Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra informačních technologií

Bakalářská práce

Zálohování a archivace dat

Ondřej Diblík

© 2026 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Ondřej Diblík

Informatika

Název práce

Zálohování a archivace dat

Název anglicky

Data backup and archiving

Cíle práce

Cílem práce je zhodnocení zálohovací strategie ve vybrané společnosti a návrh jejího vylepšení.
Dílčími cíli jsou:
-rešerše problematiky zálohování – aktuální způsoby zálohy a archivace dat, porovnání jejich výhod a nevýhod
-zhodnocení aktuálního stavu ve vybrané společnosti
-návrh vylepšení zálohovací strategie

Metodika

V teoretické části bude provedena literární rešerše aktuálních trendů v zálohování a identifikace technologií vhodných pro návrh zálohovací strategie ve společnosti.

V praktické části BP bude provedena analýza aktuální zálohovací strategie zvolené firmy s ohledem na bezpečnost, efektivitu a spolehlivost.

Na základě provedené analýzy a nastudovaných materiálů bude navrženo optimalizované řešení. Účinnost navrženého řešení bude zhodnocena v závěrečné části práce.

Doporučený rozsah práce

35-45s.

Klíčová slova

zálohování, archivace, data, úložiště, komprese, pevný disk, RAID

Doporučené zdroje informací

LEBER, Jody. Windows NT Zálohování a obnova dat. Brno: Computer Press, 1998. ISBN 80-7226-123-1

LEIXNER, Miroslav. *PC – zálohování a archivace dat.* Praha: Grada, 1993. ISBN 80-85424-73-8.

RYBA, Albert. PC není trezor, aneb, Jak nepřijít o svá data. Vydání 1. Plzeň: Petr Hyťha, 2015. ISBN 80-26077-93-8.

SKLENÁK, Vilém. *Data, informace, znalosti a Internet.* V Praze: C.H. Beck, 2001. ISBN 80-7179-409-0.

Předběžný termín obhajoby

2024/25 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Martin Havránek, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra informačních technologií

Elektronicky schváleno dne 14. 10. 2024

doc. Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 04. 11. 2024

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 05. 03. 2025

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Zálohování a archivace dat" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce, s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů. Tyto zdroje jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 15. 3. 2026 _____

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu své bakalářské práce, panu Ing. Martinu Havránkovi, Ph.D. za odborné vedení a cenné rady. Zároveň chci poděkovat jednateli zvolené společnosti za poskytnutí důležitých informací o jejím vnitřním fungování. V neposlední řadě chci poděkovat svým rodičům za podporu během psaní práce.

Zálohování a archivace dat

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zaměřuje na problematiku zálohování a archivace dat a současné strategie.

Dále se bude zabývat archivační strategií ve vybrané společnosti. Analýza bude zahrnovat druh dat, způsob jejich ukládání, použitý hardware a software.

Potřebné informace o systému mi poskytne jeho správce. Na základě těchto informací a nastudované odborné literatury bude navrženo zlepšení této strategie.

Klíčová slova: zálohování, archivace, data, úložiště, komprese, pevný disk, RAID

Data backup and archiving

Abstract

This bachelor thesis focuses on data backup and archiving and current strategies.

It will also cover the archiving strategy at a selected company. The analysis will include the type of data, how it is stored, the hardware and software used.

The necessary information about the system will be provided by the system administrator. Based on this information and the literature studied, improvements to this strategy will be suggested.

Keywords: backup, archiving, data, storage, compression, hard drive, RAID

Obsah

1 Úvod 8

2 Cíl práce a metodika 9

2.1 Metodika 9

2.2 Metodika 9

3 Teoretická část práce 10

3.1 Zálohování vs. archivace 10

3.1.1 Co je zálohování 10

3.1.2 Co je archivace 10

3.2 Příčiny ztráty dat 10

3.2.1 Selhání hardwaru 10

3.2.2 Selhání softwaru 11

3.2.3 Kyberútoky 11

3.2.4 Lidská chyba 11

3.2.5 Šifrování a ztráta přístupových údajů 12

3.3 Druhy záloh 12

3.3.1 Úplná záloha 12

3.3.2 Přírůstková záloha 12

3.3.3 Rozdílová záloha 12

3.4 Obnova dat ze zálohy 13

3.4.1 RPO – Recovery Point Objective 13

3.4.2 RTO – Recovery Time Objective 13

3.5 Pravidlo 3-2-1 13

3.6 Tipy pro správné zálohování 13

3.7 Komprese 14

3.8 Druhy úložných médií 15

3.8.1 Mechanický pevný disk – HDD 15

3.8.2 Solid-state disk – SSD 16

3.8.3 Hybridní disk – SSHD 18

3.8.4 Optický disk 19

3.8.5 Flash disk 21

3.8.6 Paměťové karty 21

3.8.7 Magnetická páska – LTO 22

3.8.8 DAS a NAS 22

3.8.9 Cloudové úložiště 23

3.9 Diskové pole RAID 25

3.9.1 JBOD a RAID 0 25

3.9.2 RAID 1 ... 26
3.9.3 RAID 5 ... 27
3.9.4 RAID 6 ... 27
3.9.5 RAID 0+1 a 1+0 ... 28
3.9.6 Méně používané konfigurace ... 28
3.10 Souborové systémy ... 30
3.10.1 Souborový systém FAT - „File Allocation Table“, FAT32, exFAT ... 30
3.10.2 Souborový systém NTFS - „New Technology File System“ ... 30
3.10.3 Souborový systém ReFS - „Resilient File System“ ... 30
3.10.4 Souborový systém EXT - „Extended File System“ ... 30
3.10.5 Souborový systém Btrfs – „B-Tree File System“ ... 31

4 Praktická část práce ... 32
4.1 Charakteristika společnosti ... 32
4.2 Stávající zálohovací řešení ... 32
4.2.1 Zařízení v síti ... 32
4.2.2 Typy ukládaných dat ... 35
4.2.3 Archivace ... 35
4.3 Zhodnocení strategie ... 35
4.3.1 Přednosti stávající strategie ... 36
4.3.2 Nalezené nedostatky stávající strategie ... 36
4.4 Návrhy na zlepšení stávajícího řešení ... 37
4.4.1 Aktualizace operačního systému ... 37
4.4.2 Rozdělení dat hot tier & cold tier ... 37
4.4.3 Upgrade disků ... 38
4.4.4 Implementace zálohovacího softwaru ... 41
4.4.5 Šifrování ... 42
4.4.6 Pravidla zálohování ... 42
4.4.7 Automatizace off-site zálohy ... 42
4.4.8 Schéma upravené strategie ... 43

5 Závěr ... 44
5.1 Seznam použitých zdrojů ... 45
5.2 Zdroje obrázků ... 46
5.3 Seznam obrázků ... 47
5.4 Seznam tabulek ... 48
5.5 Seznam použitých zkratek ... 48

1 Úvod

Digitální data mají v moderním světě plném informačních technologií významnou hodnotu a jejich ztráta nebo poškození je často velmi nepříjemnou záležitostí. Hrozba ztráty dat se týká každého – jak běžných uživatelů, tak i firem. Pro některé firmy může ztráta dat představovat vážné až likvidační důsledky. Proto je nezbytné se proti ztrátě dat vhodně chránit. Ačkoli neexistuje stoprocentní způsob, jak o svá data nepřijít, je třeba udělat vše proto, aby se toto riziko minimalizovalo.

Tato bakalářská práce si klade za cíl blíže popsat problematiku zálohování a archivace dat, včetně definice základních pojmů, srovnání současných postupů a přehledu dostupných technologií. V teoretické části se zaměří především na aktuální trendy, jako je cloudové zálohování, automatizované zálohovací systémy a ochrana proti kybernetickým hrozbám (např. ransomware).

V praktické části bude popsán a analyzován stávající stav zálohovací strategie v konkrétní vybrané společnosti. Na základě této analýzy bude zpracován návrh na zlepšení dané strategie.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Metodika

Cílem práce je zhodnocení zálohovací strategie ve vybrané společnosti a návrh jejího vylepšení.

Dílčími cíli jsou:

- rešerše problematiky zálohování
- aktuální způsoby zálohy a archivace dat, porovnání jejich výhod a nevýhod
- zhodnocení aktuálního stavu ve vybrané společnosti
- návrh vylepšení zálohovací strategie.

2.2 Metodika

V teoretické části bude provedena literární rešerše aktuálních trendů v zálohování a identifikace technologií vhodných pro návrh zálohovací strategie ve společnosti. V praktické části BP bude provedena analýza aktuální zálohovací strategie zvolené firmy s ohledem na bezpečnost, efektivitu a spolehlivost. Na základě provedené analýzy a nastudovaných materiálů bude navrženo optimalizované řešení. Účinnost navrženého řešení bude zhodnocena v závěrečné části práce.

3 Teoretická část práce

3.1 Zálohování vs. archivace

3.1.1 Co je zálohování

Jako zálohování se označuje proces ukládání náhradní kopie dat pro případ ztráty dat nebo jiné nečekané události. Tyto kopie se průběžně aktualizují, aby zahrnovaly i nejnovější změny. Často se uchovává i několik posledních záloh s různým časovým odstupem pro opravu dat v případě, kdy je později odhalena chyba. V případě ztráty dat v hlavním úložišti se nahraje poslední záloha.

V dnešní době se bez řádné zálohy vystavujeme nemalému riziku. Mezi nejčastější příčiny ztráty dat patří selhání hardwaru a softwaru, kyberútoky nebo běžná chyba uživatele (FORENSEE, 2020).

3.1.2 Co je archivace

Archivace slouží pro dlouhodobé uložení dat, která nejsou aktivně využívána. Archivovaná data se narozdíl od zálohy průběžně neaktualizují. Jsou uchovávána, aby mohla být využita později nebo pro splnění právních a regulačních požadavků. Archivace se často používá pro ukládání dokumentů, starších projektů, e-mailů nebo databázových záznamů, které již není nutné pravidelně zpracovávat, ale mohou být v budoucnu potřebné (DATAHELP, 2024b).

3.2 Příčiny ztráty dat

3.2.1 Selhání hardwaru

Fyzické poškození úložného média může nastat v důsledku mechanického poškození, vystavení vysoké teplotě nebo vlhkosti. Nejčastěji se jedná o poruchy pohyblivých částí pevných disků (HDD), poškození paměťových buněk u SSD disků nebo degradaci optických a magnetických médií („data rot“). Proces záchrany dat ve specializovaných servisech obvykle zahrnuje demontáž zařízení v čistém prostředí, opravu nebo výměnu poškozených komponent a následné obnovení dat pomocí specializovaných nástrojů. Úspěšnost závisí na rozsahu poškození – v některých případech lze získat zpět téměř všechna data, jindy je ztráta

nevratná. Z tohoto důvodu je třeba provádět pravidelné zálohy, aby se minimalizovalo riziko nenávratné ztráty důležitých informací.

3.2.2 Selhání softwaru

Žádný software není dokonalý a občas se stane, že v něm nastane chyba. Může se jednat například o nedokončenou operaci s daty, která způsobí nekonzistenci nebo dokonce ztrátu dat. Chyby mohou vznikat v důsledku programátorských chyb, nečekaných systémových událostí nebo kolizí mezi různými procesy. V některých případech mohou chyby softwaru vést k narušení bezpečnosti, pokud například umožní neoprávněný přístup k citlivým informacím. Proto je důležité nejen pravidelně aktualizovat software, ale také implementovat mechanismy zálohování a obnovy, které minimalizují dopady možných chyb.

3.2.3 Kyberútoky

Firmy vlastní cenná data, která jsou často cílem hackerů. Tyto firmy se mohou stát oběťmi krádeže dat nebo ransomwaru – počítačového viru, který data zašifruje a k jejich odšifrování požaduje po firmách výkupné. Útočníci se do firemních systémů mohou dostat různými způsoby, například prostřednictvím phishingových e-mailů, zranitelností v softwaru nebo neopatrností zaměstnanců. V případě úspěšného útoku může firma přijít nejen o přístup ke svým datům, ale i o citlivé informace. Ty mohou být zneužity nebo zveřejněny. Taková situace může způsobit finanční ztráty, narušit důvěru klientů a v krajním případě i ohrozit samotnou existenci firmy. Ačkoli firmy a podniky jsou primárním cílem těchto kyberzločinců, ani běžní uživatelé před nimi nejsou v bezpečí.

3.2.4 Lidská chyba

Lidé nejsou dokonalí a dělají chyby. Snadno se stane, že uživatel omylem smaže některá důležitá data, přepíše správnou verzi souboru chybnou verzí nebo provede nesprávnou operaci, která ovlivní celý systém. Ve firmě, která pracuje s daty, je proto důležité řádně proškolit zaměstnance, aby se těmto nepříjemnostem co nejvíce předešlo. Zaměstnanci by měli být obeznámeni nejen s postupy práce s daty, ale i se základními pravidly kybernetické bezpečnosti, aby neohrozili systém neopatrným zacházením. Také je dobré nastavit systém tak, aby při takovém omylu bylo možné data obnovit. Příkladem

mohou být pravidelné zálohy, verzování souborů nebo ochranné mechanismy zabraňující nevratným změnám. Tím lze minimalizovat dopady lidských chyb a zajistit kontinuitu práce i v případě nechtěných zásahů do dat.

3.2.5 Šifrování a ztráta přístupových údajů

Šifrování pomáhá data chránit, ale zároveň pro ně může být hrozbou. Při ztrátě informací k odšifrování těchto dat je přístup k nim odepřen. Následně je velmi obtížné, často i nemožné se přes šifru k datům bez těchto údajů dostat. Proto je nezbytné mít vhodnou strategii pro správu šifrovacích klíčů. Tyto klíče by měly být bezpečně zálohovány na odděleném místě, aby v případě potřeby bylo možné data obnovit. Zároveň je nutné zajistit, aby k těmto klíčům neměla přístup neautorizovaná osoba, která by pak mohla obejít samotné zabezpečení šifrovaných dat. Použití vícefaktorové autentizace, hardwarových bezpečnostních modulů a vhodně řízených přístupových oprávnění může pomoci snížit riziko zneužití šifrovacích klíčů.

3.3 Druhy záloh

3.3.1 Úplná záloha

Vytvoří kompletní kopii zvolených dat bez ohledu na to, zda byla od poslední zálohy aktualizována (LEIXNER, 1993, s. 17).

3.3.2 Přírůstková záloha

Do přírůstků jsou zahrnuty soubory, které se od poslední zálohy změnily. Pro stoprocentní ochranu dat je tuto metodu potřeba kombinovat s úplnou zálohou. V případě selhání disku lze obnovit poslední aktuální stav zálohy jen tehdy, když je dostupná úplná záloha a všechny její navazující přírůstky (LEIXNER, 1993, s. 18).

3.3.3 Rozdílová záloha

Na rozdíl od přírůstkové zálohy zálohuje všechny soubory, které byly aktualizovány v době od poslední úplné zálohy. U této metody není nutné uchovávat všechny rozdílové zálohy mezi dvěma úplnými, ale stačí jen ten poslední. K obnově tak stačí pouze poslední úplná záloha a poslední rozdílový set (LEIXNER, 1993, s. 18).

3.4 Obnova dat ze zálohy

Schopnost obnovy dat po havárii („Disaster recovery“) se měří v metrikách RPO a RTO.

3.4.1 RPO – Recovery Point Objective

Představuje maximální přípustnou ztrátu dat. Krátké RPO znamená ztrátu menšího množství dat, ale vyžaduje častější zálohování, větší kapacitu pro ukládání dat. Naopak delší RPO znamená menší kapacitu pro zálohování dat, ale znamená ztrátu většího množství dat (LODHI, 2025).

3.4.2 RTO – Recovery Time Objective

Charakterizuje maximální dobu, po kterou může být systém nebo služba mimo provoz po havárii nebo narušení bez dopadu na činnost podniku. Většinou se jedná o několik hodin. Rychlejší technologie umožňují zkrácení RTO jsou ale finančně nákladnější (LODHI, 2025).

3.5 Pravidlo 3-2-1

Zálohovací strategie 3-2-1 je osvědčený přístup k ochraně dat, který minimalizuje riziko jejich ztráty. Princip této strategie spočívá v následujících pravidlech: **tři kopie dat** – existují alespoň tři kopie důležitých dat: jedna originální a dvě záložní, **dvě různá úložná média** – zálohy jsou uchovávány na dvou odlišných úložných médiích, **jedna záloha mimo lokalitu** – alespoň jedna záloha je umístěna na geograficky odlišné místo, například do jiného datového centra nebo na cloudové úložiště. Tato strategie zajišťuje, že i v případě selhání hardwaru, havárie nebo kybernetického útoku zůstane alespoň jedna kopie dat dostupná pro obnovu (DATAHELP, 2024b).

3.6 Tipy pro správné zálohování

Hlavním cílem zálohování je možnost obnovy dat po ztrátě nebo napadení. Proto je důležité se zaměřit na to, jak postupovat při zálohování dat a maximalizovat šanci na úspěšné obnovení.

a) Skenovat a ověřovat

Po vytvoření by se nová záloha měla otestovat, jestli je v pořádku a bude možné ji v případě nutnosti obnovit. Snižuje se tím riziko poškozené zálohy (AWIN IT, 2022).

b) Více kopií

Doporučuje se mít data uložena minimálně na dvou různých médiích. Významně se tak minimalizuje riziko ztráty dat v případě poškození média. V případě kritických dat je třeba zvážit uložení na bezpečném místě, např. v trezoru (AWIN IT, 2022).

c) Šifrované zálohy

Šifrováním se data chrání před neoprávněným přístupem. Bez klíče nebo hesla jsou odcizená data nečitelná (AWIN IT, 2022).

d) Ochrana proti zápisu

Ochrana dat proti zápisu poskytuje jistotu, že s daty nebude nijak manipulováno. Zároveň také data chrání proti ransomwaru a jiným virům, které by data mohly poškodit nebo smazat (AWIN IT, 2022).

e) Testování záloh

Obnovení zálohy v testovacím prostředí zajistí, že záloha je v pořádku a může být použita pro obnovení dat (AWIN IT, 2022).

3.7 Komprese

Komprese (nebo také komprimace) dat je proces, který zakóduje data tak, aby zabírala co nejméně místa v úložišti. To pomáhá efektivněji využít dostupnou kapacitu a rychleji přenášet data mezi zařízeními. Na druhou stranu vyžaduje prostředky systému pro zakódování dat.

Bezztrátová komprese

Bezztrátová komprese kóduje data tak, aby výsledek byl co nejmenší objem dat a zároveň bylo možné data uvést zpět do původní podoby. Tento způsob komprese je nejvhodnější pro archivaci, protože šetří místo a žádná data se neztratí (LEE, 2025).

Ztrátová komprese

Ztrátová komprese naopak redukuje objem dat odstraněním nedůležitých informací – malých detailů, kterých si člověk nevšimne. Díky tomu je schopna ušetřit více místa než komprese bezztrátová. Používá se hlavně v multimédiích – audio, video, obrázek (LEE, 2025).

Obrázek 1: Příklad ztrátové komprese

Zdroj: ADOBE, 2022

3.8 Druhy úložných médií

3.8.1 Mechanický pevný disk – HDD

Tento typ disku patří mezi nejpoužívanější. Uvnitř najdeme kulaté otočné plotny (v moderních HDD se nachází několik ploten nad sebou), na kterých jsou data uložena pomocí magnetických domén – malých částic, které reprezentují jeden bit a podle jejich magnetické orientace určují, zda má daný bit hodnotu 0 nebo 1. Každá jedna plotna se dále dělí na kružnice od středu po okraj (stopy), které jsou dále rozděleny na stejně veliké sektory.

Pro každý povrch plotny má pevný disk elektromagnetickou čtecí a zápisovou hlavu s mikroskopickou cívkou. Hlavy jsou umístěny na jednom společném rameni a pohybují se zároveň. Hlava je osazena cívkou, kterou protéká proud. Feromagnetické jádro hlavy obsahuje štěrbinu o šířce několika mikrometrů. Vzniká magnetické pole, kterým se orientace magnetických domén obrací.

Kvůli těmto pohyblivým částem jsou HDD náchylnější na mechanické poškození. Výhodou HDD je vysoká kapacita, jednoduchost technologie a nízká pořizovací cena. Slabou stránkou disků HDD je fragmentace dat – zápis jednoho souboru do dvou nebo více

fyzických lokací na disku. K tomu dochází, když volné místo po smazaném souboru má být zaplněno větším souborem a zbytek souboru, který by se do tohoto místa nevešel, se musí zapsat jinam. Čtecí hlava disku pak musí přeskakovat přes různá fyzická umístění, a to má vliv na rychlost čtení. Například systém Windows je proto nastaven tak, aby pravidelně hledal fragmentované soubory a uspořádal je opět do jednoho kontinuálního záznamu (KLEIN, 2021).

Pro interní připojení se nejčastěji používá sběrnice SATA. Externí disky se připojují přes USB. Používají se také sběrnice FireWire nebo Thunderbolt.

Obrázek 2: Vnitřek pevného disku HDD

Zdroj: tlbox.com, C2026

3.8.2 **Solid-state disk – SSD**

Na rozdíl od HDD se data ukládají na NAND flash paměťové čipy, které umožňují dlouhodobě uchovat data bez zdroje energie. Dělí se na několik druhů podle počtu bitů, které se vejdou na jednu paměťovou buňku:

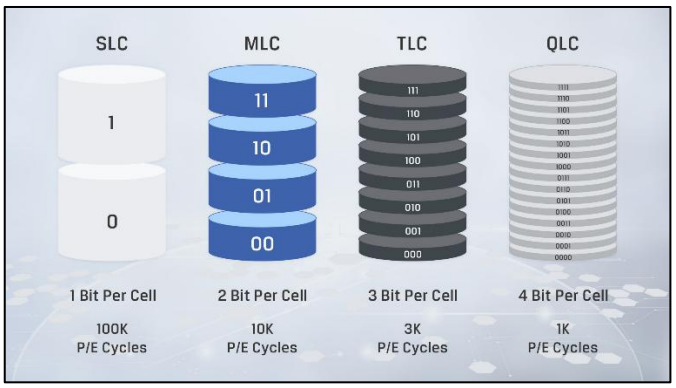
a) **SLC** („Single Level cell“) – Jeden bit na buňku
b) **MLC / DLC** („Multi Level Cell“ / „Double Level Cell“) – Dva bity na buňku
c) **TLC** („Triple Level Cell“) – Tři bity na buňku
d) **QLC** („Quad Level Cell“) – Čtyři bity na buňku
e) **PLC** („Penta Level Cell“) – Pět bitů na buňku

f) **3D NAND –** Nejnovější technologie NAND úložiště. Paměťové buňky se skládají na sebe, což umožňuje zvýšit jejich hustotu bez výrazného zvýšení ceny. Jsou zároveň odolnější a úspornější.

(KINGSTON, 2021)

S každým přidaným bitem na buňku má SSD kratší životnost a je pomalejší, ale zvyšuje se hustota dat a disk je cenově dostupnější.

Obrázek 3: Úrovně paměťových buněk a jejich odhadovaná výdrž v P/E cyklech (cyklus zápisu a smazání)



Zdroj: KINGSTON, 2021

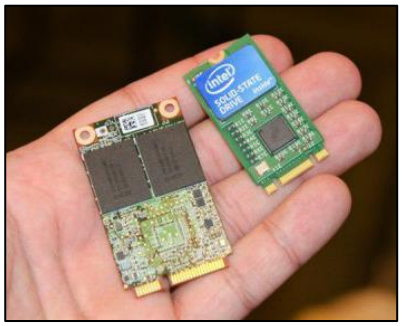
Hlavní výhodou tohoto typu disku je vysoká přenosová rychlost, které je dosaženo tím, že umožňuje přístup k datům ve více fyzických lokacích najednou. Disky SSD neobsahují žádné pohyblivé mechanické části (KLEIN, 2021). Dokážou číst a zapisovat soubory rychlostí v řádu gigabajtů za sekundu. Naproti tomu mechanické disky, kde čtecí hlava je schopna číst pouze z jedné fyzické lokace na plotně a rychlost čtení závisí na rychlosti otáčení (min. 5 400 až 7 200 ot/min), pracují s přenosovou rychlostí v řádu pouze stovek megabajtů za sekundu.

U SSD disků není problém fragmentace – té se naopak využívá. Paměťové buňky ve flash čipech se při každém zápisu dat opotřebovávají. Používají proto technologii vyrovnávající opotřebení buněk – „Wear leveling“, která nová data zapisuje na nejméně opotřebované buňky. Tím se celý disk opotřebovává rovnoměrně. Disk tedy fragmentují pro optimální využití paměťových buněk.

Obrázek 4: Vnitřek SSD disku typu SATA

Zdroj: KLEIN, 2021

Obrázek 5: SSD disk typu mSATA (vlevo) a SSD disk typu M.2 (vpravo)



Zdroj: KLEIN, 2021

3.8.3 **Hybridní disk – SSHD**

Toto řešení vzniklo jako kompromis mezi HDD a SSD v době, kdy byly významné rozdíly mezi jejich cenami. Na první pohled vypadá jako běžný disk HDD, ale na spodní desce se kromě kontrolního obvodu nachází několik paměťových čipů stejně jako v SSD. Rozdíl spočívá ve fungování. Zatímco konfigurace samostatného SSD a samostatného HDD nabízí dva samostatné úložné prostory, hybridní disk se chová jako jeden celek a firmware na něm určuje, jaká data se budou kam ukládat. Na rychlou SSD část se ukládají nejčastěji používaná data, většinou systémové soubory, jejichž ukládání na rychlejší úložiště urychluje spuštění a chod systému (MANN, 2013).

Obrázek 6: Hybridní disk rozdělený na dvě části (HDD a SSD)

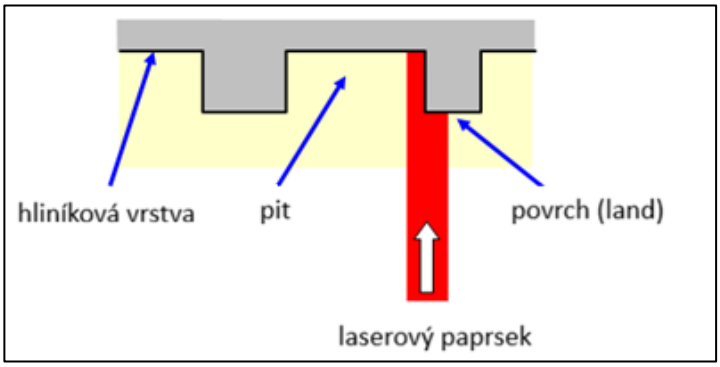
Zdroj: MANN, 2013

3.8.4 **Optický disk**

Optická média využívají pro čtení dat laserový paprsek. Laserový paprsek dopadá přes soustavu čoček na plochu se záznamem, která je opatřená reflexní vrstvou. Na ploše se nachází díry – pity, které narušují reflexní vrstvu a laserový paprsek se rozptýlí. Nezměněné oblasti okolo pitů se nazývají landy. Odražený laserový paprsek je nasměrován na fotosenzitivní prvek, který převádí intenzitu dopadajícího světla na elektrický signál. Přechod mezi pitem a landem je čteno jako jednička. Vše ostatní je čteno jako nula (BROŽA, 2001, s. 25).

Jejich velikou nevýhodou je vyšší náchylnost k fyzické degradaci média, která nastává působením externích vlivů, např. teplota nebo vlhkost.

Obrázek 7: Optika uvnitř čtečky



Zdroj: GIBBS, C2026 (upraveno)

CD a CD-R

Na klasický disk CD jsou data tištěna neboli lisována, zatímco na CD-R jsou vypalována laserem. Proces vypalování trvá výrazně déle než lisování. Oba tyto způsoby zapisují data trvale a není možné je přepsat (BROŽA, 2001, s. 26).

CD-RW

Používají speciální vrstvu, kterou je možné modifikovat pomocí laseru. Tato vrstva je tvořena speciálním materiálem, který vlivem tepla vyvinutého laserovým paprskem mění stav mezi amorfní a krystalickou fází. Tato změna (na rozdíl od disků pro jednorázový zápis) může probíhat opakovaně, aniž by došlo k podstatnému zvýšení chybovosti záznamu (nad mez, kdy by již nebylo možné použít samoopravné kódy). Při každém zápisu dat (přesněji řečeno před smazáním dat a zápisem nových informací) totiž dochází ke kumulujícím se degradacím datové vrstvy (BROŽA, 2001, s. 29).

DVD

Má stejné rozměry jako CD, ale ukládá data na dvě vrstvy. Laserový paprsek se pomocí optiky zaostří na vrstvu, ze které budou načítána data. Disky DVD mohou nést záznam i na obou stranách (BROŽA, 2004, s. 6). Existuje několik typů podle kapacity disku:

a) **DVD-5**: jednostranný, jednovrstvý disk s kapacitou 4,7 GB
b) **DVD-9**: jednostranný, dvouvrstvý disk s kapacitou 8,54 GB
c) **DVD-10**: oboustranný, jednovrstvý disk s kapacitou 9,4 GB
d) **DVD-18**: oboustranný, dvouvrstvý disk s kapacitou 18,1 GB

(BROŽA, 2004, s. 7)

Obrázek 8: Optický disk CD-ROM

Zdroj: CDROM2GO.com, b. r.

3.8.5 **Flash disk**

Flash disky fungují na podobném principu jako SSD – data jsou ukládána na čipy. Oproti SSD jsou menší a připojují se externě přes USB, což z nich dělá dobrou volbu pro malé přenosné úložiště. Jsou také odolnější vůči pádům nebo otřesům.

Původně vznikly jako náhrada za diskety. Paměťové čipy využívají technologii Flash, která uchovává informace i po odpojení napájení. Komerční výrobu zahájily v roce 2000 firmy IBM a Trek Technology. První flash disky měly kapacitu 8 MB.

Obrázek 9: Flash disk

Zdroj: PARTNER4OFFICE, b. r.

3.8.6 **Paměťové karty**

Paměťové karty využívají podobnou technologii jako flash disk. Mají velmi malé rozměry a používají se především v malých přenosných zařízeních jako jsou digitální fotoaparáty, videokamery, MP3 přehrávače nebo mobilní telefony, kde kvůli rozměrům a vibracím není možné použít klasický HDD disk.

Paměťové karty jsou nabízeny v různých formátech. Mezi ty nejpoužívanější patří:

Secure Digital (SD)

Jsou nejrozšířenějším typem pro použití v přenosných zařízeních. Kromě standardních SD karet existují ještě kompaktnější formáty MiniSD a MicroSD. Později byly vyvinuty typy SDHC a SDXC s ještě většími přenosovými rychlostmi a kapacitou (FIALOVÁ, 2022).

Compact Flash (CF)

CF karty se používají v profesionálních fotoaparátech a kamerách kvůli vysoké rychlosti zapisování a čtení dat. Dále existují novější a rychlejší typy CFast a CFexpress. (FIALOVÁ, 2022).

3.8.7 Magnetická páska – LTO

Magnetické pásky mají formu kazet, které se vkládají do čtecí mechaniky. Běžná kapacita jedné takové kazety se pohybuje v desítkách terabajtů (TB) a její životnost několikanásobně přesahuje běžný pevný disk, což dělá z těchto médií ideální volbu pro dlouhodobou archivaci dat.

Pro čtení a zápis je nutné pásku převíjet. Tento proces je výrazně pomalejší než u jakéhokoliv jiného typu úložiště, proto nejsou magnetické pásky vhodné pro aktivní zálohování.

Obrázek 10: Pásková jednotka s kazetami

Zdroj: CNT, C2015

3.8.8 DAS a NAS

DAS („Direct Attached Storage“) je externí úložné zařízení, které je přímo připojené kabelem. Má podobu skříňky s jedním nebo více sloty pro pevné disky. NAS („Network Attached Storage“) je podobné zařízení, které se na rozdíl od DAS připojuje přes síť. NAS má vlastní operační systém, který se stará o správu dat, bezpečnost a hlídá stav připojených disků. Některé systémy NAS poskytují i rozšířené funkce jako např. přístup k datům mimo místní síť, automatické zálohování na externí média nebo upozornění přes e-mail.

Obrázek 11: NAS stanice Synology DS418

Zdroj: SYNOLOGY, C2026

3.8.9 Cloudové úložiště

Cloud je služba, která umožňuje uživateli ukládat svá data na vzdáleném serveru a mít k nim přístup odkudkoli. Firmy a organizace si mohou jednoduše pronajmout tyto služby od poskytovatelů cloudu a platit za to, co skutečně využívají.

Typy cloudových služeb:

IaaS – infrastruktura jako služba (Infrastructure as a Service): poskytuje základní výpočetní infrastrukturu, ke které se uživatel připojuje jako by se jednalo o klasický počítač. Výhodou je, že uživatel má kontrolu nad infrastrukturou. Nevýhodou je, že poskytovatel služby zajistí pouze servery a API a vše ostatní musí zákazník nakonfigurovat sám. Je vhodný pro velké firmy, které mají prostředky na údržbu infrastruktury (WRIGHT, 2024a).

PaaS – platforma jako služba (Platform as a Service): umožňuje vytváření a provozování aplikací, aniž by bylo nutné spravovat infrastrukturu. Výhodou je, že výpočetní zdroje lze snadno škálovat díky technologii virtualizace a uživatel může vytvářet aplikace bez starostí o údržbu softwaru. Nevýhodou je, že poskytovatel má kontrolu nad infrastrukturou aplikace a uchovává data uživatelů (bezpečnostní riziko) (WRIGHT, 2024a).

SaaS – software jako služba (Software as a Service): aplikace hostují na infrastruktuře poskytovatele cloudu. Uživateli jsou dostupné přes internetový prohlížeč. Poskytovatel se stará o všechny aspekty aplikací, jako jsou aktualizace, bezpečnost a provozní problémy (WRIGHT, 2024a).

Tabulka 1: Porovnání typů cloudů a rozdělení správy prostředků

IaaS Infrastruktura jako služba		PaaS Platforma jako služba		SaaS Software jako služba	
Uživatel	Aplikace	Uživatel	Aplikace	Poskytovatel cloudu	Aplikace
	Data		Data		Data
	Prostředí pro běh aplikací	Poskytovatel cloudu	Prostředí pro běh aplikací		Prostředí pro běh aplikací
	Middleware		Middleware		Middleware
	O/S		O/S		O/S
Poskytovatel cloudu	Virtualizace		Virtualizace		Virtualizace
	Fyzické servery		Hardware		Hardware
	Úložiště dat		Úložiště dat		Úložiště dat
	Síťová infrastruktura		Síťová infrastruktura		Síťová infrastruktura

Zdroj: ASPECTA, C2024 (upraveno)

Způsoby implementace:

a) **Privátní cloud:** cloudové prostředí může využívat pouze konkrétní uživatel, který se připojuje přes VPN nebo místní síť. Výhodu je kontrola nad infrastrukturou, poskytuje vyšší bezpečnost a ochranu před únikem dat. Nevýhodou jsou vyšší náklady a nižší flexibilita (WRIGHT, 2024b).

b) **Veřejný cloud:** cloudové prostředí je poskytováno třetí stranou, která ho používá i pro další zákazníky. Je přístupné přes internetové připojení. Výhodou je flexibilita a nízké počáteční náklady. Nevýhodou je menší kontrola nad bezpečností a možným únikem dat (WRIGHT, 2024b).

c) **Hybridní cloud:** kombinace předchozích dvou variant – pro citlivá data je využíván privátní cloud, pro ostatní data veřejný cloud (WRIGHT, 2024b).

Poskytovatelé:

a) IaaS: Microsoft Azure a Google Cloud

b) PaaS: Google App Engine

c) SaaS: Dropbox File Storage Service, Microsoft OneDrive, Google Workspace

Výhody cloudu:

a) Flexibilita: přizpůsobuje se potřebám – není třeba kupovat a spravovat drahý hardware, který pak může zůstat nevyužitý (cloud roste spolu s firmou)
b) Snadná dostupnost dat kdykoli a odkudkoli pomocí internetového připojení
c) Snížení nákladů (hardware, software a IT personál)
d) Pravidelné aktualizace
(WRIGHT, 2024b)

Nevýhody cloudu:

a) Omezená kontrola nad infrastrukturou
b) Závislost na spolehlivém internetovém připojení
c) Bezpečnostní rizika
d) Závislost na poskytovateli služeb
e) Poplatky za používání služeb
(WRIGHT, 2024b)

3.9 Diskové pole RAID

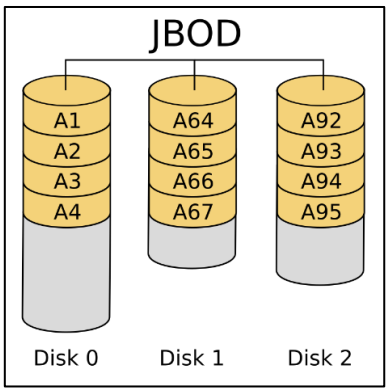
"Vícenásobné pole nezávislých disků" (angl. „Redundant Array of Independent Disks") je metoda ukládání dat, která používá spojení více disků do pole. To se poté chová jako jedna úložná jednotka. Pole RAID může být implementováno na úrovni hardwaru pomocí fyzického řadiče nebo na úrovni softwaru prostřednictvím operačního systému. Existuje několik úrovní RAID, které se liší tím, jak distribuují a zabezpečují data (DATAHELP, 2024a).

3.9.1 JBOD a RAID 0

Tyto konfigurace jsou prosté spojení více disků do jednoho celku bez použití RAID. To znamená, že při selhání jednoho z disků dochází ke ztrátě dat.

JBOD („Just a Bunch of Disks") spojuje více disků za sebe. Jakmile se zaplní první disk, zápis pokračuje na druhý a tak dále (MŮČKA, 2021).

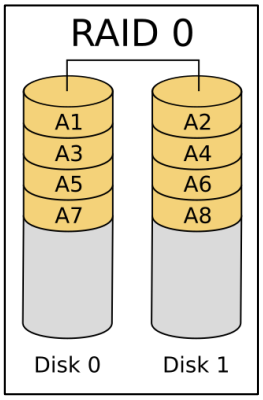
Obrázek 12: JBOD



Zdroj: MŮČKA, 2021

RAID 0 využívá metodu prokládání (striping). To znamená, že data se dělí do bloků a do disků v poli se ukládají střídavě. Díky výskytu čteného souboru v několika fyzických lokacích zároveň se zvýší přenosová rychlost. To s sebou přináší i zásadní nevýhodu oproti JBOD – každý disk v poli obsahuje pouze část souborů. Proto pokud jeden disk selže, zbytek dat je nekompletní a nečitelný. Toto řešení je vhodné pro aktivně využívaná data, která nejsou nijak kritická a jejich ztráta by nepředstavovala významný problém, ale vyžadují vyšší rychlost (MŮČKA, 2021).

Obrázek 13: RAID 0



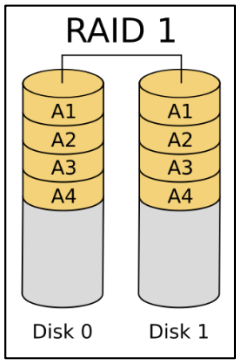
Zdroj: MŮČKA, 2021

3.9.2 **RAID 1**

Využívá dva disky stejné kapacity, které jsou zrcadleny – data z jednoho disku se zároveň zapisují na druhý. Využitelná kapacita pole představuje pouze polovinu celkové kapacity.

Výhodou je redundance – při selhání jednoho z disků jsou data zachována na druhém disku. Narozdíl od prokládaného pole RAID 1 neposkytuje vyšší přenosovou rychlost a z celkové kapacity disků je využitelná jen polovina (MŮČKA, 2021).

Obrázek 14: RAID 1

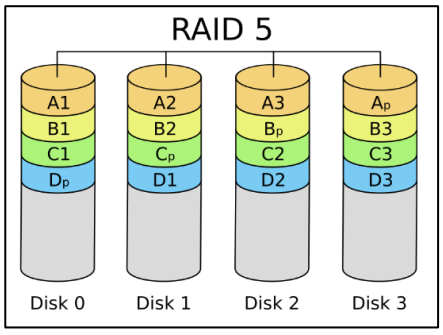


Zdroj: MŮČKA, 2021

3.9.3 RAID 5

Kombinuje výhody RAID 0 a 1. Využívá minimálně tři disky, do kterých se střídavě ukládají bloky dat a samoopravné kódy (parity) pro jejich obnovu. V každém disku je uložena parita pro jiný disk. RAID 5 je odolný vůči selhání jednoho disku – chybějící data se dopočítají z parity. Poskytuje ochranu proti ztrátě dat, vyšší rychlost a větší poměr využitelného úložiště (MŮČKA, 2021).

Obrázek 15: RAID 5



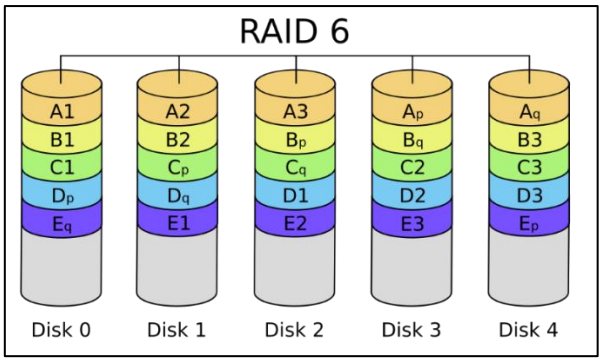
Zdroj: MŮČKA, 2021

3.9.4 RAID 6

Funguje podobně jako RAID 5, pouze se liší ve způsobu výpočtu parit. Každý blok dat má dvě parity místo jedné, které jsou opět spolu se samotnými daty prokládány mezi disky v poli. Díky tomu je odolný proti selhání až dvou disků najednou. Je tedy ještě bezpečnější pro ukládání kritických souborů, ale kvůli

složitějšímu dopočítávání parit je pomalejší. Pro sestavení pole jsou potřeba minimálně čtyři disky, ovšem s dvěma paritními a dvěma datovými disky je reálná kapacita poloviční. Použití této konfigurace proto dává smysl až s pěti a více disky (MŮČKA, 2021).

Obrázek 16: RAID 6

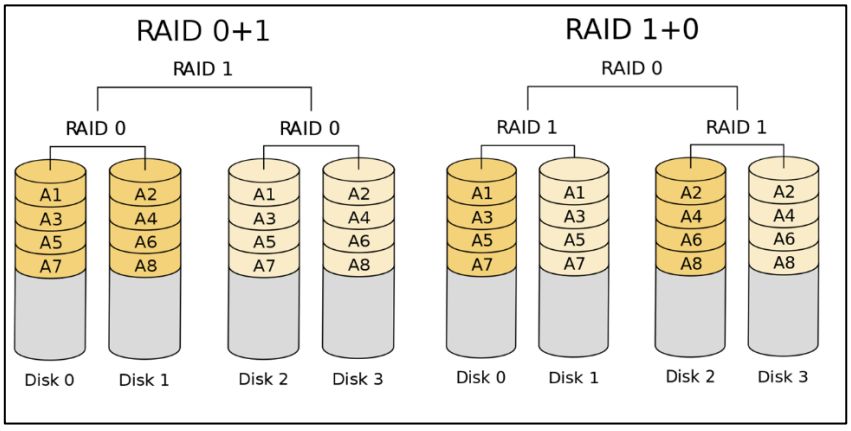


Zdroj: MŮČKA, 2021

3.9.5 RAID 0+1 a 1+0

Jedná se o takzvané dvouúrovňové pole: RAID 0+1 spojuje dohromady dvě prokládaná pole disků (RAID 0) do jednoho dvouúrovňového zrcadleného pole (RAID 1). RAID 1+0 je pravý opak – spojuje dvě zrcadlená pole do jednoho prokládaného. Výhodou je rozložení zátěže a redundance.4 (MŮČKA, 2021).

Obrázek 17: RAID 0+1 a RAID 1+0



Zdroj: MŮČKA, 2021

3.9.6 Méně používané konfigurace

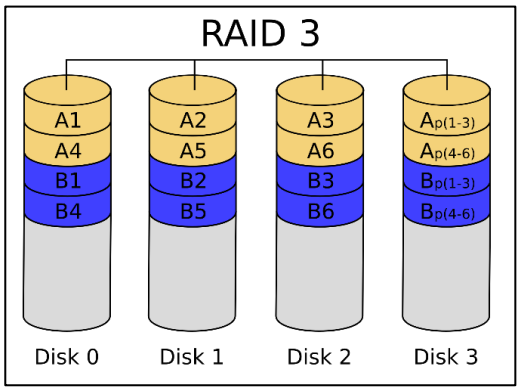
RAID 2

RAID 2 ukládá data střídavě po jednotlivých bitech. Pro korekci chyb využívá tzv. Hammingův kód. Počet redundantních disků je přímo úměrný počtu datových disků. Výhodou je zkrácení doby odpovědi při dlouhých přístupech na disk. Nevýhodou je malá propustnost (GIGA PC, 2019).

RAID 3

Podobný jako RAID 5. Na rozdíl od něj jsou všechny parity obsaženy na jednom disku. Zbytek disků obsahuje samotná data, která jsou prokládána mezi disky na úrovni bitů. Při výpadku paritního disku nedojde ke ztrátě dat. Při výpadku jednoho datového disku se data dopočítají z paritního. Nevýhodou je, že paritní disk se využívá při každém zápisu na datový disk. Je tak více zatížený a náchylný na selhání (GIGA PC, 2019).

Obrázek 18: RAID 3

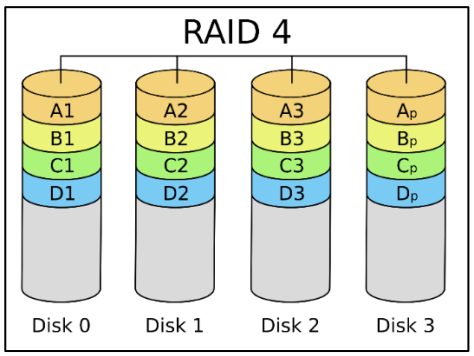


Zdroj: GIGA PC, 2019

RAID 4

Téměř stejný jako RAID 3. Jediným rozdílem je, že data a parity se ukládají na úrovni bloků namísto bajtů (GIGA PC, 2019).

Obrázek 19: RAID 4



Zdroj: GIGA PC, 2019

3.10 Souborové systémy

Souborový systém je způsob logické organizace a správy dat na úložném médiu. Indexuje všechny informace o souborech na úložném zařízení včetně atributů, velikosti a hierarchie v adresáři (EASEUS, 2025).

3.10.1 Souborový systém FAT - „File Allocation Table“, FAT32, exFAT

FAT je jeden z nejstarších a nejjednodušších používaných souborových systémů. Dříve byl používán jako primární souborový systém v systémech MS-DOS a Windows. Pro organizaci souborů využívá alokační tabulku na prvním sektoru disku, která indexuje všechny soubory a jejich fyzické umístění na disku (EASEUS, 2026).

exFAT je vylepšená verze původního FAT optimalizovaná pro přenosná úložná zařízení, např. flash disky a SD karty.

3.10.2 Souborový systém NTFS - „New Technology File System“

NTFS byl vyvinut společností Microsoft jako výchozí souborový systém pro operační systémy Windows a nástupce souborového systému FAT. Oproti FAT nabízí lepší výkon, kompresi dat, lepší opravy chyb, podporu šifrování a řízení přístupových práv k souborům (EASEUS, 2025).

3.10.3 Souborový systém ReFS - „Resilient File System“

ReFS je další souborový systém od společnosti Microsoft. Byl navržen pro využití v serverech a datových centrech. Nabízí vyšší odolnost proti poškození dat, automatickou opravu chyb a škálovatelnost. Je dostupný pouze na systémech Windows Server (MICROSOFT, C2026).

3.10.4 Souborový systém EXT - „Extended File System“

Rodina souborových systémů EXT (EXT, EXT2, EXT3, EXT4) se primárně používá v operačních systémech Linux. Aktuální souborový systém EXT4 je výkonný, podporuje velikost úložiště až do jednoho exabajtu (EB) a soubory velké až 16 terabajtů (TB). Je vhodný pro použití ve webových serverech a prostředích s vyššími požadavky na výkon (CLOUDNEWS, C1995-2024).

3.10.5 **Souborový systém Btrfs – „B-Tree File System“**

Btrfs je moderní souborový systém vyvinutý pro Linuxové systémy. Je navržen pro velká datová úložiště a poskytuje vysokou odolnost proti poškození dat. Podporuje RAID, komprimaci dat, pokročilé opravy chyb a je připraven pro vysoké kapacity úložišť (CLOUDNEWS, C1995-2024).

4 Praktická část práce

Praktická část této práce bude analyzovat zálohovací strategii vybrané společnosti. Informace pro analýzu jsem získal prostřednictvím komunikace s jednatelem vybrané společnosti, který mi poskytl přehled o stávajícím způsobu zálohování a archivace dat. Získané informace mi umožnily analyzovat současnou strategii správy dat a identifikovat klíčové nedostatky, na jejichž základě byly navrženy vhodné optimalizace.

4.1 Charakteristika společnosti

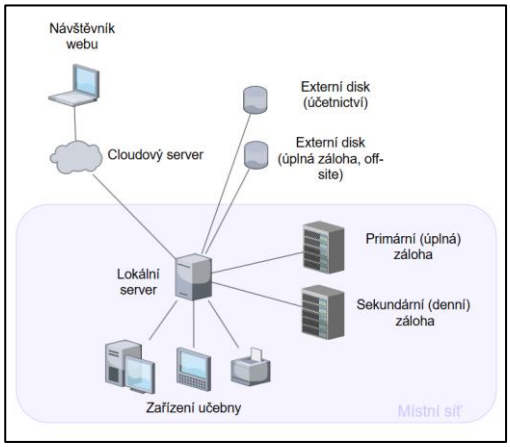
Pro zpracování praktické části byla vybrána malá vzdělávací společnost (z důvodu ochrany soukromí nebude v práci zmíněn její název ani bližší informace pro její identifikaci). Klienty jsou žáci devátých tříd základních škol a studenti středních a vysokých škol. Výuka je vedena profesionálními lektory. Probíhá prezenční i on-line formou. Společnost zajišťuje prostory a vybavení pro prezenční výuku, informační systém pro online výuku, vede evidenci studentů a plateb (webové stránky společnosti, 2026).

4.2 Stávající zálohovací řešení

Jádrem celé sítě je lokální server, na který jsou napojena ostatní zařízení. Zároveň komunikuje s cloudovým serverem. Z hlavního serveru se data zálohují na další dvě disková pole a dva disky pro off-site zálohu, na které se data zálohují manuálně.

4.2.1 Zařízení v síti

Obrázek 20: Schéma sítě



Zdroj: vlastní zpracování, vytvořeno v nástroji draw.io podle získaných informací

Lokální server

Server se skládá ze čtyř disků WD RE4 s kapacitou 1 TB, které jsou spojeny do konfigurace RAID 1+0 pomocí fyzického řadiče.

Tabulka 2: Parametry disku

WD RE4 1TB	
Kapacita	1 TB
Přenosová rychlost	128 MB/s
Rychlost otáčení	7 200 ot./min.
Vyrovnávací paměť	64 MB
Velikost	3,5‘‘

Zdroj: ALZA, C1994-2025

Primární záloha

Tato jednotka je samostatný disk WD Purple WD82PURZ o kapacitě 8 TB. Na tento disk se kopírují všechna data ze serveru.

Tabulka 3: Parametry disku

WD Purple WD82PURZ 8TB	
Kapacita	8 TB
Přenosová rychlost	245 MB/s
Rychlost otáčení	7 200 ot./min.
Vyrovnávací paměť	256 MB
Velikost	3,5‘‘

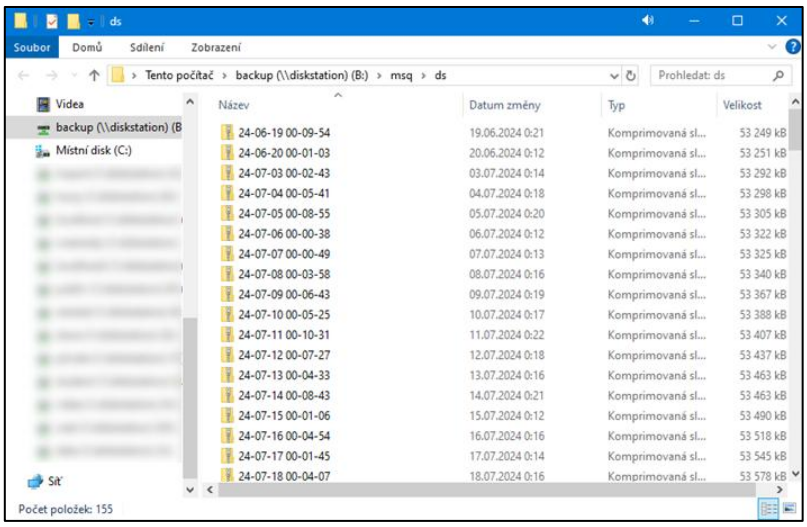
Zdroj: Opticord.cz (C2025)

Sekundární záloha

Jednotka se skládá ze dvou zrcadlených disků, stejných jako v primární záloze, v konfiguraci RAID 1. Ukládají se zde denní plné zálohy důležitých dat společnosti – databáze, data webového portálu a účetnictví.

Jednotka slouží jako ochrana před lidskou chybou a neúmyslnou manipulací s daty. Záloha se automaticky aktualizuje na konci každého dne.

Obrázek 21: Ukázka složky s denními zálohami



Zdroj: Počítač správce (upraveno)

Externí disk pro plnou zálohu

Ukládání dat na externí disk slouží jako ochrana před nečekanými událostmi, např. krádeži, zničení celého úložiště nebo napadením ransomwarem. Disk obsahuje dvě poslední plné zálohy hlavního serveru, které se manuálně aktualizují jednou za měsíc. Je uložen mimo prostory společnosti a k datům je možný pouze fyzický přístup.

Externí disk pro zálohu účetnictví

Na disku je uložena záloha databáze účetnictví. Data se do něj zálohují manuálně.

Cloudový server

Společnost má pronajatý cloudový server od poskytovatele Forpsi (cloudový model IaaS), který je propojený s lokálním serverem. Zálohovaná data na lokálním serveru jsou v reálném čase synchronizována. Na cloudovém serveru je nainstalovaný operační systém Windows Server 2008 R2. Kromě zálohování lokálních dat na cloud slouží k připojování k webovému portálu uživatelům mimo lokální síť.

4.2.2 Typy ukládaných dat

Dokumenty – dokumenty se ukládají ve formátech DOCX a PDF, patří mezi ně interní dokumenty společnosti a výukové materiály

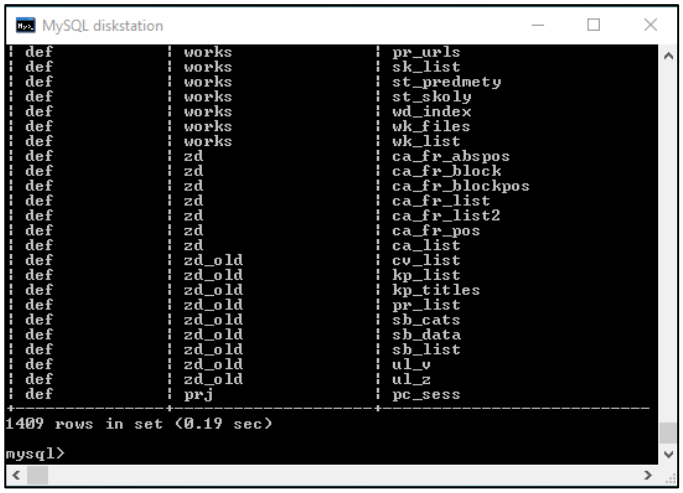
Obrázky – obrázky se ukládají ve formátech JPG, PNG a WEBP

Videa – videa se ukládají ve formátu MP4

Webové stránky – soubory kódu webových stránek a interního webového portálu (PHP, HTML, CSS)

Databáze – do databáze se ukládá účetnictví a uživatelská data studentů a lektorů, využit je systém správy relačních databází MySQL

Obrázek 22: Ukázka obsahu databáze



Zdroj: autor, interní systém společnosti (upraveno)

4.2.3 Archivace

Společnost neukládá žádná data určena k dlouhodobé archivaci.

4.3 Zhodnocení strategie

Společnost svá data potřebuje pro svoji funkci, proto je důležité, aby systém pro jejich zálohu správně fungoval a byl chráněn proti výpadkům.

4.3.1 Přednosti stávající strategie

Pravidlo 3-2-1

Ve strategii je využito pravidlo 3-2-1: splňuje minimální počet tří záloh a dvou lokalit a minimálně jedné off-site zálohy.

Automatické a pravidelné zálohování

V systému běží skripty, které denně automaticky zálohují data ze serveru na zálohovací média.

4.3.2 Nalezené nedostatky stávající strategie

Zastaralý operační systém serveru

Na lokálním serveru je nainstalován systém Windows 7, který už od roku 2020 nedostává aktualizace zabezpečení. Takový systém není chráněn proti nejnovějším hrozbám a vystavuje data společnosti většímu nebezpečí.

Místní data nejsou šifrována

Data v místním serveru a místních zálohách postrádají šifrování. V případě odcizení by pak bylo možné data číst a zneužít.

Manuální off-site zálohy

Ve stávající strategii jsou na off-site zálohu používány samostatné externí disky. Data na tyto disky se zálohují manuálně zhruba jednou za měsíc.

Útoky ransomwaru nebo jiných virů

Místní jednotky jsou přímo propojeny se serverem a data na nich jsou stále přístupná. Kdyby byl server napaden ransomwarem, byly by spolu s daty na serveru ztraceny i obě zálohy. Jedinou nadějí pak zůstává off-site záloha nebo cloudový server. Stále by to ale znamenalo ruční přeinstalaci serveru.

4.4 Návrhy na zlepšení stávajícího řešení

4.4.1 Aktualizace operačního systému

Systém Windows 7, který je na serveru nainstalovaný, oficiálně ukončil standardní softwarovou podporu v lednu roku 2020 a prodloužené bezpečnostní aktualizace v lednu roku 2023. Novější Windows 10 ukončil podporu v říjnu roku 2025 s možností prodloužených bezpečnostních aktualizací na jeden rok zdarma (MICROSOFT, C2026b).

Na rozdíl od předchozích verzí, Windows 11 výrazně zvýšil požadavky na hardware. Nově je vyžadován modul TPM („Trusted Platform Module“) 2.0, kterým značná část starších zařízení není vybavena. Dále také omezuje kompatibilitu pouze na vybrané procesory.

Problémem moderních verzí Windows je horší optimalizace a bloatware – výrobcem předinstalovaný software, který uživatel často nevyužívá a zabírá tak zbytečně místo a systémové prostředky. Kvůli těmto nevýhodám jsem usoudil, že přechod na alternativní systém je z dlouhodobého hlediska lepší volba. Jako alternativu jsem proto vybral Linux.

Linux je open-source operační systém. Open-source znamená, že jeho zdrojový kód je veřejně dostupný a každý si ho může upravit podle svých potřeb. To umožňuje vzniku tzv. distribucím – variantám základního systému, které jsou optimalizovány pro konkrétní využití. Populární distribuce pro běžné uživatele jsou např. Ubuntu nebo Linux Mint. Pro servery pak třeba CentOS nebo RedHat.

Linux je vysoce konfigurovatelný a je vhodnější volbou pro využití právě v serverech – běží na něm servery velkých společností jako např. Google nebo NASA. Oproti Windows je navíc méně náročný na systémové zdroje, stabilnější, bezpečnější a bez placených licencí.

Jako konkrétní distribuci pro společnost jsem zvolil Ubuntu. Je zdarma, jednoduchá na nastavení a má kvalitní softwarovou podporu. Navíc je nainstalovaný na ostatních zařízeních v učebně a instalace na server by systém více sjednotila.

4.4.2 Rozdělení dat hot tier & cold tier

Způsob zálohování hot and cold tier (v překladu „horká a studená vrstva“) znamená, že se zálohovaná data dělí na dvě vrstvy podle toho, jak často jsou

používána. Často používaná data se zálohují na dražší, výkonnější média, zatímco na méně používaná data stačí pomalejší médium.

Ve společnosti je toto rozdělení aplikováno částečně – typy dat jsou rozděleny podle frekvence používání, ale tomuto rozdělení neodpovídají použité disky.

4.4.3 Upgrade disků

Stávající konfigurace zařízení je dobrá, ale v dohledné době nebude současný hardware splňovat požadavky na výkon. Ve společnosti se každý den přenese velké množství dat, proto je potřeba investovat do modernějších komponent.
Navrhuji data rozdělit do dvou částí podle jejich typu: studená a horká. Využití NAS zde není vhodné, protože k diskům bude přímo přistupovat jen server a nevyužilo by se funkcí, které nabízí. Pro horká data (hot tier) budou použity dva rychlejší SSD disky v poli RAID 1. Pro studená data (cold tier) budou použity čtyři pomalejší HDD disky také v poli RAID 1.

Výběr SSD disku

Disk jsem zvolil z několika vybraných disků vhodných pro použití v serverech na základě vícekriteriální analýzy. Analýza porovnává tato kritéria:

Kapacita – kapacita disku v gigabajtech (GB) – Velikost disků jsem zvolil na základě současného objemu uložených dat, která se pohybuje v řádu jednotek terabajtů. V budoucnosti může společnost tato pole dále rozšířit podle potřeby.

Max. rychlost (čtení a zápisu) – nejvyšší rychlost čtení a zápisu dat v megabajtech se sekundu (MB/s)

Životnost – u SSD se měří jako množství terabajtů, které mohou být na disk zapsány, než nastane riziko zpomalení nebo selhání (TBW)

Cena – pořizovací cena disku v Kč za kus

Tabulka 4: Výběr vhodného SSD disku pro hot tier

Disk SSD	Kapacita	Max. rychlost čtení	Max. rychlost zápisu	Životnost (TBW)	Cena
Samsung 9100 PRO 1TB	1 000 GB	14 700 MB/s	13 300 MB/s	600 TB	4 499 Kč
Kingston FURY Renegade G5 1TB	1 000 GB	14 200 MB/s	11 000 MB/s	1000 TB	4 999 Kč
Crucial T705 1TB	1 000 GB	13 600 MB/s	10 200 MB/s	600 TB	4 390 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 5: Vícekriteriální analýza výběru SSD

Disk SSD	Kapacita	Max. rychlost čtení	Max. rychlost zápisu	Životnost (TBW)	Cena	Součet
Samsung 9100 PRO 1TB	2	2	2	1	1	1,65
Kingston FURY Renegade G5 1TB	2	1	1	2	1	1,3
Crucial T705 1TB	2	0	0	1	2	0,7
Kritérium	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	
Váha	0,1	0,3	0,25	0,2	0,15	

Zdroj: vlastní zpracování

Výběr HDD disku

Pro výběr disku HDD byla kritéria upravena následovně:

Max. přenosová rychlost – Pro HDD je přenosová rychlost uváděna kombinovaně.

Spotřeba – Spotřeba energie běžícího disku při čtení nebo zápisu měřená ve wattech (W).

Životnost – Pro HDD se životnost udává jako odhadovaný počet hodin provozu, než nastane selhání disku.

Tabulka 6: Výběr vhodného HDD disku pro cold tier

Disk HDD	Kapacita	Max. přenosová rychlost	Spotřeba	Životnost	Cena
Seagate Exos 7E8 8TB	8 000 GB	245 MB/s	11 W	2 000 000 hod	6 549 Kč
WD Gold 8TB	8 000 GB	267 MB/s	9,2 W	2 000 000 hod	5 660 Kč
WD Red Pro 8TB	8 000 GB	235 MB/s	6,9 W	2 000 000 hod	7 242 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 7: Vícekriteriální analýza výběru HDD

Disk HDD	Kapacita	Max. přenosová rychlost	Spotřeba	Životnost	Cena	Součet
Seagate Exos 7E8 8TB	2	1	0	2	1	1,05
WD Gold 8TB	2	2	1	2	2	1,75
WD Red Pro 8TB	2	0	2	2	0	1,1
Kritérium	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	
Váha	0,1	0,3	0,25	0,2	0,15	

Zdroj: vlastní zpracování

4.4.4 Implementace zálohovacího softwaru

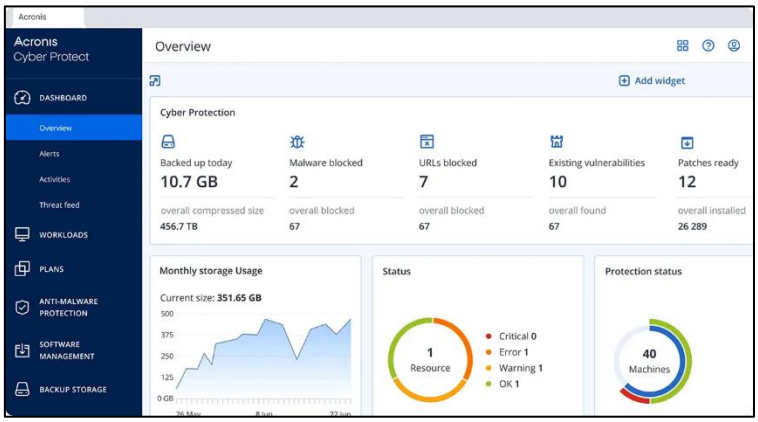
Společnost pro automatickou zálohu využívá sadu vlastních skriptů. Toto řešení ale nemusí být z dlouhodobého hlediska efektivní. Může se stát nepřehledným a jeho údržba je časově náročná. Navrhuji proto implementovat jiné softwarové řešení.

Acronis Cyber Protect

Na základě požadavků společnosti jsem vybral zálohovací software Cyber Protect od společnosti Acronis, také známé jako Cyber Backup. Nabízí řadu užitečných funkcí, které mohou usnadnit proces zálohování. Poskytuje také ochranu proti virům a ransomwaru.

Program se ovládá přes hlavní řídící panel, díky kterému má uživatel přehled o všech zálohách. Poskytuje souhrn událostí a sledování stavu disků v reálném čase.

Obrázek 23: Řídící panel Cyber Protect



Zdroj: ACRONIS, C2003-2026

Služba nabízí tři balíčky:

a) **Standard** – nabízí základní zálohovací a bezpečnostní funkce.
b) **Backup Advanced** – nabízí pokročilé zálohovací funkce a základní bezpečnostní funkce, např. integraci s Google Workspace a Microsoft 365.
c) **Advanced** – nejvyšší balíček, nabízí pokročilé zálohovací a bezpečnostní funkce, ochranu proti hrozbám v reálném čase

(ZAMORA, 2024)

Pro vybranou společnost je dostačující základní balíček Standard, který obsahuje požadované funkce: plán automatických záloh, přírůstkové a úplné zálohy, antivirová ochrana, sledování aktuálního stavu záloh a aktivních disků. V případě potřeby může společnost později upgradovat na vyšší balíček.

4.4.5 Šifrování

Ve stávající strategii není implementováno žádné šifrování. To může být velký problém v případě odcizení úložných médií. Nejen, že společnost přijde o data, ale navíc se data ocitnou v rukou neoprávněných osob.

V Linuxu řeší šifrování systémový nástroj na správu diskových oddílů LVM („Logical Volume Manager“).

4.4.6 Pravidla zálohování

Denně se budou provádět přírůstkové zálohy pro horká, aktivně používaná data a na konci týdne pro studená, méně často používaná data. Na konci měsíce se pak provede úplná záloha všech dat včetně testování integrity. Je třeba pravidelně ověřovat, zda nejsou zálohovaná data nekompletní nebo poškozená a zda v případě ztráty původních dat je možné data bez problému obnovit.

Tabulka 8: Rozvrh plánovaných záloh

	Pondělí	Úterý	Středa	Čtvrtek	Pátek	Sobota	Neděle
Týden 1	Denní	Denní	Denní	Denní	Denní	Denní	Denní + týdenní
Týden 2	Denní	Denní	Denní	Denní	Denní	Denní	Denní + týdenní
Týden 3	Denní	Denní	Denní	Denní	Denní	Denní	Denní + týdenní
Týden 4	Denní	Denní	Denní	Denní	Denní	Denní	Měsíční + testování

Zdroj: vlastní zpracování

4.4.7 Automatizace off-site zálohy

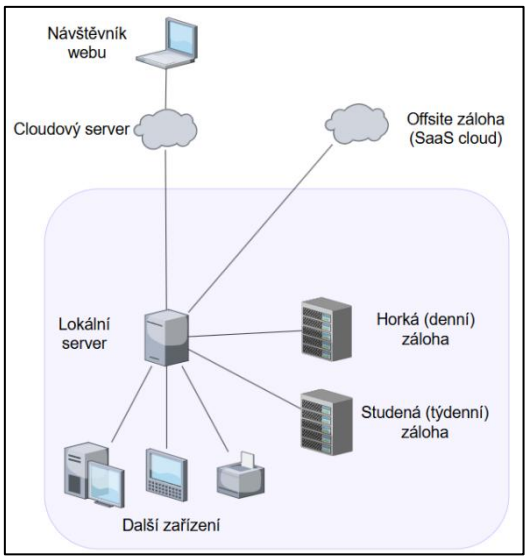
Vždy se vyplatí mít alespoň jednu off-site zálohu, ale je důležité ji řádně využívat. Pokud je záloha prováděna manuálně, vzniká riziko, že pověřená osoba ji

zapomene provést a v případě potřeby budou data chybět. Jako řešení navrhuji pro tento typ zálohy využít cloudové úložiště, konkrétně typu SaaS.

Poskytovatel vybraného zálohovacího softwaru Acronis zároveň poskytuje podslužbu Cyber Protect Cloud, kterou lze napojit na řešení Cyber Protect.

4.4.8 Schéma upravené strategie

Obrázek 24: Schéma vylepšené zálohovací strategie



Zdroj: vlastní zpracování, vytvořeno v nástroji draw.io

5 Závěr

Tato bakalářská práce se zabývala problematikou zálohování a archivace dat, jejich významem a vhodnými strategiemi pro efektivní správu dat. V moderní době plné technologií je nutné svá data chránit a předejít tak jejich ztrátě nebo odcizení.

V teoretické části byly vysvětleny základní pojmy, popsány různé metody zálohování dat (úplná, přírůstková, rozdílová) a představena média, která se používají pro ukládání dat (HDD, SSD, LTO, cloud…). Byly rovněž identifikovány nejčastější příčiny ztráty dat a zdůrazněna důležitost strategií jako 3-2-1, šifrování a pravidelné testování obnovy. Tato část poskytla teoretický základ pro praktickou analýzu.

V praktické části jsem se zaměřil na analýzu aktuálního stavu zálohování a archivace dat v konkrétní společnosti. V rámci analýzy jsem zmapoval vnitřní síť, postupy používané pro zálohování dat, objem a typ zálohovaných dat. Dále jsem zjistil, jak často a na jaká média se data ukládají. Při analýze jsem rovněž posuzoval úroveň zabezpečení dat. Na základě zjištěných informací a s využitím poznatků o aktuálně používaných technikách zálohování dat jsem identifikoval nedostatky v současném řešení, na základě kterých jsem navrhl možná zlepšení. Navrhovaná zlepšení zahrnují: upgrade hardware, aktualizaci software, změnu zálohovací strategie rozdělením dat na „horkou a studenou vrstvu“ (hot tier & cold tier). Zároveň bude vylepšené řešení lépe vyhovovat potřebám společnosti a zvýší ochranu dat proti ztrátě nebo poškození.

Navrhovaná zlepšení reagují na identifikované slabiny a po realizaci zvýší bezpečnost dat, sníží riziko výpadků a zvýší výkon systému. Práce tak splnila stanovené cíle: rešerši problematiky, zhodnocení stávajícího řešení a návrh prakticky aplikovatelných opatření.

5.1 Seznam použitých zdrojů

1. LEIXNER, Miroslav. PC - zálohování a archivace dat. Nestůjte za dveřmi. Praha: Grada, 1993. ISBN 80-854-2473-8.
2. RYBA, Albert. PC není trezor, aneb, Jak nepřijít o svá data. Plzeň: P. Hyťha, 2015. ISBN 978-802-6077-930.
3. SKLENÁK, Vilém. Data, informace, znalosti a Internet. V Praze: C.H. Beck, 2001. ISBN 80-7179-409-0.
4. LEBER, Jody. *Windows NT: Zálohování a obnova dat*. Příručka pro správce systémů. Praha: Computer Press, 1998. ISBN 80-722-6123-1.
5. BROŽA, Petr. *Vypalujeme CD: vypalovací programy, používané formáty CD, jak funguje zápis a čtení z CD, jak udělat vlastní potisk na CD, vhodný hardware pro vypalování CD, tipy, triky a rady k vypalování*. 2. dopl. vyd. Praha: Computer Press, 2001. ISBN 80-722-6384-6.
6. BROŽA, Petr. *Vypalujeme DVD*. Vyd. 3. Brno: Computer Press, 2004. ISBN 80-722-6782-5.
7. ACRONIS. *Acronis Cyber Backup* Online. C2003-2026. Dostupné z: https://www.acronis.com/cs/products/cyber-protect/. [cit. 2026-03-12].
8. LODHI, Bahadur Singh. *Recovery Time Objective (RTO) vs. Recovery Point Objective (RPO) in System Design*. Online. 2025. Dostupné z: https://www.geeksforgeeks.org/system-design/recovery-time-objective-rto-vs-recovery-point-objective-rpo-in-system-design/. [cit. 2026-03-14].
9. MŮČKA, Jan. *RAID disková pole: jaké jsou základní typy a v čem se liší?* Online. 2021. Dostupné z: https://www.master.cz/blog/raid-diskova-pole-jake-jsou-zakladni-typy-a-v-cem-se-lisi/. [cit. 2026-03-05].
10. AWIN IT. *Co možná nevíte o zálohování*. Online. 2022. Dostupné z: https://www.awinit.cz/blog/co-jste-nevedeli-o-zalohovani-dat/. [cit. 2025-03-02].
11. FORENSEE. *Zálohování dat – pravidla, možnosti a další*. Online. 2020. Dostupné z: https://www.forensee.cz/2020/10/30/zalohovani-dat/. [cit. 2025-03-02].
12. DATAHELP. *Co to vlastně je RAID a jaké je jeho užití?* Online. C2024a. Dostupné z: https://www.datahelp.cz/clanky/co-to-vlastne-je-raid-a-jake-je-jeho-uziti/. [cit. 2024-08-25].
13. DATAHELP. *Znáte zálohovací pravidlo 3 – 2 – 1?* Online. C2024b. Dostupné z: https://www.datahelp.cz/clanky/znate-zalohovaci-pravidlo-3-2-1/. [cit. 2024-08-26].
14. FIALOVÁ, Karolína. *Jak vybrat paměťovou kartu*. Online. 2022. Dostupné z: https://www.fotoskoda.cz/3726-jak-vybrat-pametovou-kartu/. [cit. 2026-03-15].
15. KLEIN, Andy. *Hard Disk Drive (HDD) vs. Solid-state Drive (SSD): What's the Diff?* Online. 2021. Dostupné z: https://www.backblaze.com/blog/hdd-versus-ssd-whats-the-diff/. [cit. 2026-03-14].
16. KINGSTON. *Difference between SLC, MLC, TLC and 3D NAND in USB flash drives, SSDs and Memory cards*. Online. 2021. Dostupné z: https://www.kingston.com/en/blog/pc-performance/difference-between-slc-mlc-tlc-3d-nand. [cit. 2026-03-14].
17. GIGA PC. *RAID*. Online. 2019. Dostupné z: https://www.giga-pc.cz/technicke-okenko/raid/. [cit. 2026-03-15].
18. OPTICORD. *WD PURPLE HDD 8TB WD82PURZ Purple 256MB 7200rpm SATAIII 7200rpm*. Online. C2025. Dostupné z: https://eshop.opticord.cz/wd-

purple-hdd-8tb-wd82purz-purple-256mb-7200rpm-sataiii-7200rpm_d6931.html. [cit. 2025-02-04].
19. ALZA. *WD RE4 1TB 64MB cache - Pevný disk*. Online. C1994-2025. Dostupné z: https://www.alza.cz/western-digital-caviar-re4-1000gb-64mb-cache-d174182.htm#parameters. [cit. 2025-02-19].
20. ZAMORA, Gabriel, L. WILSON, Jeffrey (ed.). *Acronis Cyber Backup Review*. Online. 2024. Dostupné z: https://www.pcmag.com/reviews/acronis-cyber-protect. [cit. 2025-02-18]
21. LEE, Sherly. *Should You Compress Backups or Not [Pros & Cons]*. Online. 2025. Dostupné z: https://www.easeus.com/computer-instruction/should-you-compress-backups.html. [cit. 2025-03-03].
22. CLOUDNEWS. *Technical Comparison: Btrfs, EXT4, EXT3, and NTFS, Four File Systems Face to Face*. Online. C1995-2024. Dostupné z: https://cloudnews.tech/technical-comparison-btrfs-ext4-ext3-and-ntfs-four-file-systems-face-to-face/. [cit. 2026-03-13].
23. EASEUS. *Porovnání souborového systému: NTFS, FAT32, exFAT a EXT, který souborový systém bych měl použít*. Online. 2025. Dostupné z: https://www.easeus.cz/manage-partitions/file-system.html. [cit. 2026-03-13].
24. MICROSOFT. *Resilient File System (ReFS) overview*. Online. C2026a. Dostupné z: https://learn.microsoft.com/en-us/windows-server/storage/refs/refs-overview. [cit. 2026-03-15].
25. ASPECTA. *Výhody cloudu pre vaše podnikanie*. Online. C2024. Dostupné z: https://aspecta.sk/en/vyhody-cloudu-pre-vase-pjodnikanie/. [cit. 2025-03-12].
26. WRIGHT, Ethan. *Cloud Service Models*. Online. 2024a. Dostupné z: https://www.guru99.com/en/cloud-service-models.html. [cit. 2025-03-12].
27. KLUBAL, Stanislav. *Bezpečnost a současné trendy v cloudu*. Online 2024. Dostupné z: https://hackinglab.cz/cs/blog/bezpecnost-a-soucasne-trendy-v-cloudu/. [cit. 2025-03-12].
28. WRIGHT, Ethan. *Cloud deployment models*. Online. 2024b. Dostupné z: https://www.guru99.com/en/cloud-deployment-models.html. [cit. 2025-03-12].
29. DVOŘÁK, Jan. *Co je levnější? Public cloud? Private cloud? Webglobe cloud?* Online. webglobe.cz. 2024. Dostupné z: https://www.webglobe.cz/blog/private-vs-public-cloud. [cit. 2025-03-12].
30. MANN, Parm. *Review: Seagate Laptop Thin SSHD (500GB)*. Online. 2013. Dostupné z: https://hexus.net/tech/reviews/storage/58853-seagate-laptop-thin-sshd-500gb. [cit. 2026-03-10].
31. *Knowledge Base | CD-R Definition*. Online. Dostupné z: https://www.cdrom2go.com/knowledgebase-cd-r. [cit. 2026-03-11].
32. MICROSOFT. *Konec podpory Windows 10, Windows 8.1 a Windows 7*. Online. C2026b. Dostupné z: https://www.microsoft.com/cs-cz/windows/end-of-support. [cit. 2026-03-11].

5.2 Zdroje obrázků

1. *Best Internal Hard Drives - For Any Laptop*. Online. Tlbox.com. C2026. Dostupné z: https://www.tlbox.com/computer-accessories/tablet-pc/5-best-internal-hard-drives-for-any-laptop/. [cit. 2026-03-11].
2. *Repasované zařízení Diskstation DS418*. Online. Synology. C2026. Dostupné z: https://www.synology.com/cs-cz/products/refurbished/DS418. [cit. 2026-03-11].

3. CNT. *Tape Drive Backup*. Online. Cntpl. C2015. Dostupné z: https://www.cntpl.com.sg/portfolio_item/tape-drive-backup/. [cit. 2026-03-13].
4. GIBBS, Keith. *Reading a CD using a laser beam*. Online. Schoolphysics.co.uk. C2026. Dostupné z: https://www.schoolphysics.co.uk/age16-19/Wave%20properties/Wave%20properties/text/CD_laser_reading/index.html. [cit. 2026-03-13].
5. ADOBE. *Compression*. Online. ADOBE. 2022. Dostupné z: https://helpx.adobe.com/cz/lightroom-classic/lightroom-key-concepts/compression.html. [cit. 2026-03-14].
6. PARTNER4OFFICE. *Flash disk USB Goodram 32 GB*. Online. Dostupné z: https://www.partner4office.cz/flash-disk-usb-goodram-32-gb-131152.html. [cit. 2026-03-14].

5.3 Zdroje technických parametrů disků

1. https://www.seagate.com/files/www-content/datasheets/pdfs/exos-7-e8-data-sheet-DS1957-1-1709US-en_US.pdf
2. https://www.westerndigital.com/content/dam/doc-library/en_us/assets/public/western-digital/product/internal-drives/wd-red-pro-hdd/data-sheet-wd-red-pro-hdd.pdf
3. https://www.westerndigital.com/content/dam/doc-library/en_us/assets/public/western-digital/product/internal-drives/wd-gold/data-sheet-wd-gold-hdd.pdf
4. https://www.alza.cz/samsung-9100-pro-1tb-d12829169.htm?o=2
5. https://www.alza.cz/kingston-fury-renegade-g5-1tb-d12897380.htm?o=3
6. https://www.alza.cz/crucial-t705-1tb-d12372127.htm

5.4 Seznam obrázků

Obrázek 1: Příklad ztrátové komprese 15
Obrázek 2: Vnitřek pevného disku HDD 16
Obrázek 3: Úrovně paměťových buněk a jejich odhadovaná výdrž v P/E cyklech 17
Obrázek 4: Vnitřek SSD disku typu SATA 18
Obrázek 5: SSD disk typu mSATA (vlevo) a SSD disk typu M.2 (vpravo) 18
Obrázek 6: Hybridní disk rozdělený na dvě části (HDD a SSD) 19
Obrázek 7: Optika uvnitř čtečky 19
Obrázek 8: Optický disk CD-ROM 20
Obrázek 9: Flash disk 21
Obrázek 10: Pásková jednotka s kazetami 22
Obrázek 11: NAS stanice Synology DS418 23
Obrázek 12: JBOD 26
Obrázek 13: RAID 0 26
Obrázek 14: RAID 1 27
Obrázek 15: RAID 5 27
Obrázek 16: RAID 6 28
Obrázek 17: RAID 0+1 a RAID 1+0 28
Obrázek 18: RAID 3 29
Obrázek 19: RAID 4 29
Obrázek 20: Schéma sítě 32
Obrázek 21: Ukázka složky s denními zálohami 34
Obrázek 22: Ukázka obsahu databáze 35
Obrázek 23: Řídící panel Cyber Protect 41
Obrázek 24: Schéma vylepšené zálohovací strategie 43

5.5 Seznam tabulek

Tabulka 1: Porovnání typů cloudů a rozdělení správy prostředků 24
Tabulka 2: Parametry disku 33
Tabulka 3: Parametry disku 33
Tabulka 4: Výběr vhodného SSD disku pro hot tier 39
Tabulka 5: Vícekriteriální analýza výběru SSD 39
Tabulka 6: Výběr vhodného HDD disku pro cold tier 40
Tabulka 7: Vícekriteriální analýza výběru HDD 40
Tabulka 8: Rozvrh plánovaných záloh 42

5.6 Seznam použitých zkratek

- RTO – Recovery Time Objective
- RPO – Recovery Time Objective
- MB – Megabajt
- GB – Gigabajt

- TB – Terabajt
- EB – Exabajt
- HDD – Hard Disk Drive
- SSD – Solid State Drive
- SLC – Single Level Cell
- MLC – Multi Level Cell
- TLC – Triple Level Cell
- QLC – Quad Level Cell
- PLC – Penta Level Cell
- SSHD – Solid State Hybrid Drive
- CD – Compact Disc
- CD-R – Compact Disc – Recordable
- CD-RW – Compact Disc – ReWritable
- DVD – Digital Video Disc
- USB – Universal Serial Bus
- LTO – Linear Tape Open
- DAS – Direct Attached Storage
- NAS – Network Attached Storage
- IaaS – Infrastructure as a Service
- PaaS – Platform as a Service
- SaaS – Software as a Service
- RAID – Redundant Array of Independent Disks
- JBOD – Just a Bunch of Disks
- NAS – Network Attached Storage
- FAT – File Allocation Table
- NTFS – New Technology File System
- ReFS – Resilient File System
- EXT – Extended File System
- SD – Secure Digital
- CF – Compact Flash