Žádný software není dokonalý, a tak uživatel ztratě dat chybou softwaru může málokdy předejít. Při používání softwaru může dojít k havárii, rozpracovaná data se špatně uloží a soubor je pak porušený anebo se neuloží vůbec. Stejně tak mohou být data ztracena v případě zálohování, kdy se softwaru nepodaří vytvořit kopii nebo během tvorby kopie nastane chyba softwaru a vytvořený soubor je chybný a nelze z něj zálohovaná data přečíst. (4)

1.3.4. Hardwarová chyba

Chyba hardwaru je nejčastějším důvodem ztráty dat, která může někdy být i nenávratná. Často se jedná o mechanické pevné disky, které se poškodí přehřátím, výpadkem el. proudu, lidskou chybou, poškozením zapisovacího a čtecího zařízení anebo postupným opotřebením mechanických částí disku během používání. (4)

1.3.5. Bezpečnostní incident

Za bezpečnostní incident se může považovat například počítačový vir, který může jednoduše napadnout zařízení a získat tak cenné údaje a přístup k datům. Pomocí počítačové sítě vir může napadnout celou firemní infrastrukturu a získat tak velké množství dat ze všech zařízení připojených do této sítě. Takový virus pak může data na počítači zašifrovat, ukradnout a v nejhorším případě rovnou smazat. Nejčastěji se při napadení virem setkáte s termínem „Ransomware“, kdy útočník pomocí viru získá přístup k datům, ta zašifruje a pak po napadeném uživateli požaduje finanční částku jako výkupné za zašifrovaná data. Pokud napadený odmítne, útočník vyhrožuje sdílením dat veřejně nebo kompletním smazáním. (4)

1.3.6. Přírodní katastrofa

Přírodní katastrofa je nejméně pravděpodobnou příčinou ztráty dat. Může to být zemětřesení, požár, záplava nebo obyčejná bouřka, kdy je zařízení poškozeno nebo zničeno vlivem těchto přírodních katastrof. (4)

1.4. Zálohování dat

Zálohování je proces, vytváření kopií produkčních dat, která jsou následně ukládána na jiné datové médium, než je to původní. Záloha slouží jako ochrana dat před krádeží, ztrátou či poškozením dat. V případě, že dojde k nějaké ztrátě či poškození dat, jsou tyto kopie využity pro obnovu. Při obnově ze zálohy se nevyhnutelně ztratí veškerá data vytvořená od pořízení poslední zálohy. Pro snížení rizika je nejlepší zálohovat data co pravidelně a co nejčastěji. Proces zálohování lze automatizovat tím, že se stáhnou potřebná data, zašifrují se a uloží se na záložní médium. Tyto systémy mohou dokonce provádět zálohování, kdy se na zálohovací médium ukládají pouze data, která se od posledního zálohování změnila (inkrementální záloha). (3)

1.4.1. Plná záloha

Plná záloha je nejzákladnějším a nejúplnějším typem zálohování. Jak název napovídá, tento typ zálohování vytváří kopii všech dat. Hlavní výhodou provádění úplné zálohy při každé operaci je, že je k dispozici kompletní kopie všech dat s jedinou sadou médií. Výsledkem je minimální doba potřebná k obnovení dat, což je pojem známý jako cílová

doba obnovy. Nevýhodou však je, že provedení plné zálohy trvá déle než u jiných typů (někdy desetinásobně i vícekrát) a vyžaduje více úložného prostoru. (30)

Plné zálohování se proto obvykle provádí pouze pravidelně. Datová centra, která mají malé množství dat (nebo kritických aplikací), se mohou rozhodnout provádět plnou zálohu denně, v některých případech dokonce častěji. (30)

Ve středních a velkých podnicích je velikost dat znatelně větší, a proto se pro zrychlení procesu zálohy snaží redukovat množství plných záloh a využívají jiných způsobů záloh nebo i jejich kombinaci. (5)

1.4.2. Inkrementální záloha

Výsledkem inkrementální zálohy, také známá jako přírůstková záloha, je zkopírování pouze těch dat, která se změnila od poslední operace zálohování jakéhokoli typu. Organizace obvykle používá časové razítko změny na souborech a porovnává je s časovým razítkem poslední zálohy. Zálohovací aplikace sledují a zaznamenávají datum a čas provedení zálohovacích operací, aby bylo možné sledovat soubory změněné od těchto operací. (30)

Protože přírůstková záloha kopíruje data pouze od poslední zálohy jakéhokoli typu, může ji organizace spouštět libovolně často, přičemž se ukládají pouze nejnovější změny. Výhodou přírůstkové zálohy je, že kopíruje menší množství dat než úplná záloha. Tyto operace tak budou mít vyšší rychlost zálohování a budou vyžadovat méně místa na zálohovacím médiu. (30)

Plná obnova vyžaduje všechny předchozí inkrementální zálohy spolu s počáteční plnou zálohou. Pokud je nějaká z těchto záloh poškozená nebo ztracená, nemůže být obnova plně vykonána. (5)

1.4.3. Rozdílová záloha

Operace rozdílové zálohy se při prvním provedení podobá přírůstkové záloze, protože zkopíruje všechna data změněná oproti předchozí záloze. Při každém dalším spuštění však bude pokračovat v kopírování všech dat změněných od předchozí úplné zálohy. Při dalších operacích tedy uloží více zálohovaných dat než přírůstková záloha, i když obvykle mnohem méně než úplná záloha. Navíc rozdílové zálohování vyžaduje více místa a času k dokončení než přírůstkové zálohování, i když méně než úplné zálohování. (30)

Proces obnovy dat z rozdílové zálohy probíhá tak, že se nejprve obnoví poslední plná záloha a následovně se data přepíší do posledního stavu pomocí poslední rozdílové zálohy. (5)

1.4.4. Kombinace typů záloh

Organizacím s malými soubory dat poskytuje každodenní úplné zálohování vysokou úroveň ochrany bez větších nákladů na úložný prostor. Větší organizace nebo organizace s větším objemem dat či serverů zjistí, že lepší variantou je týdenní úplné zálohování spolu s denním přírůstkovým nebo rozdílovým zálohováním. Používání rozdílových záloh poskytuje vyšší úroveň ochrany dat s kratší dobou obnovy a s malým nárůstem kapacity úložiště. Z tohoto důvodu je použití strategie týdenního úplného zálohování s denním rozdílovým zálohováním pro mnoho organizací dobrou volbou. (30)

1.4.5. Pravidlo zálohování 3-2-1

Pravidlo 3-2-1 je strategie ochrany dat, která doporučuje mít tři kopie dat uložené na dvou různých typech médií a jednu kopii uchovávat mimo pracoviště. Princip je následující:

Udržovat tři kopie dat, což zahrnuje originální data a nejméně dvě kopie. K ukládání používat dva různé typy médií pro zvýšení redundance. Pro zajištění bezpečnosti, alespoň jednu kopii dat uchovávat mimo pracoviště, odděleně od primárních dat a záloh na pracovišti. (17)(18)(19)

Toto pravidlo je pevným vodítkem pro ochranu dat, které zajišťuje redundanci, odolnost a schopnost obnovit data i v případě neočekávaných událostí nebo katastrof. (17)(18)(19)

Diverzifikované úložiště a zálohování mimo pracoviště, jak je doporučují výše zmíněná pravidla, účinně zmírňují různá rizika a přispívají k celkové bezpečnosti a spolehlivosti kritických dat. (17)(18)(19)

1.5. Šifrování dat

Šifrování dat je důležité pro ochranu dat. V současné době je to jedna z nejpoužívanějších metod zabezpečení dat. Data se šifrují pomocí algoritmu a výsledkem jsou nečitelná data, která lze rozšifrovat pouze s unikátním klíčem. (2)

Existují dvě hlavní techniky šifrování, a to pomocí symetrické kryptografie (symetrický klíč) nebo asymetrické kryptografie (veřejný klíč). (2)

V systémech se symetrickým klíčem mají obě strany shodné tajné klíče. Naproti tomu systémy s veřejným klíčem používají každý dvojici klíčů, z nichž jeden je veřejný (znají ho obě komunikující strany) a druhý soukromý (zná ho pouze jedna z komunikujících stran).

Asymetrická kryptografie je bezpečnější než symetrická kryptografie a používá se například v digitálních podpisech. (2)

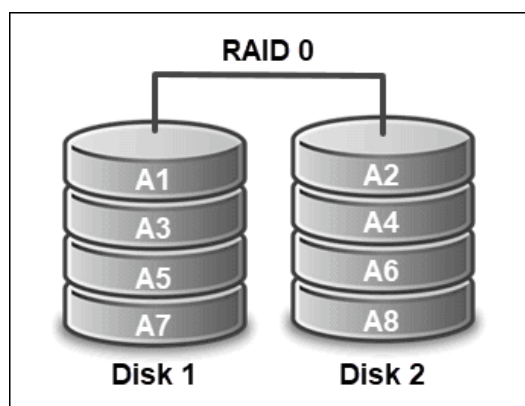
1.6. RAID

RAID – Redundant Array of Independent Disks (redundantní pole nezávislých disků) je metoda konfigurací disků, která zabezpečuje data proti selhání pevného disku. Zabezpečení se provádí ukládáním dat na více nezávislých disků, kdy jsou uložená data zachována i při selhání některého z nich. Dle zvoleného typu RAID se liší úroveň zabezpečení dat. Typy RAID se označují čísly například: 0, 1, 5, 6 a 10. RAID je často používán na serverech, avšak nesmí se zapomenout, že RAID nenahrazuje plné zálohování dat. (21)

1.6.1. RAID 0

RAID 0 (známý také jako striping) vyžaduje minimálně dva disky. Disky jsou sloučeny do jednoho velkého svazku, kde jsou data uložena rovnoměrně na počtu disků v poli.

Tento proces se nazývá prokládání disků a spočívá v rozdělení dat do bloků a jejich současném/sekvenčním zápisu na více disků. Konfigurace prokládaných disků jako jednoho oddílu zvyšuje výkon, protože více disků provádí operace čtení a zápisu současně. Proto se pro zvýšení rychlosti a efektivity obvykle implementuje pole RAID 0. Na RAID 0 se nedoporučuje ukládat kritická data. (31)

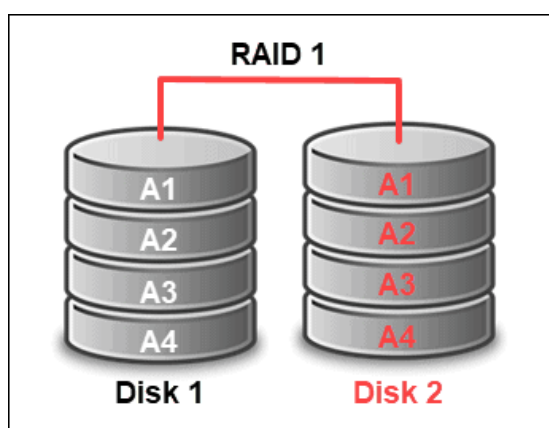


Obrázek 11 RAID 0 (31)

1.6.2. RAID 1

RAID 1 (známý také jako zrcadlení) je pole složené z nejméně dvou disků, přičemž na každém z nich jsou uložena stejná data, aby byla zajištěna redundance. Nejběžnějším použitím RAID 1 je nastavení zrcadleného páru sestávajícího ze dvou disků, v němž je obsah prvního disku zrcadlen na druhém. Proto se takové konfiguraci také říká zrcadlení. (31)

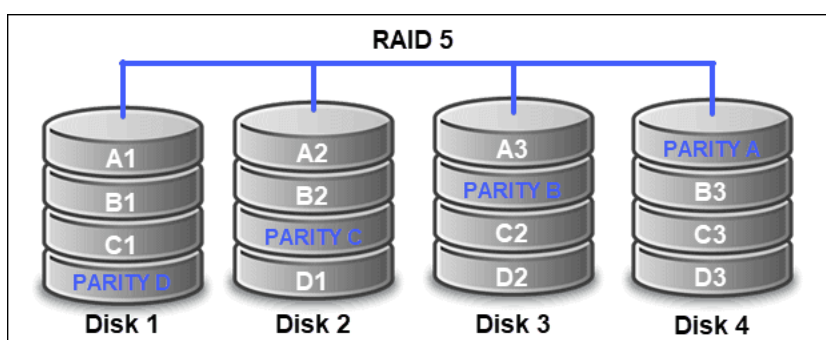
Na rozdíl od pole RAID 0, kde je kladen důraz výhradně na rychlost a výkon, je hlavním cílem pole RAID 1 zajištění redundance. Eliminuje možnost ztráty dat a výpadku provozu tím, že chybný disk nahradí jeho replika. (31)



Obrázek 12 RAID 1 (31)

1.6.3. RAID 5

RAID 5 (známý také jako prokládání s paritou) je považován za nejbezpečnější a nejběžnější implementaci RAID. Taková konfigurace poskytuje uživateli použitelnost úložiště jako u RAID 1 a výkonnostní efektivitu RAID 0. (31)



Obrázek 13 RAID 5 (31)

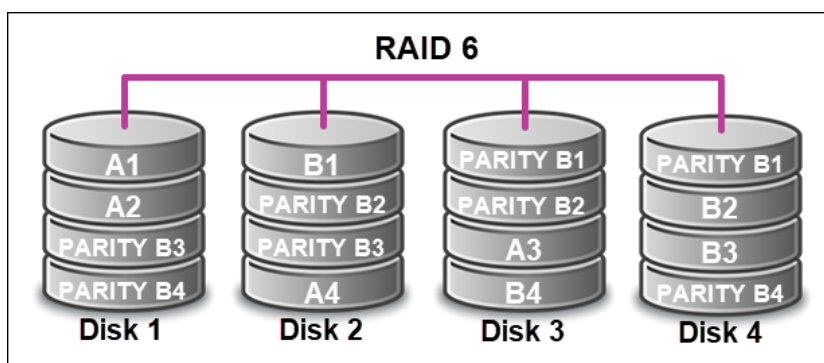
Tato úroveň RAID se skládá z nejméně tří pevných disků. Data jsou rozdělena do datových pásů a rozdělena na různé disky v poli. To umožňuje dosáhnout vysokého výkonu díky rychlému přenosu dat při čtení, které mohou být prováděny současně různými disky v poli. (31)

Paritní bity jsou po uložení každé sekvence dat rovnoměrně rozděleny na všechny disky. Tato funkce zajišťuje, že v případě selhání disku máte stále přístup k datům z paritních bitů. Proto RAID 5 poskytuje redundanci prostřednictvím paritních bitů namísto zrcadlení. (31)

1.6.4. RAID 6

RAID 6 (známý také jako prokládání s dvojitou paritou) je pole podobné poli RAID 5, navíc s funkcí dvojitě parity. Toto nastavení vyžaduje minimálně čtyři disky. Nastavení se podobá RAID 5, ale obsahuje dva další paritní bloky rozmístěné po disku. Používá tedy prokládání na úrovni bloků k rozdělení dat po poli a ke každému datovému bloku ukládá dva paritní bloky. (31)

Prokládání na úrovni bloků se dvěma paritními bloky umožňuje dvě selhání disku, než dojde ke ztrátě dat. To znamená, že v případě selhání dvou disků může RAID stále rekonstruovat potřebná data. Jeho výkon závisí na způsobu implementace pole a také na celkovém počtu disků. Operace zápisu jsou ve srovnání s jinými konfiguracemi pomalejší kvůli funkci dvojitě parity. (31)



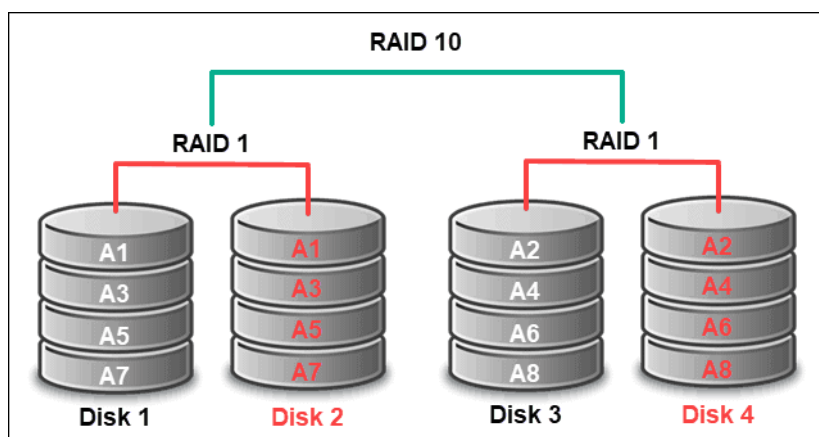
Obrázek 14 RAID 6 (31)

1.6.5. RAID 10

RAID 10 (známý také jako proužek zrcadel) je součástí skupiny nazývané vnořený nebo hybridní RAID, což znamená, že se jedná o kombinaci dvou různých úrovní RAID. V

případě RAID 10 pole kombinuje zrcadlení úrovně 1 a prokládání úrovně 0. Toto pole RAID je také známé jako RAID 1+0. (31)

Pole RAID 10 využívá logické zrcadlení k zápisu stejných dat na dvě nebo více jednotek, aby byla zajištěna redundance. V případě poruchy jednoho disku je zrcadlený obraz dat uložen na jiném disku. Pole navíc používá prokládání na úrovni bloků k rozdělení částí dat na různé disky. Tím se zvyšuje výkon a rychlost čtení a zápisu, protože data jsou současně přístupná z více disků. K realizaci takové konfigurace pole jsou zapotřebí alespoň čtyři disky a také diskový řadič. (31)



Obrázek 15 RAID 10 (31)

1.7. Cloudové úložiště

Cloud je možno si představit jako globální síť serverů, z nichž každý má svoji funkci. Cloud není fyzický objekt, ale rozsáhlá síť vzájemně propojených vzdálených serverů po celém světě, které fungují jako jeden celek. Tyto servery jsou navrženy buď k ukládání a správě dat, spuštění aplikací nebo doručování obsahu a služeb, jako je streamování videí, email, kancelářský software nebo sociální média. Namísto toho, aby se k souborům a aplikacím získával přístup z místního nebo osobního počítače, se k datům získává přístup online z jakéhokoli zařízení s podporou internetu – informace jsou tak dostupné kdekoli a kdykoli. (22)

Cloud lze rozdělit na čtyři typy: veřejný, privátní, hybridní a multi-cloud. (22)

1.7.1. Veřejný cloud

Veřejný cloud je služba provozovaná externím dodavatelem, která může zahrnovat servery v jednom nebo více datových centrech. Na rozdíl od soukromého cloudu jsou

veřejné cloudy sdíleny více organizacemi. U virtuálních strojů mohou jednotlivé servery sdílet různé společnosti, což se nazývá „multi-tenancy“, protože více nájemců si pronajímá serverový prostor v rámci jednoho serveru. (23)

1.7.2. Privátní cloud

Privátní cloud neboli soukromý cloud funguje podobně jako veřejný cloud, ale zdroje jsou vyhrazeny a izolovány pro zákazníka. Může být umístěn v místě organizace nebo v datovém centru poskytovatele cloudu. Privátní cloud poskytuje nejvyšší úroveň zabezpečení a kontroly. Toto řešení využívají větší organizace, kde je větší důraz na bezpečnost. S tím jsou ale spojeny vyšší náklady ohledně nákupu a údržby. (23)

1.7.3. Hybridní cloud

Hybridní cloud je kombinací veřejného a soukromého cloudu. Obecně platí, že zákazníci hybridního cloudu hostují své kritické podnikové aplikace na vlastních serverech kvůli většímu zabezpečení a kontrole a své sekundární aplikace ukládají u poskytovatele cloudu. (23)

1.7.4. Multi-cloud

Hlavním rozdílem mezi hybridním cloudem a multi-cloudem je použití více cloudových výpočetních a úložných zařízení v rámci jedné architektury. (23)

1.7.5. Cloud computing

Existují tři hlavní typy cloudových služeb: software jako služba (SaaS), platforma jako služba (PaaS) a infrastruktura jako služba (IaaS). Neexistuje univerzální přístup ke cloudu; jde spíše o to najít správné řešení, které podpoří požadavky podniku. (23)

IaaS

IaaS umožňuje zákazníkům přístup ke službám infrastruktury na vyžádání prostřednictvím internetu. Hlavní výhodou je, že poskytovatel cloudu hostuje komponenty infrastruktury, které poskytují výpočetní, úložnou a síťovou kapacitu, takže účastníci mohou v cloudu provozovat své pracovní úlohy. Odběratel cloudu je obvykle zodpovědný za instalaci, konfiguraci, zabezpečení a údržbu veškerého softwaru v nativních cloudových řešeních, jako jsou databáze, middleware a aplikační software. (23)(24)

PaaS

PaaS poskytuje zákazníkům výhodu přístupu k vývojářským nástrojům, které potřebují k vytváření a správě mobilních a webových aplikací, aniž by museli investovat do základní infrastruktury nebo ji udržovat. Poskytovatel hostuje infrastrukturu a middlewarové komponenty a zákazník k těmto službám přistupuje prostřednictvím webového prohlížeče. Příkladem PaaS platformy je Microsoft Azure. (23)(24)

SaaS

SaaS je model poskytování softwaru, při kterém poskytovatel cloudu hostuje aplikace zákazníka v místě poskytovatele cloudu. Zákazník k těmto aplikacím přistupuje přes internet. Namísto placení a údržby vlastní výpočetní infrastruktury využívají zákazníci SaaS předplatné služby na bázi, kde zaplatí jen za použité zdroje (pay-as-you-go). Příkladem SaaS je MS Office 365 nebo Google Docs. (23)(24)

2. ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Provedla se analýza firmy na českém trhu. Firma si nepřála být jmenována z bezpečnostních důvodů. Pro účely práce se bude firma nazývat XYZ s.r.o.

Kapitola je rozdělená do tří částí, které na sebe logicky navazují. První část se zabývá popisem firmy, přístupem do budovy, kanceláří a serverové místnosti. Také je popsána struktura, strategie a styl řízení firmy. Druhá část analyzuje, jaký firma využívá hardware a software a aktuální stav zálohování dat. Na závěr jsou shrnuty nedostatky společnosti, které se identifikovali, a které se budou vylepšovat.

2.1. Popis firmy

Firma XYZ s.r.o. působí v Brně od roku 2009, kdy začala vyvíjet software pro statiky a konstruktéry.

Nedávno se společnost díky svému růstu musela přestěhovat do větších prostor. Zvětšuje se jejich síťová infrastruktura a tím i hardwarové požadavky na ukládání a zálohování dat. Díky své inovaci sklídila společnost mnoho úspěchů a rychle se rozrůstá jak na domácím, tak i na mezinárodním trhu.

2.1.1. Přístup fyzický

Vstup do vestibulu a k recepci budovy je veřejně přístupný. K výtahům se dá dostat přes turniket, na který je potřeba RFID kartačka. Tuto kartačku lze získat pouze jako zaměstnanec nějaké společnosti v budově nebo jako návštěva. Návštěva si může zapůjčit návštěvní kartačku v recepci budovy na občanku. Tuto kartačku musí návštěvník při odchodu odevzdat zpátky na recepci.

Výtahem se dá vyjet do libovolného patra. Každé patro má všechny dveře do kanceláří zabezpečené na kartačky. Každý zaměstnanec v budově má přes kartačku přístup pouze ke dveřím své firmy.

V kanceláři firmy XYZ s.r.o. je serverová místnost dostupná na klíč, který má pouze IT administrátor.

2.1.2. Struktura firmy

Firma má klasickou liniiovou strukturu, kde CEO (Chief Executive Officer) řídí firemní procesy a spolu s CPO (Chief Product Officer), CTO (Chief Technology Officer) a CSO (Chief Sales Officer) plánují dlouhodobý rozvoj firmy. Každý z CO (Chief Officer) zodpovídají za výsledky svého oddělení. Týmy uvnitř oddělení mají svého vedoucího, který organizuje jak svoji, tak i práci ostatních členů týmu, dle aktuální situace a potřebné práce.

2.1.3. Firemní strategie

Strategie marketingu společnosti spočívá v proniknutí do vědomí staticů a konstruktérů po celém světě. Provádí cílené reklamní kampaně, vystavují se na veletrhu stavebnictví a spoléhají na dobré slovní a osobní doporučení (word of mouth) pro získání nových zákazníků. Aktuálně se odhaduje podíl firmy XYZ s.r.o. na trhu kolem 3,63 % a dělají vše pro to, aby dodávali nejlepší software pro staticy a konstruktéry a stali se nejlepším zaměstnavatelem.

2.1.4. Styl řízení týmů

Developer týmy fungují na bázi SCRUM. Řídí se podle aktuálně požadovaných cílů, které se určují na schůzkách každé dva týdny. Jedna tato etapa se nazývá Sprint. Každý člen týmu si vybírá z potřebných úkolů, které mají být splněny a reportují si navzájem, jaké jsou splněné a jaké ještě nejsou.

2.2. Využívaný hardware

2.2.1. Počítače

Firma využívá vícero přenosných počítačů od značky Lenovo jako například Lenovo P14s, Lenovo P16s a Lenovo T14. Počítače s vyšším výkonem používají vývojářský tým a členové, kteří například předvádí software na výstavách a obchodních schůzkách.



Obrázek 16 Počítač Lenovo T14 (32)

2.2.2. Síť a síťové prvky

Ze serverové místnosti jsou rozvedeny kabely kategorie 6 a 5e ke každému pracovnímu stolu. Centrálou síťové infrastruktury je router Ubiquiti UniFi Dream Machine Pro. Switch se 48 porty zprostředkovává síťové připojení pro celou kancelář. Z webového rozhraní UniFi se spravuje celá firemní síť.



Obrázek 17 UniFi Dream Machine Pro (33)

2.2.3. Datová úložiště a bezpečnost dat

Firemní Synology NAS DiskStation DS216j jsou aktuálně využívané síťové úložiště. Na jednom jsou celofiremní dokumenty a propagační videa. Na druhém data jako například instalačky k softwaru pro vyvíjení. Jsou nastavené v konfiguraci RAID 1. RAID 1 chrání pouze proti selhání jednoho z disků a není dostatečnou zálohou, jelikož kopie dat na druhém disku je fyzicky na stejném místě jako první disk a nechrání proti fyzickému poškození jako je například požár v serverové místnosti.



Obrázek 18 Synology DS216j (48)

K úložišti přistupuje celá firma přes protokol SMB s jedním základním uživatelským účtem. Tento způsob se vystavuje problému špatné dohledatelnosti změn nebo vymazání dat.

2.3. Požadovaná kritéria pro zlepšení

Aktuálně firma potřebuje rozšířit kapacitu datového úložiště a zvýšit bezpečnost přístupu k datům. Dalším požadavkem je minimální údržba nového řešení, vždy přístupná data stejně jako do teď a okamžitá obnova ze zálohy při incidentu.

2.4. Shrnutí současné situace zálohování a bezpečnosti dat

Aktuálně má firma dvě zastaralé komerční Synology NAS se sloty pro dva disky. Uložiště je přes devadesát procent plné, je potřeba zvětšit kapacitu úložiště.

Aktuální zálohy jsou RAID 1, což je obecně nedostačující. Je to spíš ochrana proti selhání jednoho disku, než plnohodnotná záloha dat.

Fyzicky je NAS uložena na polici v serverové místnosti. Bylo by vhodné přesunout NAS buď do racku nebo přejít na cloud.

Firma nemá nastavené omezení přístupu do jednotlivých složek na úložišti, ani vrácení změn provedené na souboru (file versioning). Bylo by vhodné správně nastavit jednotlivé přístupy složek a souborů pro jednotlivé uživatele.

Tohoto můžeme docílit buď v nastavení nové NAS nebo přechodem na cloudové úložiště a správným nastavením přístupu uživatelům.

3. VLASTNÍ ŘEŠENÍ

Z analýzy současného stavu jsem zjistil, že aktuální stav úložiště a záloh firmy je nedostačující a v této kapitole se podívám na možná řešení. Porovnal jsem poskytovatele služeb, možnosti hardwaru a udělal jsem cenovou kalkulaci různých řešení, které jsem představil majiteli a ten následně vybral pro firmu nejpříjemnější řešení.

3.1. Návrh zlepšení současného stavu

Řešení 1 – Úložiště a záloha na dvou NAS

Na zlepšení současné situace je první možností pořízení dvou rackových NAS.

- **Úložiště:**

Hlavní výhodou pořízení nových NAS by bylo, že se dají nainstalovat do serverového racku. Tím by byla zařízení přehledně uspořádaná na jednom místě, oproti stávajícímu stavu, kde jsou NAS volně položená na polici.

Další výhodou by byl novější operační systém a pokročilejší funkcionality. Toto řešení by bylo bezpečnější, protože firemní data by byla na jejich firemním serveru a firma by měla nad svými daty a nad serverem plnou kontrolu.

Nevýhodou by bylo, že by se o server musel někdo starat a udržovat jej. Bylo by potřeba platit zaměstnance experta, který by server udržoval. Další nevýhodou by bylo, že když by se se serverem něco stalo nebo by se vypl proud v budově, vznikl by výpadek služeb serveru. To by bylo pro firmu nepříjemné. Kdyby se na serveru nacházelo účetnictví nebo veškerá firemní dokumentace, mohlo by to způsobit nečekané časové ztráty a s tím spojené finanční náklady. Dále aktualizace nebo údržba by se musela provádět mimo pracovní hodiny, aby server v té době nikdo nepoužíval. To by znamenalo práce osoby údržby mimo klasické pracovní hodiny. A poslední nevýhodou by byly pořizovací náklady na zakoupení dvou NAS.

- **Zálohování:**

Zálohování by bylo na druhé NAS. Ale tato druhá NAS by měla být v jiné fyzické lokalitě než první, aby se splnil účel odolání fyzickému zničení, jako např. – požár, výtopení, zboření budovy nebo fyzické násilí. Druhá zálohovací NAS by se umístila k majiteli firmy domů.

Řešení 2 –Úložiště NAS a záloha v cloudu

Druhé řešení by bylo uchování dat na jedné rackové NAS podobně jako v prvním řešení, ale záloha by byla v cloudu.

- **Úložiště:**

První výhodou by byl novější a bezpečnější operační systém v porovnání se starou NAS. Druhou výhodou by byla lepší a robustnější funkcionální operačního systému. Dále úspora krátkodobých nákladů na pořízení jen jedné NAS.

Stejně jako u prvního řešení, hlavní nevýhodou by byla časová náročnost a starost o údržbu serveru.

- **Zálohování:**

Zálohování by bylo v cloudu u nevhodnějšího poskytovatele.

Nevýhodou by byly vzniklé měsíční paušály dle objemu uložených dat. Celá záloha by závisela na poskytovateli cloudových služeb. Bylo by důležité důkladně přečíst smluvní podmínky, aby dostupnost zálohovaných dat v cloudu byla okamžitá. Paušál za okamžitý přístup k datům je vždy dražší než archivní paušál.

Řešení 3 – Úložiště v cloudu a záloha na NAS

Třetí řešení by bylo přechod na cloudové úložiště. V tomto řešení by měli všechna firemní data uložena v cloudu a záloha by byla v budově firmy na rackové NAS.

- **Úložiště:**

Velkou výhodou by byla úspora nákladů na obsluhu a údržbu serveru. Údržbu serverů, výpadky služeb a bezpečnost dat by řešil poskytovatel.

Nevýhodou by bylo, že data by byla u někoho cizího v cloudu. Toto řešení je založeno na důvěře v poskytovatele a na důkladném přečtení smluvních podmínek. Další nevýhodou by byl měsíční paušál. Ten se platí buď za uživatele s omezenou kapacitou úložiště v cloudu nebo za objem nahraných dat. S cloudem je spojená nevýhoda měsíčního financování, které může být dlouhodobě nevýhodné. Další nevýhoda je, že kdyby firma chtěla přejít k jinému poskytovateli služeb, často se platí poplatek za převod dat k novému poskytovateli.

- **Zálohování:**

Záloha by probíhala na NAS. Mohla by být umístěna v serverové místnosti ve firmě nebo u majitele doma.

Řešení 4 – Úložiště i záloha v cloudu

Čtvrté řešení je kompletní přechod na cloudové úložiště a cloudovou zálohu.

- **Úložiště:**

Velkou výhodou by byla skoro nulová údržba provozu ze strany firmy. Údržbu serverů, výpadky a bezpečnost dat by řešil poskytovatel. Tímto by firma uspořila náklady a čas zaměstnance IT.

Nevýhody by byly stejné jako ve třetím řešení. Data by byla u někoho cizího v cloudu, muselo by se důvěřovat poskytovateli, platí se měsíční paušál za jednotlivé uživatele a měsíční financování je dlouhodobě nevýhodné.

- **Zálohování:**

Stejně jako ve druhém řešení, zálohování by bylo v cloudu u nejvhodnějšího poskytovatele.

Nevýhodou by byly měsíční paušály dle objemu uložených dat, záloha by závisela na poskytovateli cloudových služeb a dostupnosti zálohovaných dat.

3.2. Popis a porovnání poskytovatelů cloudového úložiště

Microsoft OneDrive a Office 365

Výhodami produktů od Microsoftu jsou integrace s Microsoft Office a ostatními aplikacemi Microsoftu, což usnadňuje spolupráci a sdílení dokumentů. Nabízí širokou škálu funkcí pro správu a sdílení souborů, včetně pokročilých nastavení oprávnění. Je součástí balíčku Microsoft 365, který zahrnuje také další služby jako je Word, Excel, PowerPoint atd.

Nevýhodou je, že není tak integrační s aplikacemi mimo Microsoft ekosystém jako jsou Google Docs nebo Dropbox Paper. 1TB úložiště na sdíleném SharePoint je relativně málo.

OneDrive začíná na 5 USD měsíčně, ale tato úroveň předplatného nezahrnuje přístup k aplikacím Microsoft 365 a proto není výhodná oproti nejnižšímu předplatnému Microsoft 365 Business Basic.

Nabídky Microsoft 365 Business Standard a Microsoft 365 Business Premium jsou velice podobné a liší se od sebe jen službami správy zařízení. Tato služba je velice užitečná při expanzi firmy, kde se může ušetřit spousta času automatickou instalací SW a aplikací na nový počítač a správou zařízení jednoduchého webového rozhraní.

The image shows a comparison of four Microsoft 365 business plans. Each plan is presented in a vertical card format with a blue header, price per user per month, a 'Buy now' button, and a list of features. The plans are: Microsoft 365 Business Basic (\$6.00), Microsoft 365 Business Standard (\$12.50), Microsoft 365 Business Premium (\$22.00), and Microsoft 365 Apps for business (\$8.25). The Standard and Premium plans include Copilot for Microsoft 365 as an add-on. The Apps for business plan is the most limited, focusing on desktop versions of Word, Excel, PowerPoint, and Outlook, along with 1TB of cloud storage per user.

Plan Name	Price (per user/month)	Key Features
Microsoft 365 Business Basic	\$6.00	Identity, access, and user management for up to 300 employees; Custom business email; Web and mobile versions of Word, Excel, PowerPoint, and Outlook; Chat, call, and video conference with Microsoft Teams; 1 TB of cloud storage per employee; 10+ additional apps for your business needs; Automatic spam and malware filtering; Anytime phone and web support.
Microsoft 365 Business Standard	\$12.50	Everything in Business Basic, plus: Desktop versions of Word, Excel, PowerPoint, and Outlook; Webinars with attendee registration and reporting; New: Collaborative workspaces to co-create using Microsoft Loop; New: Video editing and design tools with Microsoft Clipchamp.
Microsoft 365 Business Premium	\$22.00	Everything in Business Standard, plus: Advanced identity and access management; Enhanced cyberthreat protection against viruses and phishing attacks; Enterprise-grade device and endpoint protection; Discover, classify, and protect sensitive information.
Microsoft 365 Apps for business	\$8.25	Desktop versions of Word, Excel, PowerPoint, and Outlook; 1 TB of cloud storage per user; Anytime phone and web support.

Obrázek 19 Ceník Microsoft 365 (34)

SharePoint má omezení velikosti úložného prostoru, které musíme vzít v úvahu. SharePoint je omezený na 1TB sdíleného úložiště plus 10GB za každou uživatelskou licenci. Pro firmu toto omezení není závažné, jelikož velká část dat jsou osobní a budou se moci přesunout na osobní OneDrive úložiště jednotlivých uživatelů, které je také 1TB pro každého uživatele.

Feature	Microsoft 365 Business Basic, Business Standard, Business Premium, Teams Essentials (MSA and Microsoft Entra ID) ⁷	Microsoft 365 A3, E3, G3 & A5, E5, G5 Office 365 A3, E3, G3 & A5, E5, G5 Office 365 A1, E1, G1 SharePoint Plan 1 or 2	Microsoft 365 F1 or F3, Office 365 F3
Total storage per organization ^{1, 2, 5, 9}	1 TB plus 10 GB per license purchased ³	1 TB plus 10 GB per license purchased ³	1 TB ³
Max storage per site (site collection) ⁴	25 TB	25 TB	25 TB
Sites (site collections) per organization	2 million ⁵	2 million ⁵	2 million
Number of licensed users ⁸	Up to 300	1- 500,000 ⁶	1- 500,000 ⁶

¹ Learn how to find the total and available storage for your organization. You can purchase an unlimited amount of more SharePoint storage. See [Add storage space for your subscription](#).

² We recommend monitoring the sites Recycle Bin and emptying it regularly. The storage space it uses is part of the organization's total storage limit.

³ If you have a Microsoft 365 subscription and an Office 365 Extra File Storage add-on, the storage amounts are added.

⁴ This is the storage limit for a single site (previously called "site collection"), not the amount of storage provided for each site. This limit applies to all types of sites, including Microsoft 365 group-connected team sites, Communication sites, and OneDrive. SharePoint admins can [manually set lower storage limits](#). If a site collection reaches 25 TB, it goes into Read-Only mode until items are deleted from the site including the sites Recycle Bins.

⁵ Not including the OneDrive created for each licensed user.

⁶ If you have more than 500,000 users, contact a Microsoft representative.

⁷ Microsoft Teams Essentials: 10-GB storage is available per user. For more information regarding Teams Essentials (compared with Microsoft 365 Business Basics), see [Microsoft Teams Essentials QuickStart guide for small businesses - Microsoft Teams | Microsoft Docs](#)

⁸ External users don't count against this limit. See [External sharing overview](#).

⁹ Storage allocations in Education tenants might be limited. Please see [Office 365 Education service description](#) for details.

Obrázek 20 Podmínky služeb SharePoint (36)

Google Drive

Výhodami poskytovatele Google Drive jsou integrace s dalšími Google službami, jako jsou Gmail, Google Docs, Google Sheets. Jednoduché sdílení a spolupráce na dokumentech v reálném čase.

Nevýhody mohou být v omezené podpoře některých formátů souborů nebo funkcí ve srovnání s Microsoft Office. Někdy může být obtížné spravovat oprávnění pro sdílení souborů, zejména ve větších organizacích.

MOST POPULAR			
Business Starter	Business Standard	Business Plus	Enterprise
\$6 USD per user / month, 1 year commitment ⓘ	\$12 USD per user / month, 1 year commitment ⓘ	\$18 USD per user / month, 1 year commitment ⓘ	Contact sales for pricing
Get started	Get started	Get started	Contact sales
+ Gemini add-on available	+ Gemini add-on available	+ Gemini add-on available	+ Gemini add-on available
<ul style="list-style-type: none">✓ Custom and secure business email✓ 100 participant video meetings✓ 30 GB pooled storage per user*✓ Security and management controls✓ Standard Support	<ul style="list-style-type: none">✓ Custom and secure business email✓ 150 participant video meetings + recording✓ 2 TB pooled storage per user*✓ Security and management controls✓ Standard Support (paid upgrade to Enhanced Support)	<ul style="list-style-type: none">✓ Custom and secure business email + eDiscovery, retention✓ 500 participant video meetings + recording, attendance tracking✓ 5 TB pooled storage per user*✓ Enhanced security and management controls, including Vault and advanced endpoint management✓ Standard Support (paid upgrade to Enhanced Support)	<ul style="list-style-type: none">✓ Custom and secure business email + eDiscovery, retention, S/MIME encryption✓ 1000 participant video meetings + recording, attendance tracking, noise cancellation, in-domain live streaming✓ 5 TB pooled storage per user, with ability to request more*✓ Advanced security, management, and compliance controls, including Vault, DLP, data regions, and enterprise endpoint management✓ Enhanced Support (paid upgrade to Premium support)

Obrázek 21 Ceník Google Drive (37)

Dropbox

Výhodami poskytovatele Dropbox jsou uživatelsky přívětivé rozhraní a jednoduché ovládání. Nabízí pokročilé funkce správy souborů a sdílení, včetně možnosti nastavit přístupová práva a sledovat historii změn. Integrace s mnoha aplikacemi třetích stran a rozšířeními.

Nevýhodou je určitě vyšší cena ve srovnání s konkurenčními službami. Součástí balíčku nejsou nástroje pro tvorbu dokumentů a obsahu jako s balíčky od Microsoft a Google.

The image shows a screenshot of the Dropbox pricing page with four columns representing different plans. Each column includes a target audience, a plan name, a price, a primary call-to-action button, and a list of features. The 'Business' plan is highlighted with a 'Best Value' badge.

Plan	Target Audience	Price	Primary Action	Key Features
Plus	For personal use	€9.99 / month	Buy now	1 user, 2 TB of storage, Transfer files up to 50 GB, 30 days to restore deleted files
Essentials	For professionals	€18 / month	Try for free	1 user, 3 TB of storage, Transfer files up to 100 GB, 180 days to restore deleted files, Track file engagement, Unlimited signature requests, PDF editing, Record, review, and edit video
Business	For teams	€16 / user / month	Try for free	3+ users, Starts at 9 TB for the team, Transfer files up to 100 GB, 180 days to restore deleted files, Track file engagement, Unlimited signature requests, PDF editing, Record, review, and edit video, Set up admins, Know what content is shared
Business Plus	For companies	€20 / user / month	Try for free	3+ users, Starts at 15 TB for the team, Transfer files up to 250 GB, 1 year to restore deleted files, Track file engagement, Unlimited signature requests, PDF editing, Record, review, and edit video, Set up tiered admin roles, Suspicious activity alerts, Compliance tracking

Obrázek 22 Ceník Dropbox (38)

3.3. Popis a porovnání poskytovatelů pro cloudové zálohy

AWS (Amazon Web Services) S3

Amazon Web Services je poskytovatel cloudové infrastruktury se širokou nabídkou. Datová centra po celém světě zajišťují dobrou dostupnost a spolehlivost. Umožňují placení pouze za spotřebované zdroje, což umožňuje optimalizaci nákladů na cloudovou infrastrukturu. Můžou být ale složitější na konfiguraci a správu. Ceny jsou vyšší v porovnání s konkurencí.

S3 Standard - General purpose storage for any type of data, typically used for frequently accessed data

First 50 TB / Month	\$0.0245 per GB
Next 450 TB / Month	\$0.0235 per GB
Over 500 TB / Month	\$0.0225 per GB

Obrázek 23 Ceník AWS S3 (39)

Azure Blob Storage

Azure je cloudová platforma poskytovaná společností Microsoft. Nabízí velké portfolio IT služeb včetně datového úložiště pro libovolné účely. Disponuje výbornou integrací mezi všemi službami Azure.

Datacentra po celém světě zajišťují vysokou dostupnost a spolehlivost poskytovaných služeb. Stejně jako s AWS můžou uživatelé platit jen za spotřebované zdroje a tím optimalizovat náklady. Může být dražší při vyšších požadavcích na přenos dat nebo úložiště a některé pokročilé funkce mohou vyžadovat dodatečné náklady.

Data storage prices pay-as-you-go
All prices are per GB per month.

Data storage prices pay-as-you-go	Premium	Hot	Cool	Cold	Archive
First 50 terabyte (TB) / month	\$0.195 per GB	\$0.02 per GB	\$0.01 per GB	\$0.0045 per GB	\$0.0018 per GB
Next 450 TB / month	\$0.195 per GB	\$0.0188 per GB	\$0.01 per GB	\$0.0045 per GB	\$0.0018 per GB
Over 500 TB / month	\$0.195 per GB	\$0.018 per GB	\$0.01 per GB	\$0.0045 per GB	\$0.0018 per GB

Obrázek 24 Ceník Azure Blob Storage (40)

Google Cloud Storage

Poskytovatel cloudové infrastruktury, tentokrát od společnosti Google. Stejně jak u konkurence, datacentra po celém světě zajišťují dostupnost a spolehlivost služeb. Jednoduchá integrace s dalšími službami od Google Cloud. Podporuje analýzu a zpracování dat přímo v cloudu, ale tyto funkce pro účely zálohování nevyužijeme.

	North America	South America	Europe	Middle East	Asia	Africa	Australia
Location			Standard storage (per GB per Month)	Nearline storage (per GB per Month)	Coldline storage (per GB per Month)	Archive storage (per GB per Month)	
Warsaw (europe-central2)			\$0.023	\$0.013	\$0.006	\$0.0025	
Finland (europe-north1)			\$0.020	\$0.010	\$0.004	\$0.0012	
Belgium (europe-west1)			\$0.020	\$0.010	\$0.004	\$0.0012	
London (europe-west2)			\$0.023	\$0.013	\$0.007	\$0.0025	
Frankfurt (europe-west3)			\$0.023	\$0.013	\$0.006	\$0.0025	
Netherlands (europe-west4)			\$0.020	\$0.010	\$0.004	\$0.0012	
Zürich (europe-west6)			\$0.025	\$0.014	\$0.007	\$0.0025	
Milan (europe-west8)			\$0.023	\$0.013	\$0.006	\$0.0025	
Paris (europe-west9)			\$0.023	\$0.013	\$0.006	\$0.0025	
Berlin (europe-west10)			\$0.025	\$0.014	\$0.007	\$0.0024	
Turin (europe-west12)			\$0.023	\$0.013	\$0.006	\$0.0025	
Madrid (europe-southwest1)			\$0.023	\$0.013	\$0.006	\$0.0025	

Obrázek 25 Ceník Google Cloud Storage (41)

BackBlaze B2 Cloud Storage

Backblaze B2 Cloud Storage je cloudové úložiště poskytované společností Backblaze, které umožňuje uživatelům ukládat, zálohovat a sdílet svá data v cloudu za nízké ceny. Mají jednoduchou integraci s mnoha nástroji pro zálohování s možností využití různých datových center pro redundanci.

	Backblaze B2
Storage (TB/month)	\$6
Egress (\$/GB)	Free*

Obrázek 26 Ceník Backblaze B2 (35)

Na rozdíl od konkurence mají méně pokročilých cloudových služeb a soustředí se převážně na zálohování a archivaci dat, což je pro účely záloh ideální.

iDrive

iDrive je cloudová zálohovací služba, která umožňuje uživatelům jednoduše zálohovat a synchronizovat své data v cloudu. Mají nastavitelné automatické zálohy a obnovy. Ceny mají příznivé pro malé a středně velké firmy, ale chybí jim pokročilé funkce, které nabízí konkurence.

IDrive Business		Monthly <input type="radio"/>	Yearly <input checked="" type="radio"/>	Save up to 50%*
Unlimited users, Multiple computers and servers				
250 GB	<input type="radio"/>	\$99.50/year	\$69.65 first year	
	<input type="radio"/>	\$199.00	\$149.25 for 2 years	
500 GB	<input type="radio"/>	\$199.50/year	\$139.65 first year	
	<input type="radio"/>	\$399.00	\$299.25 for 2 years	
1.25 TB	<input type="radio"/>	\$499.50/year	\$349.65 first year	
	<input type="radio"/>	\$999.00	\$749.25 for 2 years	
2.5 TB	<input type="radio"/>	\$799.50/year	\$559.65 first year	
	<input checked="" type="radio"/>	\$1599.00	\$1199.25 for 2 years	

Obrázek 27 Ceník iDrive (42)

CrashPlan

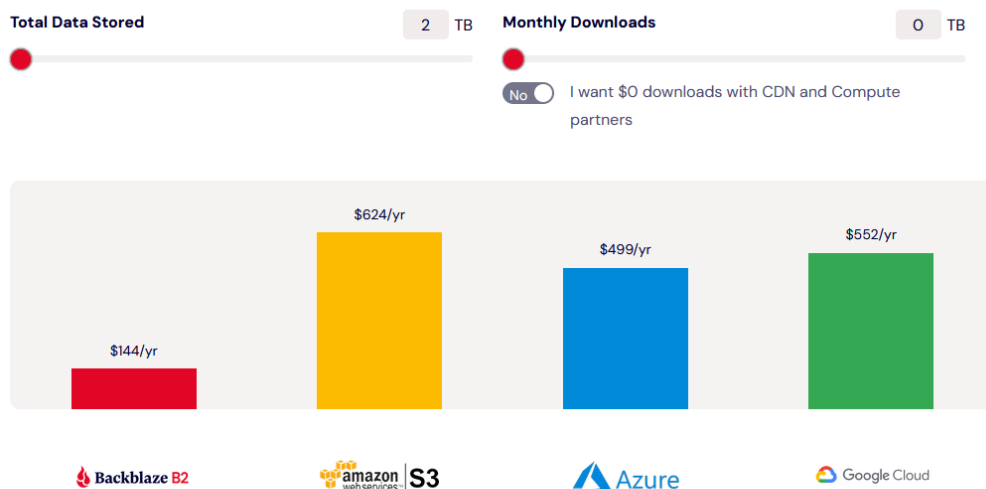
CrashPlan, podobně jako iDrive, umožňují zálohování a synchronizaci dat v cloudu. Podporují širokou škálu platform a operačních systémů a také automatizaci záloh. Jako jedna z mála služeb podporuje zálohu na vlastní server. V porovnání s konkurencí je trochu dražší, ale neomezený úložný prostor tento rozdíl dělá zanedbatelným.

The screenshot shows two pricing plans for CrashPlan. The Essential plan is priced at \$2.99 per user per month, while the Professional plan is priced at \$8 per user per month. Both plans offer a 14-day free trial. The Essential plan supports up to 2 devices per user and 200 GB of backup capacity, with an additional \$1 per month for every 100 GB over the limit. The Professional plan supports up to 2 devices per user and unlimited backup capacity. Both plans include a 'Start Trial' button.

Plan	Price (Per User / Month)	Number of Devices per User	Backup Capacity per User
CrashPlan Essential	\$2.99	Up to 2	200 GB (\$1 per month for each additional 100GB)
CrashPlan Professional	\$8	Up to 2	Unlimited

Obrázek 28 Ceník CrashPlan (43)

Následující obrázek porovnává nejpopulárnější poskytovatele cloudových služeb na zálohování. Nejlevnější z nich je jednoznačně Backblaze B2:



Every scenario is a little different, and this calculator uses competitive providers' published rates for high storage tiers in low cost regions—results viewed here are estimates that require further diligence on your part.

Obrázek 29 Graf porovnání cen cloudových úložišť na archivaci a zálohy (35)

3.4. Popis a porovnání produktů NAS a disků

Firma už má v serverovně rack a proto budeme vybírat převážně z rackových NAS.

Při výběru jsem zvažoval Synology RackStation RS422+ a Synology RackStation RS822+.

Synology RS422+

U modelu RS422+ nelze rozšířit paměť ani síťová karta. To znamená, že kdyby náhodou v budoucnu bylo potřeba rozšířit hardwarové dovednosti tohoto zařízení, musela by se koupit celá nová jednotka. Proto je model RS422+ levnější na pořízení, ale je nepraktický pro budoucí rozšíření. Cena RS422+ je 18 500 Kč.

Synology RS822+

Oproti modelu RS422+ má model RS822+ možnost rozšíření paměti na 32 GB a síťovou kartu na rychlost 10GbE nebo 25GbE. Je to vhodný kandidát pro všechna řešení, která potřebují NAS na uložení i zálohu. Cena modelu RS822+ je 26 500 Kč.



Obrázek 30 Synology RackStation RS822+ (44)

Synology RS822RP+,

Synology vyrábí i model RS822RP+, který disponuje redundantním zdrojem napájení. Ale pro účely firmy je tato funkcionality zatím nepotřebná. Cena tohoto modelu je kolem 32 500 Kč.

Pro řešení 1 na zálohu mimo budovu kanceláře jsem vybral NAS model Synology DiskStation DS423, Synology DiskStation DS423+ a Synology DiskStation DS923+.

Synology DS432

Model DS432 je nejlevnější, ale není rozšiřitelný a nemá rychlý přístup k šachtám na pevné disky:

- 1x CPU, 1x paměťový slot (2 GB DDR4 bez EEC)
- Rozhraní: 2x RJ-45 1GbE, 2x USB 3.2 Gen 1
- Cena kolem 10 500 Kč



Obrázek 31 DS423 (45)

Synology DS432+

- Obsahuje 1x CPU, 1x paměťový slot (2 GB DDR4)
- K dispozici je 4x šachta pevného disku, 2x slot M.2 (NVMe)
- Rozhraní: 2x RJ-45 1GbE, 2x USB 3.2 Gen 1
- Cena kolem 14 000 Kč



Obrázek 32 DS423+ (46)

Synology DS923+

- K dispozici 4x šachta pevného disku (s rozšiřující zvlášť dostupnou jednotkou 9 šachet)
- Dovoluje osadit 2x M.2 sloty
- Disky vyměnitelné za provozu
- Rozhraní: 2x GLAN s podporou Link Aggregation / Failover, 2x USB 3.2 Gen 1, 1x eSATA
- Cena kolem 16 000 Kč



Obrázek 33 DS923+ (47)

Při zálohování velkého množství dat mimo kancelář, musíme brát v úvahu rychlost internetu majitele firmy, který by měl NAS u sebe doma. Naštěstí má majitel doma připojení o rychlosti 1Gbps. Při zálohování 2TB dat by tato záloha, při polovičním zatížení kapacity internetu, trvala devět hodin. V této době nesmí dojít k výpadku, jinak se záloha restartuje.

Tento fakt musí majitel brát v úvahu, kdyby si toto řešení i vybral.

Disky

V následující tabulce 1 jsou uvedeny ceny disků Western Digital řady Red Pro a Red Plus, které jsou navrženy přímo pro zařízení NAS a provoz 24/7.

Tabulka 1 Ceny disků WD Red Pro a WD Red Plus

Disk	Kapacita	Otáčky (RPM)	Cena za kus (Kč)	Cena za TB (Kč)
WD Red Pro	8TB	7200	5899	737
WD Red Plus	10TB	7200	7500	750
WD Red Plus	12TB	7200	8000	667

Pro NAS volím disky s kapacitou 8TB, jelikož jsou na jednorázové pořízení nejlevnější.

3.5. Shrnutí cenových nabídek cloudových služeb

Zde je nabídka nejlepších možností pro firmu, které jsem prezentoval majiteli, aby si vybral řešení podle jeho představ. Pro jednoduchost výběru jsem sepsal všechny možnosti do tabulek. Všechny následující cenové kalkulace předpokládají cenový kurz 23.45Kč = 1 USD.

Následující tabulka 2 zahrnuje ceny aktivního cloudového úložiště včetně všech výhod spojeným se službami.

Tabulka 2 Porovnání služeb cloudových úložišť

Název cloudového poskytovatele úložiště	Cena měsíčně za jednoho uživatele (USD)	Cena ročně za jednoho uživatele (USD)	Velikost úložiště pro jednoho uživatele	Výhody
OneDrive	5	60	1TB	
MS365 Business Basic	6	72	1 – 25TB	MS 365, 1TB SharePoint
MS365 Business Standard	12,5	150	1 - 25TB	MS 365, 1TB SharePoint
MS365 Business Premium	22	264	1 - 25TB	MS 365, 1TB SharePoint, Správa zařízení, MS Defender
Google Business Standard	12	144	2TB	G Suite
Dropbox Premium	16	192	Nelze za uživatele	9TB pro celý tým

Nejlevnější variantou je samotný OneDrive, ale s cenou o jeden dolar méně, než MS 365 Business Basic, se nevyplatí. MS 365 Business Basic obsahuje nástroje Office i SharePoint, což samotný OneDrive neobsahuje. Nejobsáhlejší balíček je MS 365 Business Premium. Pro svůj návrh řešení a porovnání cen služeb dále použiji MS 365 Business Basic.

V tabulce 3 jsou porovnány poskytovatelé cloudových úložišť vhodné na zálohy. Ceny jsou podle uloženého objemu dat.

Tabulka 3 Porovnání cloudových služeb na zálohy

Název cloudového poskytovatele na zálohy	Cena měsíčně za jeden GB (USD)	Cena měsíčně při uložení 2TB (USD)	Výhody/nevýhody
Google blob storage	0.023	46	Nezahrnuje software
Azure MS Hot blob storage	0.02	40	Nezahrnuje software
BackBlaze B2	0.006	12	Zahrnuje software
AWS Amazon	0.0245	49	Nezahrnuje software
iDrive	0,0286/0.0178	80/50	Sleva při dvouletém kontraktu, minimální úložiště 2,8TB, zahrnuje software
CrashPlan (za uživatele)	Úložiště neomezeno	240 (pro třicet uživatelů)	CrashPlan účtuje 8 USD za uživatele, úložiště neomezené, zahrnuje software

Nejlevnější a nejvýhodnější variantou pro zálohy je jednoznačně BackBlaze B2, a proto dále ve svém návrhu řešení a porovnání cen služeb použiji BackBlaze B2.

V tabulce 4 jsou uvedeny ceny pořízení NAS ve srovnání s nejlevnější službou Backblaze B2 na zálohu dat.

Tabulka 4 Porovnání cloudového poskytovatele zálohy s pořizovací cenou NAS

Poskytovatel zálohy	Cena	Bod zlomu ve srovnání s NAS
NAS	1813 USD jednorázově (42500 Kč)	-
Backblaze B2	6 USD/TB/měsíčně	6 let

Při předpokladu růstu firmy a jejich požadavků na nárůst úložiště o 1TB za rok, se dá dopočítat nárůst paušálu o 72 USD každý rok, při čemž by záloha v bodu zlomu dosahovala 7TB. Tyto roční výdaje dovrší pořizovací cenu NAS v 6. roce.

V tabulce 5 je porovnání pořízení NAS s nejlevnější možností cloudového úložiště na práci s daty.

Tabulka 5 Porovnání cloudového poskytovatele úložiště s pořizovací cenou NAS

Poskytovatel úložiště	Cena	Bod zlomu ve srovnání s NAS
NAS	1813 USD jednorázově (42500 Kč)	-
MS365 Business Basic	6 USD/uživatele/měsíc 30 uživatelů = 180USD/měsíc	10 měsíců

Při předpokladu 30ti uživatelů, vychází paušál cloudové služby na 180 USD za měsíc. Za těchto podmínek dovrší celkové měsíční náklady částku pořízení NAS za 10 měsíců.

V tabulce 6 jsou porovnány cenové kalkulace jednotlivých řešení.

Tabulka 6 Porovnání cen jednotlivých navržených řešení

Řešení	Hardware	Cloud úložiště	Cloud záloha	Jednorázová cena	Měsíční paušál
1	RS822+; RS423+	-	-	3433 USD (80500Kč)	-
2	RS822+	-	Backblaze B2	1812 USD (42500Kč)	6 USD/TB
3	RS822+	MS365 Business Basic	-	1812 USD (42500Kč)	6 USD/uživatele
4	-	MS365 Business Basic	Backblaze B2	-	6 USD/uživatele + 6 USD/TB

Tato řešení jsem představil majiteli, aby vybral pro jeho firmu to nejpříjemnější.

3.6. Zhodnocení navrhovaných řešení

Pro firmu je prioritou jednoduchost provozu, možnosti rozšíření služeb, bezpečnost dat a rychlost obnovy dat při incidentu. Cena je pro majitele důležitá, ale není to první rozhodující faktor.

Ukázal jsem majiteli všechna tato řešení. První řešení se zdá jako skvělý kompromis mezi funkcionalitou a cenou. Sice požaduje vyšší jednorázovou investici, ale v porovnání s cloudovými službami, které se platí měsíčně, je u nejlevnější služby (MS 365 Business Premium) bod zlomu 10 měsíců.

Při kalkulaci bodu zlomu v druhém řešení pro cloudové zálohování jsem bral v úvahu, že firma má v plánu se rapidně rozšiřovat a nabírat nové zaměstnance a tím se budou každým rokem navyšovat požadavky na datové úložiště. Nejlevnějším zálohováním v cloudu vycházel BackBlaze B2 při ceně 6 USD na TB měsíčně. Ovšem při předpokládaném nárůstu dat o 1TB ročně by byl bod zlomu, v porovnání s pořizovací cenou NAS v 6. roce. V téhle době by se platilo za zálohy 7TB, oproti NAS, který má kapacitu úložného místa až 24TB z původních 32TB.

Třetí řešení je přechod úložiště do cloudu a záloha na NAS ve firmě. Firemní soubory by byly u poskytovatele jako je například Microsoft. Velkou výhodou je, že data budou přístupná kdykoliv a odkudkoliv, pouze za podmínky připojení k internetu. Další výhodou je bezproblémová a jednoduchá integrace se softwarem MS Office a Windows. Z hlediska administrace je toto řešení velmi pohodlné.

Ve čtvrtém a posledním návrhu řešení jde o kompletní přechod do cloudu, kde úložiště i zálohy by byly u poskytovatelů v cloudu. Data by byla zálohována na BackBlaze B2 pro případ incidentu. Z pohledu správy je toto řešení nejvýhodnější, ale z dlouhodobého finančního pohledu může být nevýhodné.

3.7. Výběr řešení

Když jsem majiteli vysvětlil všechna pro i proti všech čtyř řešení, líbilo se mu třetí řešení s balíčkem Business Basic, ale chtěl balíček s největší nabídkou služeb jako jsou Správa zařízení, Správa identity a Rozšířené služby pro bezpečnost. Prováděl jsem porovnání těchto rozšířených služeb u jiných poskytovatelů, ale to už není součástí tématu této práce. Dohromady ceny jednotlivých rozšířených služeb u jiných poskytovatelů byly mnohem

vyšší než u balíčku MS 365 Business Premium, a proto ho majitel vybral. Balíček nabízí nejvíce rozšířených služeb za 22 USD za uživatele na měsíc.

Podobně výhodný balíček byl Google Business Premium Plus, se kterým jsem v návrhu nepočítal, z důvodu menší kompatibility a integrace s Microsoft Windows. Ve firmě běží všechny počítače na Windows a firma v nejbližší době neplánuje změnu prostředí operačního systému.

3.8. Instalace a nastavení nového zálohovacího hardwaru

Novým NAS na zálohy byl vybrán Synology RackStation RS822+. Tento server má místo na 4 disky s možností pozdějšího rozšíření. Byly vybrány 8TB disky, dle aktuální nejlepší ceny v poměru Kč/TB. Disky budou v provozu nonstop neboli 24/7, proto jsme vybrali z kvalitnějších disků nejvhodnější do nonstop provozu.

NAS má lišty na disky přístupné zepředu, připravené na „hot swap“. Tudíž jsme je nemuseli instalovat před montáží a ušetřili jsme si fyzickou námahu při montáži NAS do racku. Po montáži jsme vložili disky do NAS a zapojili RJ45 kabely z NAS do volných portů na switch.

Pak jsme nastavili NAS následovně:

- Nastavili jsme OS
- Vytvořili jsme nové diskové pole
- Nainstalovali jsme aplikaci na zálohy
- Nastavili jsme zálohy

1. Při prvním zapnutí Synology NAS, nás uvítalo úvodní menu. Přijmuli jsme podmínky užití a stáhli operační systém DSM 7.0. Déle nás průvodce vyzval k vytvoření účtu administrátora a prvotnímu nastavení. Vytvořili jsme jméno pro NAS, uživatelské jméno a heslo.

2. Dále jsme vytvořili nové diskové pole. Vybrali jsme všechny disky a přidali je do diskového pole. Přijmuli jsme upozornění, že data na všech discích budou smazána a dokončili jsme vytváření diskového pole. Spustil se proces formátování disků, který trval, díky velké kapacitě, jeden den.

3. Doporučuje se, pro jednoduchou správu zařízení v routeru, nastavit statickou IP adresu pro NAS. Nejčastěji bývá toto nastavení pojmenováno „DHCP Reservation” nebo „IP Reservation”.

4. Pak jsme přešli k nastavení MS365 zálohy. Stáhli jsme do NAS aplikaci MS 365 Backup. Při prvním spuštění jsme se přihlásili a potvrdili aktivaci.

Na levé liště jsme zvolili Task List a klikli Vytvořit. Vyplnili jsme název úlohy, destinaci zálohy a zapnuli automatické vyhledávání nových položek v Microsoft 365.

5. Jako poslední jsme nastavili druh zálohy, který bude probíhat. V našem případě plánovaná každodenní přírůstková záloha ve zvolený čas s retenční dobou 30 přírůstků. Plná záloha byla nastavena jednou měsíčně s retenční dobou 24 plných záloh. Zálohy se doporučuje provádět ve večerních hodinách mimo špičku internetového provozu. V našem případě jsme nastavili čas zálohy na 1:00 ráno.

Dokončením těchto kroků jsme nastavili NAS na pravidelnou každodenní přírůstkovou zálohu a pravidelnou plnou měsíční zálohu. Pro potvrzení funkčnosti jsme spustili první zálohu ručně.

3.9. Zabezpečení přístupu k datům

Oprávněný přístup

Oprávněným uživatelům by data měla být vždy k dispozici. Rozdělili jsme uživatele do skupin, kterým se dal přístup pouze do oprávněných složek.

- Developeři
- Finanční oddělení
- Marketing a Sales

Přechodem do cloudového Microsoft ekosystému na OneDrive a SharePoint jsme získali možnost oprávněného přístupu pro uživatele. Administrátor dokáže udělovat pravomoci jednotlivým uživatelům do jednotlivých SharePointů a jednotlivých složek.

Microsoft rozděluje pravomoci uživatelů na Owner (vlastník), Member (člen), Guest (host). Vlastník má plné oprávnění k jednotlivým složkám a celému jejich obsahu. Má také v těchto složkách administrativní oprávnění, může například přidávat a odebírat členy. Člen má omezenou pravomoc na čtení, editaci a sdílení, tyto oprávnění mu uděluje

vlastník. Host je role pro uživatele mimo organizaci, kteří mají dočasný přístup k specifickým položkám v rámci společných projektů.

Pro prvotní nastavení přístupu k týmovým složkám, jsme přidělili oprávnění „vlastník“ vedoucím týmů. Dále jsme přidělili členství jednotlivým uživatelům dle firemní hierarchie. Jinak je ve firmě dohodnuto, že práva a přístupy bude udělovat firemní IT administrátor.

Nechtěné smazání

Data by také měla být chráněná proti nechtěnému smazání lidským faktorem nebo selhání disku.

Smazání lidským faktorem jsme vyřešili verzováním souborů a zálohou na NAS ve firmě.

SharePoint umožňuje nastavení zásad uchování informací. To znamená, že umožňuje nastavení maximálního počtu dnů, do kterých se budou všechna data, vymazaná koncovým uživatelem, moci obnovit. SharePoint dovoluje maximálně 96 dnů na obnovu uživatelem vymazaných dat. Tato funkce je podobná funkci „Koš“ na osobních počítačích.

3.10. Integrace cloudového úložiště

Původně sloužila NAS jako úložiště pro všechna firemní data. Ted se přešlo na cloudové řešení. V Microsoft se vytvořil účet pro každého uživatele, Microsoft identita se spravuje přes portál Microsoft Entra a obecná správa uživatelských účtů lze provádět přes portál Admin Center. Každému uživateli jsme přiřadili licenci, v našem případě Business Premium, a to uživatele opravňuje k užívání 1TB OneDrive, MS 365 a SharePointu.

Původně byli uživatelé zvyklí, že měli osobní složku pod vlastním jménem, kam si ukládali osobní věci. Pak tam byly sdílené složky, jako např. Marketing, Strategy, Meetings, které byly slíděné pro všechny. Osobní složky se přesunuly do osobních OneDrive úložišť každého uživatele, aby nezabíraly místo na SharePointu. A sdílené složky se přesunuly do SharePointu, aby k nim měli přístup uživatelé dle svých jednotlivých oprávnění.

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo vyřešit situaci úložiště, zavést zálohovací systém a bezpečnost přístupu pro rychle rostoucí firmu XYZ. s.r.o.

V teoretické části byla představena terminologie, popsána problematika datových úložišť, zálohování a cloudových služeb. Bylo z ní čerpáno při návrhu vlastního řešení.

Následně byla provedena analýza současného stavu firmy, zjištění nedostatkům ze strany zálohování, ukládání a bezpečnosti dat. Analýza se zaměřovala na hardwarové vybavení firmy, ze kterého se vycházelo při návrhu řešení v další kapitole.

Poslední část je věnována vlastnímu návrhu řešení, kde se vycházelo z analýzy a požadavků firmy. Moje původní doporučení byl návrh koupit dvakrát nový NAS, jeden jako aktivní úložiště a druhý na zálohu. Toto řešení bylo sice jednorázově finančně náročné, ale dlouhodobě výhodné. Původně byla prioritou i rozpočet, avšak v průběhu vypracovávání projektu se požadavky změnilly. Při průběžných jednáních s majitelem a probírání možností řešení se prioritou změnila na obecnou expanzi firmy, což pro IT oddělení znamenalo navíc implementaci rozsáhlých služeb jako vzdálená správa zařízení, správa uživatelských účtů, ochrana počítačů a prevence ztráty dat. Kvůli této změně v požadavku se přistoupilo k přechodu na cloudové úložiště. Nejvýhodnějším řešením v tomto rozsahu byl balíček Microsoft Business Premium. Cloud bude sloužit jako aktivní úložiště a záloha se bude provádět na NAS, které bude umístěno v serverovně ve firmě. Na NAS se nastavil pravidelný zálohovací plán, který zahrnuje každodenní inkrementální zálohy a plnou měsíční zálohu.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] SKLENÁK, Vilém. Data, informace, znalosti a Internet. V Praze: C.H. Beck, 2001, ISBN 8071794090.
- [2] KUROSE, James F. a Keith W. ROSS. Počítačové sítě. Brno: Computer Press, 2014. ISBN 9788025138250.
- [3] DOSEDĚ L, Tomáš. Počítačová bezpečnost a ochrana dat. Brno: Computer Press, 2004. ISBN 8025101061.
- [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 a.s., 2003. ISBN 8024706598.
- [5] GUISE, De Preston. Data Protection: Ensuring Data Availability. Boca Raton, FL: CRC Press, 2020. ISBN 9780367256777
- [6] SCHULZ, Greg. Cloud and virtual data storage networking. CRC Press, 2011. ISBN 978-1-4398-5173-9
- [7] OPTICKÁ MÉDIA. Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity - Pedagogická fakulta JU [online]. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2021 [cit. 2022-12-20]. Dostupné z: <http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/fyzika/prof/SERYM/principy/opmedia/opmedia01.html>
- [8] EMC Education Services. Information Storage and Management: Storing, Managing, and Protecting Digital Information in Classic, Virtualized, and Cloud Environments. Wiley Publishing, 2012. ISBN 978-1-118-09483-9.
- [9] HORÁK, Jaroslav. Hardware: učebnice pro pokročilé. 4., aktualiz. vyd. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-1741-5.
- [10] D. P. KELLY, W. van GESTEL, T. HAMADA, M. KATO and K. NAKAMURA. Bluray disc – a versatile format for recording high-definition video. IEEE International Conference on Consumer Electronics. ICCE., 2003. pp. 72–73, DOI: 10.1109/ICCE.2003.1218812. [cit. 2022-12-20. Dostupné z: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1218812>
- [11] VÍTEK, Jan a Petr STRÁNSKÝ. Funkčnost, rozhraní a technologie pevných disků. Světhardware [online]. 2009 [cit. 2022-12-20]. Dostupné z: <https://www.svethardware.cz/funkcnost-rozhrani-a-technologie-pevnych-disku/16088>
- [12] getprostorage.com: LTO-8 ProStorage drive [online] 2024 [cit 2024-4-20] Dostupné z: <https://getprostorage.com/blog/lto-8-next-generation-tape-archive/>
- [13] www.leawo.org: CD, DVD, Blu-ray [online] 2024 [cit 2024-4-20] Dostupné z: <https://www.leawo.org/entips/how-to-copy-blu-ray-disc-to-dvd-1373.html>

- [14] goughlui.com: Sony CD-R [online] 2024 [cit 2024-4-20] Dostupné z: <https://goughlui.com/the-optical-disc-corner/sony-cd-r-cd-rw/>
- [15] goughlui.com: Sony DVD-RW [online] 2024 [cit 2024-4-20] Dostupné z: <https://goughlui.com/the-optical-disc-corner/sony-dvd%0c2%0b1r-dvd%0c2%0b1rw/>
- [16] goughlui.com: Verbatim BD-RE [online] 2024 [cit 2024-4-20] Dostupné z: <https://goughlui.com/the-optical-disc-corner/verbatim-bd-r-bd-re/>
- [17] Acronis Cyber Protection Week: What is the 3-2-1 backup strategy? Acronis [online]. c2024. Dostupné z: <https://www.acronis.com/en-eu/blog/posts/backup-rule/>
- [18] VANOVER, Rick. What is the 3-2-1 backup rule? Veeam [online]. c2024, 21 October 2021. Dostupné z: <https://www.veeam.com/blog/321-backup-rule.html>
- [19] LOSSCHAERT, Nico. 3-2-1-1-0 Golden Backup Rule. Veeam [online]. c2024, 18 February 2021. Dostupné z: <https://community.veeam.com/blogs-and-podcasts-57/3-2-1-1-0-golden-backup-rule-569>
- [20] MŮČKA, Jan. NAS, SAN a DAS: Čím se od sebe liší datová úložiště? MasterDC – Specialisté na firemní IT infrastrukturu [online]. Brno: Master Internet, 2021 [cit. 2024]. Dostupné z: <https://www.master.cz/blog/san-nas-definice-rozdily-vyuziti/>
- [21] Co to je RAID a k čemu slouží? | GIGA PC. GIGA PC – Specialisté na repasované počítače [online]. [cit. 2024-4-20]. Dostupné z: <https://www.giga-pc.cz/technicke-okenko/raid/>
- [22] Co je cloud – definice | Microsoft Azure. Cloudové výpočetní služby | Microsoft Azure [online]. Seattle: Microsoft, 2021 [cit. 2024-4-20]. Dostupné z: <https://azure.microsoft.com/cs-cz/overview/what-is-the-cloud/>
- [23] Co je cloud computing? | Oracle Česká Republika. Oracle Česká republika | Integrated Cloud Applications and Platform Services [online]. Praha: Oracle, 2021 [cit. 2024-4-20]. Dostupné z: <https://www.oracle.com/cloud/what-is-cloud-computing/>
- [24] temok.com: SaaS, IaaS, PaaS and FaaS: Arm Yourself with Right Cloud Computing Service Models [online] 2024 [cit 2024-4-20] Dostupné z: <https://www.temok.com/blog/cloud-computing-service-models/>

- [25] maxalarm.sk: HDD Western Digital [online] 2024 [cit 2024-5-1] Dostupné z: <https://www.maxalarm.sk/eshop/western-digital-purple-hdd-8tb/p-1633282.xhtml>
- [26] 10techpro.com: Samsung SSD 8TB [online] 2024 [cit 2024-5-2] Dostupné z: <https://10techpro.com/best-8tb-internal-ssd/>
- [27] bhphotovideo.com: SanDisk 32GB Flash Disk [online] 2024 [cit 2024-5-2] Dostupné z: https://www.bhphotovideo.com/c/product/1003350-REG/sandisk_sdcz48_032g_a46_32gb_ultrausb_3_0_flash.html
- [28] bhphotovideo.com: SanDisk 64GB Paměťová karta [online] 2024 [cit 2024-5-2] Dostupné z: https://www.bhphotovideo.com/c/replacement_for/839982-REG/SanDisk_SDSDRX3_064G_A21_64GB_SDXC_Memory_Card.html
- [29] robots.net: Synology DS920+ [online] 2024 [cit 2024-5-3] Dostupné z: <https://robots.net/computing-and-gadgets/pcs-and-laptops/how-to-destroy-network-attached-storage/>
- [30] Types of backup explained: Full, incremental, differential, etc. | Tech Target. Tech Target – Technology experts [online]. [cit. 2024-4-20]. Dostupné z: <https://www.techtarget.com/searchdatabackup/feature/Full-incremental-or-differential-How-to-choose-the-correct-backup-type>
- [31] SIMIC, Sofija. Raid Levels and Types Explained: Advantages and Disadvantages [online]. [cit. 2024-5-5]. Dostupné z: [RAID Levels and Types Explained: Differences and Benefits of Each \(phoenixnap.com\)](https://www.phoenixnap.com/blog/raid-levels-and-types-explained-advantages-and-disadvantages/)
- [32] bhphotovideo.com: Lenovo T14 [online] 2024 [cit 2024-5-12] Dostupné z: https://www.bhphotovideo.com/c/product/1605842-REG/lenovo_20ta002cus_thinkpad_e14_g2_i5_1135.html
- [33] 9to5toys.com: Unifi Dream Machine Pro [online] 2024 [cit 2024-5-12] Dostupné z: <https://9to5toys.com/2020/01/28/unifi-dream-machine-pro/>
- [34] microsoft.com: Microsoft 365 Business ceník [online] 2024 [cit 2024-5-12] Dostupné z: <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/business/compare-all-microsoft-365-business-products>

- [35] backblaze.com: Backblaze B2 ceník [online] 2024 [cit 2024-5-12] Dostupné z: <https://www.backblaze.com/cloud-storage/pricing>
- [36] microsoft.com: Podmínky služeb SharePoint [online] 2024 [cit 2024-5-12] Dostupné z: <https://learn.microsoft.com/en-us/office365/servicedescriptions/sharepoint-online-service-description/sharepoint-online-limits>
- [37] google.com: Ceník Google Drive [online] 2024 [cit 2024-5-12] Dostupné z: <https://workspace.google.com/pricing>
- [38] dropbox.com: Ceník Dropbox [online] 2024 [cit 2024-5-12] Dostupné z: <https://www.dropbox.com/business/plans-comparison>
- [39] amazon.com: Ceník AWS S3 [online] 2024 [cit 2024-5-12] Dostupné z: <https://aws.amazon.com/s3/pricing/>
- [40] microsoft.com: Ceník Azure Blob Storage [online] 2024 [cit 2024-5-12] Dostupné z: <https://azure.microsoft.com/en-us/pricing/details/storage/blobs/>
- [41] google.com: Ceník Google Cloud Storage [online] 2024 [cit 2024-5-12] Dostupné z: <https://cloud.google.com/storage/pricing#europe>
- [42] idrive.com: Ceník iDrive [online] 2024 [cit 2024-5-12] Dostupné z: <https://www.idrive.com/pricing>
- [43] crashplan.com: Ceník CrashPlan [online] 2024 [cit 2024-5-12] Dostupné z: <https://www.crashplan.com/pricing/>
- [44] digitalcom.co.th: Synology RackStation RS822+ [online] 2024 [cit 2024-5-12] Dostupné z: <https://www.digitalcom.co.th/?product=rackstation-rs822>
- [45] mwave.com.au: Synology DiskStation DS423 [online] 2024 [cit 2024-5-12] Dostupné z: <https://www.mwave.com.au/product/synology-diskstation-ds423-4bay-diskless-nas-rtd1619b-4core-2gb-ram-ac61575#detailTabs=tabAccessories>
- [46] pccomponentes.pt: Synology DiskStation DS423+ [online] 2024 [cit 2024-5-12] Dostupné z: <https://www.pccomponentes.pt/synology-diskstation-ds423-servidor-de-armazenamento-nas>

[47] mwave.com.au: Synology DiskStation DS923+ [online] 2024 [cit 2024-5-12]
Dostupné z: <https://www.mwave.com.au/product/synology-diskstation-ds923-4bay-diskless-nas-ryzen-r1600-dual-core-4gb-ac58947>

[48] techspot.com: Synology DiskStation DS216j [online] 2024 [cit 2024-5-12] Dostupné
z: <https://www.techspot.com/review/1133-synology-diskstation-ds216plus/>

SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 LTO-8 ProStorage drive (12).....	12
Obrázek 2 CD, DVD, Blu-ray (13).....	13
Obrázek 3 Sony CD-R (14)	14
Obrázek 4 Sony DVD-RW (15).....	15
Obrázek 5 Verbatim BD-RE (16).....	15
Obrázek 6 HDD Western Digital 8TB (25)	16
Obrázek 7 Samsung SSD 8TB (26)	17
Obrázek 8 SanDisk 32GB Ultra USB 3.0 Flash Disk (27).....	18
Obrázek 9 SanDisk 64GB Paměťová karta (28).....	18
Obrázek 10 Synology DS920+ (29).....	19
Obrázek 11 RAID 0 (31).....	24
Obrázek 12 RAID 1 (31)	25
Obrázek 13 RAID 5 (31)	25
Obrázek 14 RAID 6 (31)	26
Obrázek 15 RAID 10 (31)	27
Obrázek 16 Počítač Lenovo T14 (32).....	31
Obrázek 17 UniFi Dream Machine Pro (33)	32
Obrázek 18 Synology DS216j (48).....	32
Obrázek 19 Ceník Microsoft 365 (34).....	37
Obrázek 20 Podmínky služeb SharePoint (36).....	38
Obrázek 21 Ceník Google Drive (37).....	39
Obrázek 22 Ceník Dropbox (38)	40
Obrázek 23 Ceník AWS S3 (39)	41
Obrázek 24 Ceník Azure Blob Storage (40)	41
Obrázek 25 Ceník Google Cloud Storage (41).....	42
Obrázek 26 Ceník Backblaze B2 (35)	42
Obrázek 27 Ceník iDrive (42)	43
Obrázek 28 Ceník CrashPlan (43)	44
Obrázek 29 Graf porovnání cen cloudových úložišť na archivaci a zálohy (35)	44
Obrázek 30 Synology RackStation RS822+ (44)	45
Obrázek 31 DS423 (45).....	46

Obrázek 32 DS423+ (46).....	46
Obrázek 33 DS923+ (47).....	47

SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 Ceny disků WD Red Pro a WD Red Plus	48
Tabulka 2 Porovnání služeb cloudových úložišť	49
Tabulka 3 Porovnání cloudových služeb na zálohy	50
Tabulka 4 Porovnání cloudového poskytovatele zálohy s pořizovací cenou NAS.....	50
Tabulka 5 Porovnání cloudového poskytovatele úložiště s pořizovací cenou NAS.....	51
Tabulka 6 Porovnání cen jednotlivých navržených řešení.....	51

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AWS	Amazon Web Services
BD	Bluray Disk
CD	Compact Disk
DVD	Digital Versatile Disk
GbE	Gigabit Ethernet
HD	High Definition
HDD	Hard Disk Drive
IaaS	Infrastructure as a service
LAN	Local Area Network
MS	Microsoft
NAS	Network Attached Storage
PaaS	Platform as a service
RAID	Redundant Array Of Inexpensive Disks
RAM	Random Access Memory
SaaS	Software as a service
SMB	Samba protokol
SSD	Solid State Drive
TB	Terabyte
USB	Universal Serial Bus