

**Česká zemědělská univerzita v Praze**  
**Provozně ekonomická fakulta**  
**Katedra informačních technologií**



## **Bakalářská práce**

**Zálohování a archivace dat na vybraných základních  
školách v okrese Kladno**

**Roman Krch**

**© 2024 ČZU v Praze**

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Roman Krch

Informatika

Název práce

**Zálohování a archivace dat na vybraných základních školách v okrese Kladno**

Název anglicky

**Data backup and archiving at selected elementary schools in the Kladno district**

---

### Cíle práce

Hlavním cílem práce je navrhnout vhodné řešení zálohování a archivace dat, které zajistí bezpečnost, dostupnost a dlouhodobou uchovatelnost dat pro zvolenou základní školu v okrese Kladno.

Dílní cíle:

Provést analýzu současného stavu zálohování a archivace dat na vybraných základních školách v okrese Kladno.

Identifikovat nedostatky a potenciální problémy v současném procesu zálohování a archivace dat na vybraných základních školách v okrese Kladno.

Prozkoumat dostupné technologie, metody a postupy pro zálohování a archivaci dat a vybrat nejvhodnější přístupy pro potřeby vybraných základních škol v okrese Kladno.

Analyzovat zákonné požadavky na archivaci.

Zohlednit specifické potřeby a požadavky vybrané základní školy při návrhu optimálního řešení zálohování a archivace dat.

### Metodika

Provedení analýzy stávajícího procesu zálohování a archivace dat na vybraných základních školách v okrese Kladno. Tato analýza bude provedena dotazníkovým šetřením zadaným odpovědným pracovníkům školy, které bude doplněno rozhovorem s nimi.

Získaná data budou porovnána s vhodnými postupy pro zálohování a archivaci dat pro malé a střední podniky.

Dále bude zvolena jedna ze škol, pro kterou bude navržen vhodný způsob zálohování a archivaci dat.

## Doporučený rozsah práce

35-45s.

## Klíčová slova

zálohování, archivace, bezpečnost dat, ztráta dat, obnova dat, datové úložiště, cloud, server

---

## Doporučené zdroje informací

KOLOUCH, Jan a Pavel BAŠTA. CyberSecurity. Praha: CZ.NIC, z.s.p.o., 2019. CZ.NIC. ISBN 978-80-88168-31-7.

LACKO, Ľuboslav. Osobní cloud pro domácí podnikání a malé firmy. Brno: Computer Press, 2012. ISBN 978-80-251-3744-4.

LEIXNER, Miroslav. PC – zálohování a archivace dat. Praha: Grada, 1993. Nestůjte za dveřmi (Grada). ISBN 80-85424-73-8.

NELSON, Steven. Pro Data Backup and Recovery (Expert's Voice in Data Management). Apress, 2011. ISBN: 14-302-2662-5

RYBA, Albert. PC není trezor, aneb, Jak nepřijít o svá data. Plzeň: P. Hyťha, 2015. ISBN 978-80-260-7793-0.

---

## Předběžný termín obhajoby

2022/23 LS – PEF

## Vedoucí práce

Ing. Martin Havránek, Ph.D.

## Garantující pracoviště

Katedra informačních technologií

Elektronicky schváleno dne 4. 9. 2023

**doc. Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 3. 11. 2023

**doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 15. 03. 2024

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Zálohování a archivace dat na vybraných základních školách v okrese Kladno" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které 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 2024

---



## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Martinu Havránkovi, Ph.D. za odborné vedení, poskytnuté cenné rady a za ochotu při vedení této bakalářské práce.

# Zálohování a archivace dat na vybraných základních školách v okrese Kladno

## Abstrakt

Tato bakalářská práce se zaměřuje na analýzu a optimalizaci procesů zálohování a archivace dat na základních školách v okrese Kladno. Cílem práce je porozumět současným postupům zálohování v těchto institucích, identifikovat nedostatky a navrhnout opatření pro efektivnější ochranu dat pro jednu z vybraných škol.

V teoretické části této práce jsou prezentovány klíčové pojmy, koncepty a informace, které jsou následně využity v dalších částech. Zaměřuje se na definici a význam zálohování a archivace dat, a zároveň na důvody a důsledky ztráty dat. Dále se zabývá různými metodami zálohování, včetně plného, přírůstkového a diferenciálního zálohování, a vysvětluje koncepty diskových polí RAID a jejich role při zabezpečení dat. Další část teoretického rámce se věnuje datovým úložištím a jejich využití při zálohování a archivaci dat. Teoretická část práce poskytuje ucelený pohled na základní koncepty a techniky, které jsou klíčové pro pochopení a analýzu procesů zálohování a archivace dat.

Praktická část se zabývá sběrem dat o současných postupech zálohování na základních školách a následně analýzou získaných informací k identifikaci nedostatků. Na základě této analýzy jsou navržena doporučení a opatření pro zlepšení postupů zálohování. Výsledky práce mají přispět k větší bezpečnosti a spolehlivosti procesů zálohování a archivace dat na základních školách.

**Klíčová slova:** zálohování, archivace, bezpečnost dat, ztráta dat, obnova dat, datové úložiště, cloud, server

# **Data backup and archiving at selected elementary schools in the Kladno district**

## **Abstract**

This bachelor thesis focuses on the analysis and optimization of data backup and archiving processes in primary schools in the Kladno district. The aim of the thesis is to understand the current backup procedures in these institutions, identify gaps and propose measures for more effective data protection for one of the selected schools.

In the theoretical part of this thesis, key terms, concepts and information are presented, which are then used in the following sections. It focuses on the definition and importance of data backup and archiving, as well as the reasons and consequences of data loss. It also discusses various backup methods, including full, incremental, and differential backups, and explains the concepts of RAID disk arrays and their role in data security. Another part of the theoretical framework discusses data storage and its use in data backup and archiving. The theoretical part of the thesis provides a comprehensive view of the basic concepts and techniques that are key to understanding and analysing data backup and archiving processes.

The practical part deals with the collection of data on current backup practices in primary schools, followed by an analysis of the information gathered to identify gaps. Based on this analysis, recommendations and actions are proposed to improve backup procedures. The results of the work are intended to contribute to greater security and reliability of data backup and archiving processes in primary schools.

**Keywords:** backup, archiving, data security, data loss, data recovery, data storage, cloud, server

# Obsah

<b>1 Úvod</b> .....	<b>10</b>
<b>2 Cíl práce a metodika</b> .....	<b>11</b>
2.1 Cíl práce .....	11
2.2 Metodika.....	11
<b>3 Teoretická část práce</b> .....	<b>13</b>
3.1 Zálohování dat .....	13
3.2 Archivace dat.....	13
3.3 Příčiny ztráty dat.....	14
3.3.1 Chyba uživatele .....	14
3.3.2 Malware.....	14
3.3.3 Porucha hardwaru .....	15
3.3.4 Krádež nebo ztráta zařízení .....	16
3.3.5 Přírodní katastrofy .....	16
3.4 Datová uložení .....	16
3.4.1 Magnetické pásky .....	16
3.4.2 Pevné a SSD disky .....	17
3.4.3 USB flash disky .....	19
3.4.4 Optická média.....	19
3.4.5 Cloudová uložení .....	20
3.4.6 Síťová uložení NAS .....	20
3.5 RAID pole .....	21
3.5.1 RAID 0.....	21
3.5.2 RAID 1 .....	22
3.5.3 RAID 5.....	22
3.5.4 RAID 6.....	23
3.5.5 Víceúrovňové typy RAID .....	24
3.6 Metody zálohování dat .....	26
3.6.1 Plná záloha .....	26
3.6.2 Diferenciální záloha .....	27
3.6.3 Inkrementální (přírůstková) záloha.....	27
3.7 Legislativa .....	27
3.8 Plán obnovy po havárii.....	29
<b>4 Praktická část práce</b> .....	<b>30</b>
4.1 Výběr škol .....	30
4.2 Dotazníkové šetření .....	30
4.3 Návštěva škol.....	31

4.4	Analýza dat .....	32
4.4.1	Informace doplněné rozhovorem .....	33
4.5	Návrh zálohovacího systému pro školu 3 .....	35
4.5.1	Požadavky školy .....	35
4.5.2	Výběr strategie zálohování .....	36
4.5.3	Výběr SW pro zálohování .....	37
4.5.4	Zálohování na cloud .....	38
4.5.5	Zálohování na NAS .....	40
4.5.6	Výběr Disků do NAS .....	41
<b>5</b>	<b>Zhodnocení a doporučení .....</b>	<b>43</b>
5.1	Varianta cloud .....	43
5.2	Varianta NAS .....	44
5.3	Kombinace cloud a NAS .....	44
5.4	Jaká data zálohovat.....	45
5.5	Archivace .....	46
5.6	DRP .....	47
<b>6</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>48</b>
<b>7</b>	<b>Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>49</b>
<b>8</b>	<b>Seznam obrázků a tabulek .....</b>	<b>52</b>
8.1	Seznam obrázků .....	52
8.2	Seznam tabulek .....	52

# 1 Úvod

Zálohování a archivace dat jsou v prostředí škol a vzdělávacích institucí v současné době nezbytností. Učitelé, žáci a zaměstnanci potřebují spolehlivé metody pro uchování dat, které budou jednoduché a efektivní. Existuje mnoho možností, metod a strategií pro zálohování dat. Každé médium má své výhody a nevýhody, a proto je důležité volit s rozvahou. Vzhledem k neexistenci absolutně spolehlivého úložiště je vhodné zálohovat data na více médiích současně, ať už lokálně, nebo v cloudu.

Tato práce se zaměřuje na zálohovací a archivační mechanismy v prostředí škol a vzdělávacích institucí. Cílem je analyzovat dostupné možnosti zálohování a archivace dat, zhodnotit jejich spolehlivost a efektivitu a navrhnout optimální postupy pro školy. Výsledky této práce budou sloužit jako doporučení pro školy při zabezpečování a uchování svých dat.

## 2 Cíl práce a metodika

### 2.1 Cíl práce

Hlavním cílem práce je navrhnout vhodné řešení zálohování a archivace dat, které zajistí bezpečnost, dostupnost a dlouhodobou uchovatelnost dat pro zvolenou základní školu v okrese Kladno.

Dílčí cíle:

- Provést analýzu současného stavu zálohování a archivace dat na vybraných základních školách v okrese Kladno.
- Identifikovat nedostatky a potenciální problémy v současném procesu zálohování a archivace dat na vybraných základních školách v okrese Kladno.
- Prozkoumat dostupné technologie, metody a postupy pro zálohování a archivaci dat a vybrat nejvhodnější přístupy pro potřeby vybraných základních škol v okrese Kladno.
- Analyzovat zákonné požadavky na archivaci.
- Zohlednit specifické potřeby a požadavky vybrané základní školy při návrhu optimálního řešení zálohování a archivace dat.

### 2.2 Metodika

Metodika práce zahrnuje několik kroků, které budou systematicky provedeny s cílem získat relevantní poznatky a navrhnout optimální způsob zálohování a archivace dat pro základní školy v okrese Kladno.

Prvním krokem je provedení analýzy stávajícího procesu zálohování a archivace dat na vybraných základních školách v daném okrese. Tato analýza bude prováděna pomocí dotazníkového šetření, které bude distribuováno odpovědným pracovníkům škol. Dotazníkové šetření bude doplněno o rozhovory s dotázanými, což umožní hlubší pochopení jejich postupů, potřeb a výzev v oblasti zálohování a archivace dat.

Dalším krokem v metodice práce je navrhnout a vybrat vhodný systém zálohování dat pro vybranou školu na základě stanovených kritérií. Tento výběr bude proveden pomocí vícekritériální analýzy variant metodou bodovací s vahami, která umožní zhodnotit a porovnat různé možnosti zálohování a vybrat tu nejvhodnější pro potřeby školy.

Při vícekriteriální analýze budou stanoveny a zohledněny klíčová kritéria, která jsou důležitá pro školu v oblasti zálohování dat. Mezi tyto faktory mohou patřit například spolehlivost, dostupnost technické podpory, cena a náklady na implementaci a provoz školy, a další relevantní aspekty. Váhy kritérií budou stanoveny podle potřeb školy.

Výsledkem této práce bude doporučení pro vybrání systému zálohování, které bude odpovídat potřebám, požadavkům a možnostem dané školy.



## 3 Teoretická část práce

### 3.1 Zálohování dat

Zálohování dat je proces vytváření a uchovávání kopie digitálních informací s cílem obnovit tato data v případě jejich ztráty, poškození nebo neoprávněného přístupu. Principy zálohování spočívají v systematickém a pravidelném kopírování dat na sekundární médium, které slouží jako záloha. Tím se vytváří bezpečný archiv, který může být využit k obnovení dat v případě potřeby. [1]

### 3.2 Archivace dat

Je důležité si uvědomit rozdíl mezi archivací dat a zálohováním, přičemž obě metody se týkají manipulace s daty. I když obě slouží jako sekundární úložiště a využívají médium s nižší výkonností a vyšší kapacitou než primární úložiště, plní odlišné účely. Archivy jsou určeny k dlouhodobému uchování dat, zatímco zálohy slouží k zajištění ochrany dat a jejich obnovení v případě havárie. [2]

Datové archivy mohou být chápány jako úložiště pro data, ke kterým se přistupuje zřídka, ale jsou stále snadno dostupná. Naopak zálohy jsou klíčovou součástí mechanismu obnovy dat, který slouží k obnovení informací v případě jejich poškození či ztráty. Záložní data často obsahují důležité informace, které je nezbytné rychle obnovit v případě nečekaných událostí, jako je ztráta nebo smazání.[2]

Proces archivace bývá prakticky vždy automatizován prostřednictvím specializovaného archivačního softwaru. Charakteristika tohoto softwaru se může lišit mezi jednotlivými výrobci, ale většina archivačních nástrojů automaticky přesouvá data, která stárnutím ztrácí na aktuálnosti, do archivu podle definovaných pravidel nastavených správcem úložiště. Tato archivační politika může zahrnovat specifické požadavky na uchovávání různých typů dat. [2]

Některé archivační programy automaticky odstraňují data z archivů, jakmile překročí dobu životnosti stanovenou politikou uchovávání dat organizace. V mnoha případech zálohovací softwaru a datové správní platformy integrovaly funkce archivace přímo do svých produktů. Toto spojení může být efektivní a nákladově účinný způsob, jak řešit otázky archivace dat. Je třeba však vzít v úvahu, že tyto integrované produkty nemusí obsahovat všechny pokročilé funkce, které jsou dostupné ve specializovaném archivačním softwaru. [2,3]

### 3.3 Příčiny ztráty dat

Ztráta dat může nastat z různých důvodů a může být způsobena jak technickými problémy, tak lidskými chybami.

#### 3.3.1 Chyba uživatele

Lidské chyby mohou způsobit neúmyslnou ztrátu dat, například omylem smazáním nebo přepsáním souborů. Školení zaměstnanců a automatizace procesů jsou klíčovými opatřeními k minimalizaci těchto chyb. Implementace efektivních zálohovacích systémů a optimálních pracovních postupů snižuje riziko ztráty dat. [5]

#### 3.3.2 Malware

Malware neboli škodlivý software je souhrnný pojem označující jakýkoli program nebo kód vytvořený s cílem poškodit počítač, síť nebo server. [6] Existuje mnoho druhů malwaru s různými cíli a metodami útoku. Zde jsou některé z hlavních typů malwaru:

##### **Trojský kůň**

Trojský kůň je jedním z nejnebezpečnějších typů malwaru. Obvykle se vydává za něco užitečného, aby vás oklamal. Jakmile se dostane do vašeho systému, útočníci, kteří za trojským koněm stojí, získají neoprávněný přístup k napadenému počítači. Odtud mohou být trojské koně použity ke krádeži finančních informací nebo k instalaci dalších forem malwaru, často ransomware. [7,8]

## **Ransomware**

Ransomware představuje formu škodlivého softwaru, který izoluje uživatele od jejich zařízení a/nebo zašifruje jejich soubory. Následně vyžaduje zaplacení výkupného, aby byl obnoven přístup k datům. Kyberzločinci ho často volí jako účinný nástroj, jelikož využívá anonymních kryptoměn a jeho kód je snadno dostupný na online kriminálních tržištích.[8]

## **Spyware**

Spyware sleduje aktivity uživatele bez jeho vědomí nebo souhlasu. Jeho cílem může být sledování klávesnicových úhozů, sběr osobních informací nebo monitorování webového prohlížeče. [8]

## **Virus**

Virus je program, který může infikovat spustitelné soubory nebo dokonce celé systémy. Šíří se připojením k infikovaným souborům a může poškodit nebo zničit data. [8]

## **Červ**

Červi jsou typem malwaru podobným virům. Stejně jako viry se i červi sami replikují. Velký rozdíl je v tom, že červi se mohou šířit po systémech sami, zatímco viry potřebují k iniciaci infekce nějakou akci ze strany uživatele [7]

### **3.3.3 Porucha hardwaru**

Hardware obsahující nebo uchovávající data se může snadno porouchat, což může vést k nenávratné ztrátě dat. Příčiny poškození hardwaru mohou být interní nebo externí. Zařízení pro ukládání dat, jako jsou pevné disky, jsou náchylná ke zničení v důsledku fyzických nebo mechanických závad. Poruchy mohou být důsledkem nesprávného používání nebo špatného zacházení se zařízeními. [4]

Pevné disky jsou náchylné k poškození v důsledku přehřátí, vody a požáru, výpadku napájení, nesprávného zacházení ze strany člověka nebo nesprávného připojení. Rovněž může dojít k poruše hardwaru v důsledku poškození firmwaru, selhání čtecí/zapisovací hlavy a poškození vadných sektorů. Zařízení mohou selhat nebo se stát nefunkčními také v důsledku plynutí času nebo postupného stárnutí všech nebo některých jejich součástí. [4]

### 3.3.4 Krádež nebo ztráta zařízení

V dnešní moderní době se používá stále více mobilních zařízení, což často znamená, že svou práci vykonávají spíše pomocí notebooků či chytrých telefonů než tradičních počítačů.

Kromě ztráty dat představuje krádež těchto zařízení také hrozbu úniku dat. Pokud zaměstnanci ukládají citlivé informace nebo k nim přistupují na přenosných zařízeních, měly by být k dispozici prostředky pro vzdálené vymazání dat z těchto notebooků nebo tabletů. [4]

### 3.3.5 Přírodní katastrofy

Při přírodních katastrofách, jako jsou hurikány, tornáda nebo povodně, je důležité zvážit, zda je společnost dostatečně připravena chránit svá data. Pokud jsou využívána externí úložiště, je nutné posoudit dostupnost těchto zařízení v případě různých přírodních katastrof. Pokud se například kancelář nachází v oblasti náchylné k záplavám, je vhodné umístit datová úložiště do vyšších pater budovy. Pro obranu před významnými přírodními katastrofami by mohla být efektivní možnost ukládání dat v reálném čase na vzdáleném místě mimo pracoviště. [5]

## 3.4 Datová úložiště

Výběr vhodného datového úložiště pro zálohování je velmi důležitý. Jednotlivá úložiště se liší v několika klíčových aspektech, včetně kapacity pro ukládání, rychlosti čtení/zápisu, metody přístupu k datům, životnosti úložiště, a to i v případě ukládání dat bez napájení. Je nezbytné dobře promyslet, zda bude úložiště sloužit k pravidelné záloze nebo k archivaci dat. A konečná cena daného řešení je také důležitým faktorem.

### 3.4.1 Magnetické pásky

Množství zaznamenávaných dat každým rokem roste o 30 až 40 procent. Současně se ale kapacita pevných disků, které slouží k ukládání většiny těchto dat, zvyšuje méně než

polovičním tempem. Naštěstí většinu těchto informací není třeba zpřístupnit okamžitě. Pro takové případy je magnetická páska ideálním řešením. [9]

Ačkoliv zní použití magnetické pásky zastaralé velká část dat ve světě je na nich stále uchovávána. Od prvního použití, kdy se dalo na cívku pásky nahrát zhruba 1 MB (megabajt), lze dnes na moderní kazetu nahrát několik TB (terabajtů). Robotická knihovna může s použitím tohoto média pojmout necelých 300 PB (petabajtů) dat. [9]

Je pravda, že páska nenabízí tak vysoké přístupové rychlosti jako pevné disky nebo polovodičové paměti. Přesto má toto médium mnoho výhod. Za prvé, páskové úložiště je energeticky úspornější. Jakmile jsou všechna data zaznamenána, pásková kazeta jednoduše tiše leží ve slotu v robotické knihovně a nespotřebovává žádnou energii. Páska je také mimořádně spolehlivá, její chybovost je o čtyři až pět řádů nižší než u pevných disků. Páska je zároveň velmi bezpečná díky vestavěnému šifrování za chodu a dalšímu zabezpečení, které je dáno povahou samotného média. Koneckonců, pokud kazeta není v jednotce namontována, nelze k datům přistupovat ani je upravovat. Tato "vzduchová mezera" je obzvláště atraktivní ve světle rostoucí míry krádeží dat prostřednictvím kybernetických útoků. [9]

### 3.4.2 Pevné a SSD disky

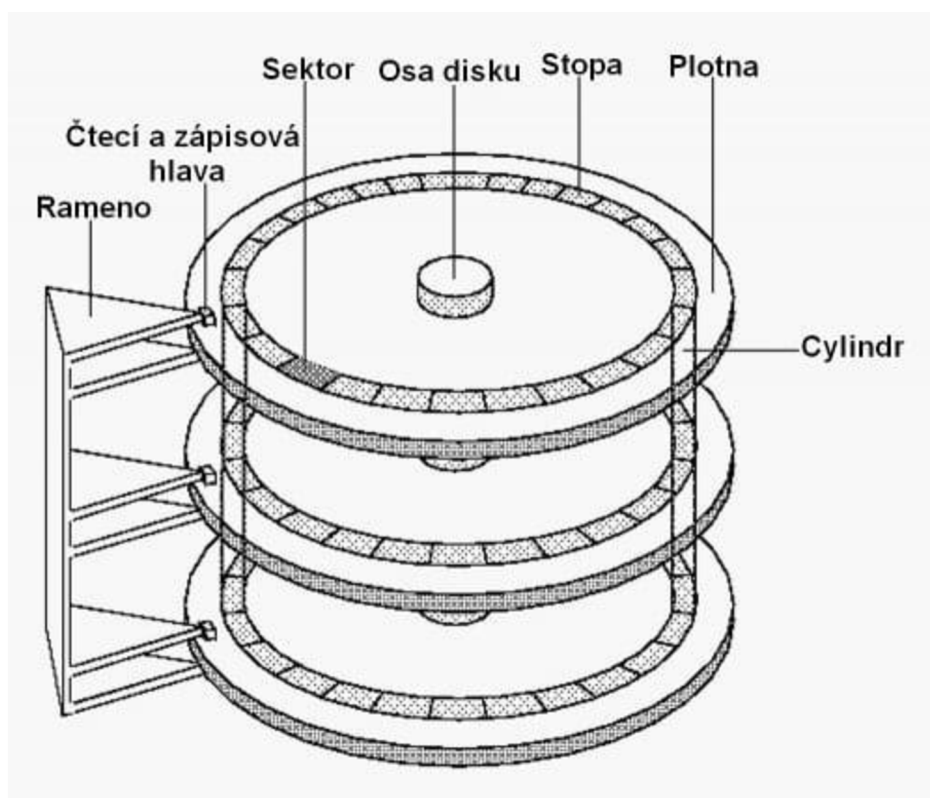
Jedná se o jedno z nejpoužívanějších medií pro zálohování dat. Existují externí disky, které jsou odděleny od zařízení a skladovány mimo původní data. Tyto externí disky jsou často navrženy speciálně pro tento účel a připojují se obvykle přes USB port. Alternativně může jít o běžný interní disk, který se vkládá do externí dokovací stanice, a ta je opět propojena s počítačem obvykle přes USB. [10]

Druhou možností je interní disk, který zůstává ve skříni počítače. Z hlediska bezpečnosti dat je výhodnější volbou externí disk, protože ho lze například uchovávat v trezorové skříni, což poskytuje ochranu před fyzickým poškozením nebo krádeží. Tím, že není připojen k počítači, se také snižuje riziko napadení. Při manipulaci s diskem je však důležité zachovávat opatrnost a zabránit tak fyzickým nárazům, které by mohly disk poškodit. [10] Další rozdělení je podle technologie na HDD a SSD disky

## HDD

Hard drive disk (viz obr. 1) neboli pevný disk je elektromechanické zařízení, u kterého zápis a čtení dat probíhá pomocí magnetické indukce. Uvnitř každého disku se nachází kovové nebo skleněné plotny pokryté tenkou magneticky měkkou vrstvou. Tyto plotny se na společné hřídeli točí několika tisíci otáček za minutu. Nad každou plotnou se vznáší magnetická čtecí hlava, která zajišťuje samotné čtení a zápis z pevného disku. [11]

Obrázek 1 Pevný disk



Zdroj: Cnews.cz (2012)

Data jsou na disku uložena zmagnetováním míst, což se provádí pomocí cívky čtecí hlavy a elektrického proudu. Pro záznam a kódování dat se přitom využívá hned několika technologií. [11]

Pomocí cívky je realizováno i čtení. V ní se při pohybu nad různě orientovanými zmagnetizovanými místy indukuje elektrický proud a ten je řídicí jednotkou disku převáděn zpět na 0 a 1. Zaznamenaná data jsou v magnetické vrstvě uchována i při odpojení disku od zdroje elektrického proudu. Proto se na pevné disky počítače ukládá operační systém, software i data. Počet čtení a zápisů na disk je při běžném používání téměř neomezený. [11]

## **SSD**

Pojmenování solid-state drive vychází ze skutečnosti že disk nemá žádné pohyblivé části. Je to polovodičový disk používající flash paměť typu NAND. Jsou díky tomu odolné vůči nárazům. Oproti HDD jsou menší, tišší, energeticky úspornější a generují méně tepla, zároveň mají ale větší rychlosti čtení a zápisu dat. Při stejné kapacitě jako HDD jsou ovšem dražší a další jejich nevýhodou je omezený počet zápisů. [12]

SSD disky nejsou ideální pro archivaci dat, jelikož bez napájení degradují uložená data. Disk není navržen pro dlouhodobé ukládání, ale aby co nejrychleji zpřístupnil důležitá a často používaná data. [12]

### **3.4.3 USB flash disky**

Jedná se o kompaktní, lehká a snadno přenosná úložná média v podobě Solid State Drive (SSD). Jejich výhodou je jednoduché připojení pomocí USB portu, což usnadňuje jejich používání. Díky kompaktní velikosti jsou snadno přenositelná, avšak to s sebou nese riziko možné ztráty. Flash disky jsou operačním systémem rozpoznávány jako běžné pevné disky, což umožňuje jejich použití s většinou zálohovacího softwaru. Je však nedoporučeno spoléhat se pouze na flash disk pro zálohování, protože nepatří mezi nejspolehlivější úložná média a jejich cena na úložnou kapacitu je vyšší ve srovnání s ostatními disky. [13]

### **3.4.4 Optická média**

Optická média zahrnují CD, DVD a Blu-ray. Jsou dnes méně využívána pro zálohování kvůli špatnému poměru mezi cenou a úložnou kapacitou. Tato média byla překonána pevnými disky (HDD), které nabízí dlouhodobě rostoucí kapacitu. Pro zálohování na optická média je nutné vlastnit vypalovačku, která dnes není standardně součástí většiny zařízení, což zvyšuje celkové náklady. [14]

Co se týče kapacity, CD mohou obsahovat 700 MB dat, DVD nabízí 4,7 GB v jedné vrstvě a 8,5 GB ve dvou vrstvách. Blu-ray dosahuje až 25 GB v jedné vrstvě, 50 GB ve dvou vrstvách a až 128 GB u formátu BDXL. [14]

Optická média jsou schopna uchovat data dlouhodobě, s reálnou dobou archivace na DVD od 10 do 20 let. Některé Blu-ray média uvádějí archivaci dat až na 1000 let v ideálních podmínkách, ale skutečné délky se obvykle liší. Pro dosažení optimální

životnosti je nutné skladovat disky v ideálním prostředí – chladném, suchém, tmavém, bez UV záření a prachu. [14]

Optická média, nevykazují magnetickou degradaci a nepotřebují napájení pro uchování dat. Nicméně jsou náchylná k fyzickému poškození, jako jsou škrábance nebo lámání, zejména kvůli převážně plastovému materiálu. [14]

Rychlost čtení a zápisu optických médií je obvykle pomalejší (18–54 MB/s) ve srovnání s magnetickými disky. Proto nacházejí využití především jako archivační média, kde v konkurenci s cenově výhodnější magnetickou páskou mohou mít omezenou výhodu v náhodném přístupu k datům. [14]

#### 3.4.5 Cloudová uložení

Cloudové zálohování představuje metodu ukládání dat na vzdáleném serveru pomocí internetového připojení. Tato forma zálohování poskytuje uživatelům a organizacím několik klíčových výhod a je často preferována pro svou pohodlnost, dostupnost a bezpečnost. [24]

Uživatelé mají přístup ke svým zálohovaným datům odkudkoliv na světě, pokud mají připojení k internetu. To je užitečné zejména pro jednotlivce a organizace s více pracovišti nebo těmi, kteří pracují na dálku. [15]

Většina cloudových poskytovatelů zálohování nabízí pokročilá bezpečnostní opatření, včetně šifrování dat při přenosu i uložení. To chrání záložní data před neoprávněným přístupem a zajišťuje jejich integritu. [15]

Cloudové zálohování je škálovatelné podle potřeb uživatele a eliminuje potřebu investovat do vlastního fyzického hardwaru pro zálohování. To snižuje náklady spojené s nákupem, údržbou a aktualizacemi hardware. [15]

#### 3.4.6 Síťová uložení NAS

Síťové uložení NAS (Network Attached Storage) představuje zařízení připojené k síti, které umožňuje ukládání a načítání dat z centralizovaného umístění pro oprávněné uživatele v síti a různorodé klienty. Tato zařízení jsou flexibilní a škálovatelná, což znamená, že v případě potřeby lze jednoduše rozšířit úložný prostor. NAS lze srovnávat se soukromým cloudem, který je rychlejší, dlouhodobě ekonomičtější a přináší všechny výhody veřejného cloudu, přičemž zároveň poskytuje plnou kontrolu. [16]



Díky systému NAS jsou data neustále přístupná, což usnadňuje zaměstnancům spolupráci, rychlou odezvu a další výhody. Jelikož NAS funguje jako privátní cloud, zaměstnanci mohou k datům přistupovat i vzdáleně prostřednictvím síťového připojení, což znamená, že mají možnost pracovat odkudkoliv a kdykoliv. [16]

### 3.5 RAID pole

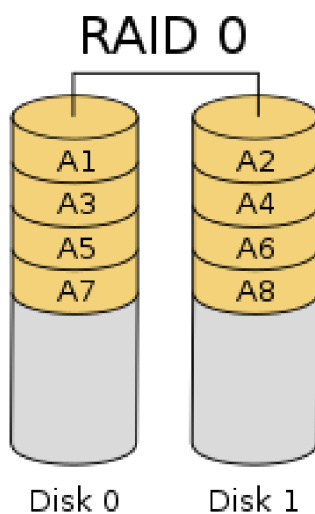
RAID (Redundant Array of Independent Disks) představuje skupinu technik pro organizaci a správu dat na více pevných discích s cílem zlepšit jejich spolehlivost a výkon. Tato technologie využívá kombinaci více disků k vytvoření jediného logického úložiště, které může nabízet odolnost proti výpadkům, zvýšenou rychlost čtení nebo zápisu a obecně lepší správu dat.

#### 3.5.1 RAID 0

RAID 0 (viz obr. 2) nabízí nejvyšší rychlost čtení/zápisu a maximální dostupnost úložné kapacity. Ačkoli je pole RAID obvykle spojováno s redundancí dat, pole RAID 0 žádnou redundanci neposkytuje. Poskytuje však nejlepší výkon ze všech úrovní RAID. [17]

Toho dosahuje rozdělením dat do menších skupin a jejich uložením na samostatné disky. Například v poli se dvěma disky, zobrazeno na obrázku 2, jsou data rozdělena rovnoměrně na oba disky, čímž se zdvojnásobí rychlost. V poli se čtyřmi disky můžete rychlost zčtyřnásobit atd. [17]

Obrázek 2 RAID 0



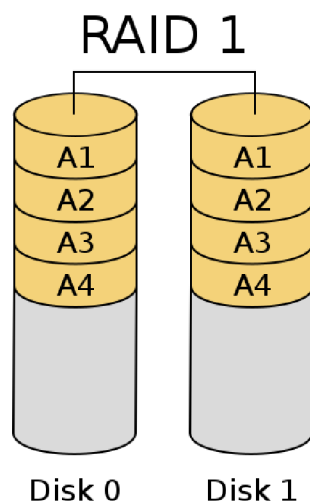
Zdroj: Wikipeda.org (2006)

### 3.5.2 RAID 1

RAID 1 (viz obr. 3) je v podstatě zrcadlení (mirroring) a je vynikající volbou, pokud je vaším hlavním cílem ochrana dat a redundance. Tento typ RAID ukládá data na jeden disk a poté uchovává samostatnou kopii těchto dat na každém ze zbývajících dostupných disků. I přes to, že kapacita efektivně dosahuje pouze poloviny celkového úložného prostoru, RAID 1 poskytuje vysokou úroveň spolehlivosti. [17]

Pokud jeden disk selže nebo vykazuje problémy, druhý disk obsahuje kompletní a plně funkční kopii dat. Tímto způsobem se zajišťuje kontinuální dostupnost informací, a to i během opravy nebo výměny vadného disku. [17]

Obrázek 3 RAID 1



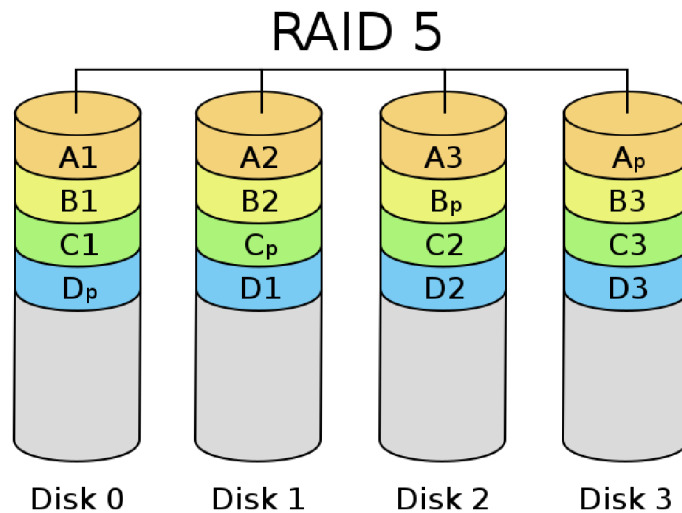
Zdroj: Wikipedia.org (2018)

### 3.5.3 RAID 5

RAID 5 (viz obr 4) je konfigurace úložiště, která vyžaduje minimálně 3 disky. V této konfiguraci jsou data rozdělena na bloky, které jsou střídavě zapisovány na dva nebo více disků. Současně se vytváří tzv. samo opravný kód, známý jako parita, který je umístován rovněž střídavě na různé disky. [18]

Díky distribuci paritních bloků mezi všechny disky v RAID 5 byla odstraněna nedokonalost dříve používaných konfigurací RAID 3 a 4. Ty měly všechny paritní bloky uloženy na jednom disku, což způsobovalo zvýšenou zátěž a zvýšenou náchylnost k poruchám tohoto konkrétního disku. Naopak v RAID 5 je zátěž rovnoměrně rozložena mezi všechny disky, což přispívá k vyváženému výkonu a bezpečnému zálohování dat. [18]

Obrázek 4 RAID 5



Zdroj: Wikipedia (2010)

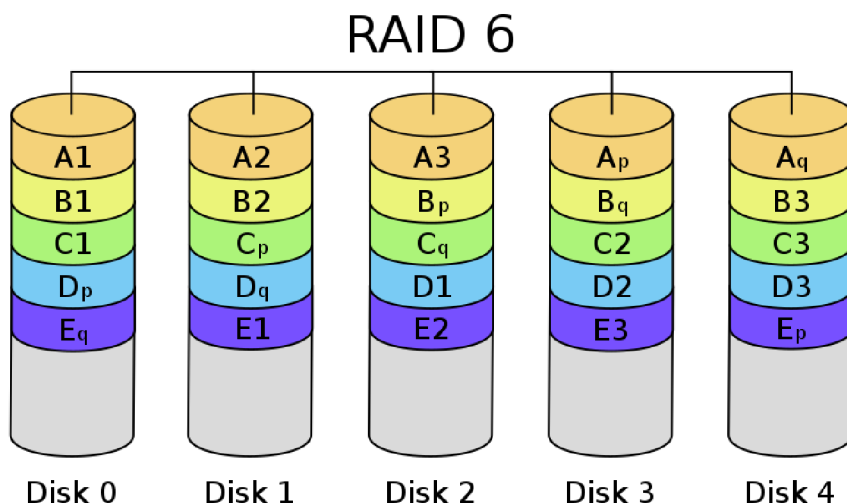
### 3.5.4 RAID 6

RAID 6 (viz obrázek 5) je konfigurace úložiště, která poskytuje vysokou úroveň redundance a odolnost vůči výpadkům disků. Hlavní odlišností oproti RAID 5 je použití dvou paritních bloků namísto jednoho, což zajišťuje schopnost obnovit data i v případě výpadku dvou disků v poli. [18]

K vytvoření jsou obvykle vyžadovány minimálně 4 disky. Data jsou rozdělena na bloky, které jsou zapisovány na všechny disky v poli, a jsou doplněna dvěma paritními bloky. Díky tomu je možné obnovit ztracená data i v případě, že selžou až dva disky současně. [18]

RAID 6 je ideální pro prostředí, kde je kladen důraz na vysokou bezpečnost dat a odolnost vůči potenciálním výpadkům disků. Přestože nabízí větší spolehlivost než RAID 5, může být méně efektivní z hlediska výkonu, zejména při zápisu, kvůli výpočetně náročnějšímu procesu paritního zápisu na dva disky. [18]

Obrázek 5 RAID 6



Zdroj: Wikipedia (2010)

### 3.5.5 Víceúrovňové typy RAID

Víceúrovňové RAID jsou sestaveny ze dvou nebo více standardních úrovní, proto se jim také říká hybridní RAID. Tyto pole umožňují využívat výhod dvou standardních typů. Všechna hybridní pole RAID obsahují pole RAID 0, což znamená, že data jsou rozdělena na více disků, a nabízejí tak rychlý výkon při čtení a zápisu. [19]

Vnořené úrovně RAID se obvykle číslují pomocí řady čísel, přičemž nejčastěji používané úrovně používají dvě čísla. První číslo v číselném označení označuje nejnižší úroveň RAID, zatímco číslo vpravo označuje nejvyšší vrstvenou úroveň RAID; například RAID 50 vrství prokládání dat RAID 0 na distribuovanou paritu RAID 5. Mezi vnořené úrovně RAID patří RAID 01, 10, 100, 50 a 60, které kombinují prokládání dat s dalšími technikami. V důsledku schématu vrstvení představují RAID 01 a RAID 10 výrazně odlišné vnořené úrovně RAID. [19]

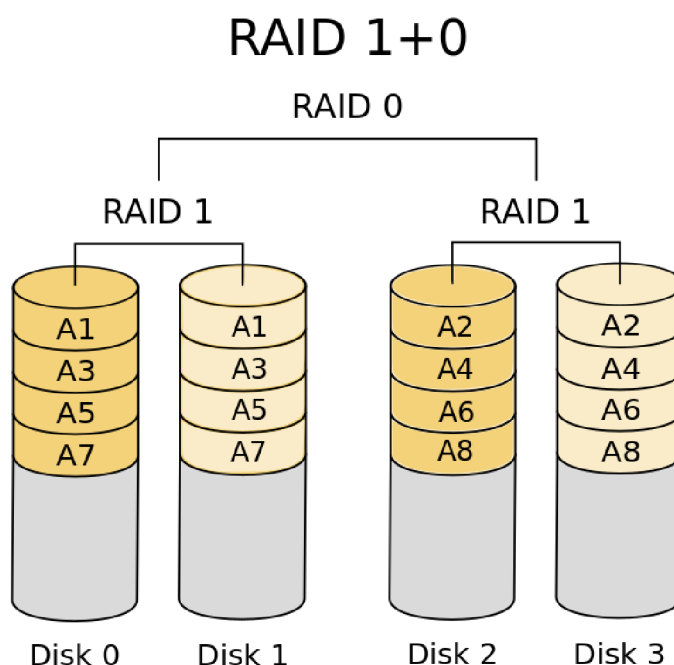
Jelikož hybridní RAID fungují na stejném principu, akorát používají různé typy základních úrovní uvedu zde dva příklady.

## RAID 10

Tato hybridní konfigurace kombinuje RAID 1 a 0, takže je rychlá a odolná. Lze ji také nazvat "zrcadlená úroveň RAID 0" nebo RAID 1+0. Zrcadlení duplikuje všechna data s kombinací prokládání, které rozděluje data na více disků. Navíc dokáže přežít selhání až 2 disků, jednoho z každé strany. Vyžaduje minimálně 4 disky. [17]

Celkové úložiště se však díky zrcadlení sníží na polovinu, což znamená, že pokud při nastavení RAID 10 použijete 4, jako je znázorněno na obrázku 6, disky o kapacitě 1 TB, nabídne vám nakonec 2 TB využitelného úložiště. [19]

Obrázek 6 RAID 10



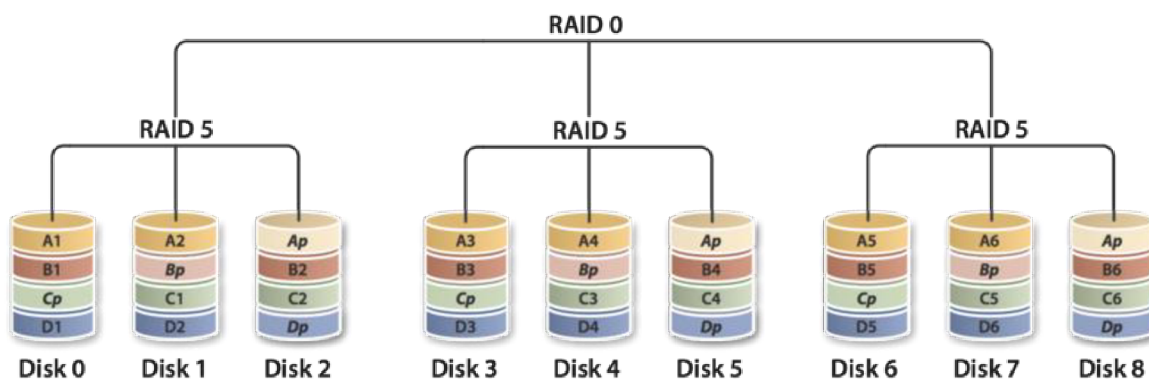
Zdroj: Wikipedia.org (2012)

## RAID 50

Pole RAID 50 (viz obrázek 7) pracuje na podobné bázi jako RAID 10, ale místo RAID 1 využívá RAID 5. Nabízí tedy výhody polí RAID 5 i 0 díky mechanismu parity a prokládání. Pro nastavení pole RAID 50 ve vnořeném prostředí je potřeba alespoň šest disků. S touto vnořenou úrovní RAID můžete získat vyšší výkon při čtení/zápisu, rychlejší obnovení a lepší ochranu dat. [19]

Tato hybridní úroveň odolá selhání až 4 disků, pokud se každý selhaný disk vyskytuje v jiném poli RAID 5. RAID 50 se nejlépe používá pro zpracování vysokých rychlostí požadavků s vysokým přenosem dat a nižšími náklady na disky než úroveň RAID 10. Vzhledem k tomu, že k jeho nastavení je zapotřebí 6 disků, říká se, že jde o drahou hybridní konfiguraci RAID. [19]

Obrázek 7 RAID 50



Zdroj: Wikipedia (2009)

### 3.6 Metody zálohování dat

Pro různé podmínky se používají různé strategie zálohování. Volba správné strategie je závislá na tom, jestli je potřeba se zálohami pracovat velmi často, nebo je naopak požadována maximální délka archivace zálohovaných dat. Existují i další kritéria, která odrážejí konkrétní specifické podmínky. [20]

#### 3.6.1 Plná záloha

Plná záloha, jak název naznačuje, zahrnuje kompletní, souvislou a detailní kopii všech dat vybrané organizace, ať už se jedná o soubory, objekty nebo bajty. Tato metoda zálohování je oblíbená zejména pro svou bezproblémovou schopnost rychlé obnovy dat přímo z úložného zařízení. Je však třeba vzít v úvahu, že proces kopírování všech dat může trvat delší dobu a vyžaduje značné množství úložného prostoru. Přesto plná záloha poskytuje kompletní sadu dat, což je vhodné pro situace, kde je nezbytné minimalizovat riziko ztráty informací a zajištění kompletní dostupnosti v případě potřeby. [21]

### 3.6.2 Diferenciální záloha

Diferenciální záloha je metoda zálohování, která ukládá pouze data, která se od předchozí plné zálohy nebo poslední diferenciální zálohy změnila. Při diferenciální záloze se vytváří kopie dat, která byla od poslední plné zálohy změněna, bez ohledu na to, kolik diferenciálních záloh bylo mezi tím vytvořeno. Pokud se rozhodnete využít takovou zálohu, musíte nejprve obnovit úplnou zálohu a pak jednotlivé inkrementální zálohy. [21]

### 3.6.3 Inkrementální (přírůstková) záloha

Inkrementální záloha je metoda zálohování, která staví na konceptu úplné zálohy, avšak následné zálohy obsahují pouze změny, které nastaly od poslední provedené zálohy (buď úplné nebo inkrementální). Tato metoda vytváří postupnou řadu záloh, kde každá inkrementální záloha zachycuje pouze data, která byla změněna od poslední provedené zálohy. [21]

V případě obnovy dat je potřeba postupně obnovit úplnou zálohu a následně všechny inkrementální zálohy provedené po této úplné záloze. Obnova probíhá postupně, přičemž každá inkrementální záloha přidává změny k již obnoveným datům. [21]

Inkrementální záloha může šetřit úložný prostor, neboť zachycuje pouze aktuální změny, ale zároveň může být proces obnovy dat složitější, zejména pokud je třeba obnovit data ze záloh provedených v různých časech. [21]

## 3.7 Legislativa

V rámci legislativního prostředí v České republice je zálohování dat podléhá určitým právním požadavkům a normám, které mají za cíl chránit osobní údaje a zajišťovat bezpečnost informačních systémů.

Jedním z hlavních dokumentů, který upravuje problematiku ochrany osobních údajů, je Obecné nařízení o ochraně osobních údajů (GDPR). Toto nařízení stanoví, že správce osobních údajů má povinnost zajistit jejich bezpečnost a ochranu před neoprávněným zpracováním, ztrátou či poškozením. Zálohování dat se tak stává důležitou součástí plnění těchto požadavků, neboť zajišťuje zálohu a obnovu dat v případě potřeby.

*„Legislativa vymezuje zákonné lhůty pro archivaci jednotlivých typů dokumentů. Pojem dokument neoznačuje pouze písemnost, ale také zvukový, obrazový či jiný záznam. Doba, po kterou je nutné dokumenty uchovávat, se nazývá skartační lhůta. Začíná vždy 1. ledna následujícího roku po vyřízení nebo spouštěcí události dokumentu, kterou může být například podpis smlouvy.“ [23]*

### **Doby archivace:**

- *„3 roky – jedná se o stejnopisy evidenčních listů z pozice zaměstnavatele.“*
- *„5 let – zde patří účetní doklady (faktury, pokladni doklady, bankovní výpisy apod.), účetní knihy, odpisové plány, inventurní soupisy, účtové rozvrhy či účetní záznamy pro doložení formy vedení účetnictví.“*
- *„6 let – po tuto dobu se musí uchovávat seznamy společníků a členů statutárního orgánu a dozorčí rady u obchodních společností.“*
- *„10 let – jde o účetní závěrky, výroční zprávy a daňové doklady, mzdové listy nebo účetní záznamy potřebné pro účely důchodového pojištění vedené pro poživatele starobního důchodu.“*
- *„45 let – musí se archivovat mzdové listy nebo účetní záznamy potřebné pro účely důchodového pojištění.“ [23]*

Digitalizace dokumentů přináší mnoho výhod, včetně úspory papíru, nebo snížení místa potřebného pro skladování. Před tím, než se však dokumenty uloží do digitální podoby, je nezbytné zajistit spolehlivé a bezpečné úložiště pro data. V případě elektronických dokumentů stačí tyto dokumenty jednoduše nahrát do digitálního úložiště. Pro fyzické dokumenty, které je třeba digitalizovat, není postup pouhého naskenování a uložení dostatečný. Existuje několik podmínek, které musí být splněny pro zajištění úspěšné digitalizace a uchování dokumentů v digitálním formátu. [23]

- *„věrohodnost původu – nesmí chybět ověřovací metadata, jako je například elektronický podpis“*
- *„neporušitelnost obsahu – je třeba zaručit, že obsah nebyl pozměněný, třeba pomocí časového razítka, které má platnost 5 let, elektronickým podpisem, pečetí nebo EDI (elektronické výměny informací)“*



- „čitelnost – se souborem se musí jít seznámit přímo, nebo pomocí technického zařízení. Doporučuje se uznávaný archivní formát PDF/A“ [23]

### 3.8 Plán obnovy po havárii

Plán obnovy po havárii nebo taky DRP (Disaster Recovery Plan) je klíčový dokument, který by organizace měla mít k dispozici, aby byla schopna rychle a efektivně obnovit své provozní činnosti v případě významné havárie nebo katastrofy. Nejspolehlivějším způsobem, jak zaručit hladkou, rychlou a úspěšnou obnovu hardwaru a dat po havárii, je vytvoření komplexního plánu obnovy dat. [26]

Zde jsou vypsány body, kterými by se organizace při tvorbě DRP měla řídit pro vytvoření spolehlivého plánu:

- **Identifikace kritických operací a dat:** Nejprve je třeba identifikovat klíčové operace a data, které jsou nezbytné pro provoz a fungování organizace. [25]
- **Hodnocení rizik a zranitelností:** Provést důkladné hodnocení rizik a zranitelností infrastruktury a systémů. Identifikujte potenciální hrozby, které by mohly ohrozit integritu nebo dostupnost dat, jako jsou například přírodní katastrofy, kybernetické útoky nebo technické poruchy. [25]
- **Vytvoření plánu zálohování a obnovy dat:** Návrh a implementace plánu zálohování dat, který zahrnuje pravidelné a systematické zálohování všech důležitých dat. Zálohovaná data by měla být ukládána na bezpečném a spolehlivém místě mimo hlavní provozní prostředí organizace. [25]
- **Definice postupů obnovy:** Stanovte jasné postupy a kroky pro obnovu dat a obnovení provozu po havárii. To zahrnuje identifikaci zodpovědných osob, procesy obnovení dat, obnovení infrastruktury a testování obnovy. [25]
- **Testování a cvičení:** Pravidelně testujte a cvičte plán obnovy po havárii, abyste ověřili jeho účinnost a zlepšili připravenost týmu. Simulace různých havárií a krizových situací pomůže identifikovat případné nedostatky a zlepšit reakci týmu. [25]
- **Aktualizace a revize:** Pravidelně aktualizujte a revidujte plán obnovy po havárii, aby reflektoval aktuální technologické změny, nové hrozby a požadavky na obnovu dat. Ujistěte se, že plán je v souladu s nejnovějšími bezpečnostními standardy a předpisy. [25]

## 4 Praktická část práce

Praktická část této bakalářské práce se věnuje konkrétnímu zkoumání současného stavu zálohování a archivace dat na vybraných základních školách v okrese Kladno. Cílem je identifikovat nedostatky a potenciální problémy v existujícím procesu, prozkoumat dostupné technologie a metody, a nakonec navrhnout optimální řešení, které zajistí bezpečnost, dostupnost a dlouhodobou uchovatelnost dat pro jednu ze škol.

### 4.1 Výběr škol

Školy se kterými probíhala spolupráce v rámci této práce jsou čtyři. Pro zajištění reprezentativnosti vzorku byly vybrány školy, s cílem získat pohled na různé aspekty zálohování a archivace dat. Z této perspektivy bylo rozhodnuto zapojit dvě školy nacházející se přímo v okresním městě Kladno a dvě vesnické školy v daném okrese.

Z důvodu anonymity budou školy označovány jako škola 1 až 4 s tím že první dvě školy jsou městské a 3 a 4 vesnické.

V průběhu analýzy byl kladen důraz na odhalení odlišností mezi vybranými školami s hlavním zaměřením na faktory, které by mohly mít za následek různou úroveň školy v oblasti zálohování, jako je například počet žáků a finanční prostředky. Tyto odlišnosti jsou důležité pro hlubší porozumění kontextu a případných specifických potřeb každé školy v oblasti zálohování a archivace dat.

### 4.2 Dotazníkové šetření

V této podkapitole poskytnu přehled o rozsahu a struktuře použitého dotazníku, který byl použit při sběru informací od škol. Dotazník byl koncipován tak, aby zjistil základní potřebné informace týkající se zálohování a archivace dat.

Dotazníkem získané informace pak sloužily jako výchozí bod pro další kroky během osobní návštěvy škol. Na základě odpovědí, které vzešly z dotazníkového šetření, byly klíčové otázky, kladené během návštěvy, upřesněny nebo rozšířeny, s cílem získat komplexnější a hlubší pohled na konkrétní situace a potřeby každé školy v oblasti zálohování a archivace dat.

### 4.3 Návštěva škol

Během průběhu rozhovorů s odpovědnými pracovníky škol byly prohloubeny a konkrétněji analyzovány aspekty, které vyplynuly z předchozí fáze dotazníkového šetření. Diskuse se zaměřila na témata, která vyvstala z odpovědí na dotazníkové otázky, ale zároveň identifikovala oblasti, na něž dotazník nedokázal plně odpovědět, či které vyžadovaly další rozvedení.

V tomto kontextu byly prozkoumány specifické situace a praktiky, které respondenti podrobněji přiblížili, a to v souladu s jejich individuálními pohledy a zkušenostmi. Tímto způsobem bylo dosaženo komplexního porozumění aktuálnímu stavu zálohování a archivace dat na vybraných základních školách. Otevřený rozhovor přinášel hodnotné informace a umožnil zdůraznit specifika, která byla v rámci dotazníkového šetření možná nedostatečně pokryta.

## 4.4 Analýza dat

Tabulka 1 Dotazník

	Škola 1	Škola 2	Škola 3	Škola 4
Lokalita	Město	Město	Vesnice	Vesnice
Kapacita školy	600	650	300	65
Využitá kapacita	542	609	218	32
Počet pedagogů	94	55	18	8
Počet THP	3	3	3	0
Investice do IT za poslední rok	1.000.000	800.000	400.000	120.000
Vlastní server	Ano	Ano	Ano	Ne
Záloha	Ano	Ano	Ne	Ano
Způsob zálohy	Cloud	Cloud, NAS, Externí disk		NAS
Jak často	Denně	Denně		Denně
Jaká data se zálohují	zařízení zaměstnanců,	Data ředitelky a zástupkyně		Počítač ředitelky
Ochrana záloh	Dvoufázové ověření			
Metoda zálohy		přírůstková		zrcadlení
Velikost uložení		2 TB		4 TB
Zodpovědný pracovník	koordinátor ICT	Externí pracovník	koordinátor ICT	Externí pracovník
Nastal někdy problém se zálohováním	Ano	Ano	Ne	Ne

Zdroj: vlastní zpracování

Na základě posbíraných dat z dotazníku (viz tab. 1) lze identifikovat rozdíly mezi jednotlivými základními školami v okrese Kladno v oblasti zálohování a archivace dat.

Začněme s porovnáním lokalit škol. Získaná data ukazují, že dvě ze čtyř škol se nacházejí ve městě, zatímco zbývající dvě jsou ve vesnicích. Tato informace byla předem určena při výběru škol právě z důvodu, aby bylo vidět rozdíly, které mohou nastat.

Kapacita škol se také liší, což může mít dopad na potřeby v oblasti zálohování a archivace dat. Školy v městských oblastech mají větší kapacitu než ty ve vesnických lokalitách, což může znamenat rozdílné nároky na technické vybavení a systémy pro správu dat.

V oblasti investic do informačních technologií za uplynulý rok lze pozorovat zajímavý trend, naznačující že čím větší je škola, tím víc je investováno do IT. Škola

s druhou největší kapacitou (škola 1) vyčlenila nejvyšší finanční prostředky na rozvoj IT, zatímco škola s nejnižší kapacitou (škola 4) disponuje nejnižším objemem investic. Tento odlišný přístup k alokaci finančních prostředků může ovlivnit dostupnost moderních technologií v oblasti zálohování a archivace dat pro jednotlivé školy.

Z pohledu samotného zálohování bylo zjištěno, že na třech školách jsou zálohy dat prováděny a na jedné ne. Důvodem může být jak technická infrastruktura, tak i finanční prostředky k dispozici pro investice do zálohovacích systémů.

Další důležitou informací je způsob, jakým se zálohovaná data chrání. Je zřejmé, že jednotlivé školy používají různé metody ochrany, což může odrážet jejich individuální potřeby a prioritní oblasti v oblasti bezpečnosti dat.

V neposlední řadě, zjištění, že dvě ze čtyř škol měly již problémy se zálohováním, zdůrazňuje důležitost pravidelného monitorování a údržby zálohovacích systémů.

Tato data poskytují užitečné informace, které budou podrobněji analyzovány a rozvedeny v rámci diskuse s odpovědným pracovníkem.

#### 4.4.1 Informace doplněné rozhovorem

##### Škola 1

Dnešní přístup k zálohování této školy byl výrazně ovlivněn špatnou zkušeností, která nastala před 10 lety, kdy škola padla za oběť ransomware. Tato zkušenost měla zjevný dopad na strategie a bezpečnostní opatření v oblasti zálohování a archivace dat.

Při útoku ransomware před deseti lety, škola používala systém zálohování na NAS. Bohužel, malware se dokázal dostat i do těchto záloh, což znamenalo, že škola byla ohrožena ztrátou všech dat. Útočníci požadovali velmi vysoké výkupné, které v dané době pro školu nebylo možné zaplatit.

Při řešení problému škola ocenila prozíravost svého IT koordinátora který, sice nesystémovým a náhodným způsobem, ale přesto nějaké zálohy vytvářel. Přestože některé z nich byly až dva roky staré, staly se klíčovým prvkem při relativně úspěšné obnově systémů a dat.

V kontextu této události se škola rozhodla přejít k využívání cloudových záloh. Tato změna přináší vyšší flexibilitu a bezpečnost při zajišťování dostupnosti dat, a to s ohledem na moderní technologické standardy a bezpečnostní opatření. Dnes škola používá Microsoft 365, který mají nainstalovaný na každém počítači a notebooku pracovníků školy.

## **Škola 2**

Na této škole chybí systémový způsob zálohování. Škola využívá mnoha rozdílných služeb na pokrytí potřeb školy. Využívají cloudových výukových programů a školní agendy jsou zálohované na cloudu spravovaným externí firmou. Ředitelka školy a zástupkyně ředitelky si vlastní data zálohují na externí disk, který uchovávají v trezoru.

Před několika měsíci došlo k poškození serveru, který už byl několik let starý a v současné době má škola server zápůjčný od svého zřizovatele (město Kladno). K serveru je připojen NAS, ale údajně není moc využíván a nebyla specifikovaná data, která se na něj ukládají. V budoucnu škola plánuje zvýšení investic do zálohování dat, nicméně v současné době je aktivně zapojena v jiných projektech a tak dle slov IT pracovníka nemají dostatek zdrojů řešit problematiku zálohování.

Ačkoliv škola disponuje NAS, vedení školy vyjadřuje obavy přejít na systémový způsob zálohování, jelikož školy z okolí mají s tímto zálohování špatné zkušenosti. Škola 1 a další škola v Kladně byly v minulosti napadeny ransomware, ačkoliv údajně nejmenovaná škola investovala do zálohování relativně velké peníze.

## **Škola 3**

Ačkoliv v dotazníku je vyplněno, že zálohování není prováděno, ředitelka školy a někteří pracovníci zálohují data, která uznají za vhodná, na USB flash disky a externí disky. Škola si nechala zhotovit vlastní server a koordinátor ICT by do budoucna chtěl vyřešit problematiku zálohování s využitím NAS.

## **Škola 4**

Škola využívá NAS, ačkoliv nemá vlastní server. Zařízení je připojené k počítači v ředitelně a všechno je na něm zálohované zrcadlením interního disku počítače. Před pořízením NAS se zálohovalo na externí disky.

Vedení školy také uvažuje o cloudovém řešení, jako například Microsoft 365, protože se domnívá, že by to ulehčilo práci při administrativě.

## 4.5 Návrh zálohovacího systému pro školu 3

Rozhodnutí zaměřit se na navrhování zálohovacího systému právě pro školu 3 bylo učiněno z několika důvodů. Prvním a hlavním důvodem je skutečnost, že systémové zálohování dat v této škole momentálně není prováděno. Tento nedostatek systémového zálohování představuje významné riziko pro bezpečnost a dostupnost dat školy.

Dále je důležité zdůraznit, že škola již disponuje vlastním serverem a pracovníkem, který se zabývá danou problematikou. Zároveň byl vyjádřen zájem a podpora pracovníka školy pro zavedení zálohovacího systému, což je pozitivní signál pro projekt.

Navíc, jak bylo zmíněno, škola disponuje vlastním serverem, což znamená, že má základní infrastrukturu pro implementaci zálohovacího systému. To umožní efektivní navržení a integraci zálohovacích procesů do existujícího IT prostředí školy.

### 4.5.1 Požadavky školy

Při navrhování zálohovacího systému pro školu 3 je nezbytné brát v úvahu specifické potřeby a omezení této středně velké instituce. Jedním z klíčových kroků je identifikace požadavků, které škola má na zálohování dat. Tyto požadavky musí reflektovat potřeby školy a zároveň být v souladu s jejími finančními možnostmi.

#### **Požadavky školy:**

- **Přijatelné náklady:** Prioritou pro školu 3 by bylo najít zálohovací řešení, které je finančně dostupné a nepřetěžuje školní rozpočet.
- **Výkon a rychlost zálohování:** Jak rychle dokáže zálohovací systém zálohovat data, a jak to může ovlivnit běžný provoz školy.
- **Jednoduchost a snadná správa:** S omezeným personálem a IT zdroji by škola preferovala zálohovací řešení, které je snadno spravovatelné a nevyžaduje složité nastavení.
- **Dostatečná kapacita úložiště:** I když škola nemá velký počet zaměstnanců a žáků, potřebuje dostatečnou kapacitu úložiště pro zálohování důležitých dat a dokumentů.
- **Spolehlivost a bezpečnost:** Zálohovaná data musí být chráněna před ztrátou a neoprávněným přístupem.

- Podpora pro obnovu dat: Pokud dojde k havárii nebo ztrátě dat, škola bude potřebovat zálohovací řešení, které umožňuje snadnou a rychlou obnovu zálohovaných dat.
- Možnost rozšiřitelnosti: S ohledem na budoucí růst a rozvoj školy by bylo výhodné, aby zálohovací řešení umožňovalo snadné rozšíření kapacity a funkcionalit v budoucnu.

#### 4.5.2 Výběr strategie zálohování

Samotný výběr strategie zálohování je důležitým krokem pro školu. Pro tuto analýzu byly vybrány dvě hlavní možnosti zálohování: zálohování do cloudu a zálohování na NAS. Tato rozhodnutí bylo motivováno několika klíčovými faktory.

Zálohování do cloudu bylo vybráno z důvodu jeho vysoké dostupnosti a spolehlivosti. Cloudová řešení poskytují škole možnost ukládat data na vzdálené servery, což zajišťuje jejich bezpečnost a minimalizuje riziko ztráty dat v případě havárie nebo jiných nečekaných událostí. Tato strategie také umožňuje škole snadnou správu a škálovatelnost, což je vhodné pro prostředí s omezeným IT personálem a finančními prostředky. Data získaná v rámci této práce naznačují, že zálohování do cloudu je pohodlnou a ověřenou možností pro další školy, které čelí podobným výzvám v oblasti zálohování a dat.

Zálohování na NAS bylo také zahrnuto do rozboru, neboť poskytuje škole další možnost pro uchování dat. Systémové zálohování na lokálním NAS umožňuje škole udržovat data v jejich vlastních prostorách a mít tak větší kontrolu nad jejich zabezpečením a dostupností. Vzhledem k tomu, že škola již disponuje vlastním serverem, je připravena na implementaci zálohování na NAS bez dalších investic do infrastruktury. Tato skutečnost podporuje atraktivitu této možnosti pro školu.

Obě tyto strategie mají své výhody a jsou vhodné pro různé situace a potřeby školy. Navržením obou možností škola získává flexibilitu a možnost vybrat takové řešení, které nejlépe odpovídá jejím individuálním potřebám a omezením.

Pro výběr SW zálohování, cloudu, NAS a použitých disků budou využity vícekritériální analýzy variant (VAV). Konkrétně bude využita metoda bodování s vahami, kde váhy kritérií byly přiděleny na základě požadavků školy a jejich důležitosti. Kvalitativní hodnocení bylo převedeno na kvantitativní pomocí přiřazení bodového ohodnocení jednotlivým variantám. Všechna kritéria byla transformována do maximalizační podoby, což umožňuje jednotný a snadný výpočet. Tímto způsobem byl vytvořen konzistentní rámec



pro posouzení a porovnání různých možností softwarových řešení pro zálohování dat ve školním prostředí.

Kritéria a jejich váhy pro vícekriteriální analýzu byly pečlivě vybrány ve spolupráci se školou, aby co nejdříve odrážely specifické potřeby a priority školního prostředí. Tímto způsobem bylo zajištěno, že každé kritérium má odpovídající váhu v rozhodovacím procesu, která odráží jeho relativní důležitost a dopad na správný výběr.

#### 4.5.3 Výběr SW pro zálohování

Softwary, které byly zařazeny do vícekriteriální analýzy, byly vybrány na základě průzkumu softwaru používaného ve středně velkých podnicích, které lze srovnat se školou. Tento přístup umožnil identifikovat a vybrat softwary, které jsou běžně využívány v podmínkách obdobných školnímu prostředí, jako je například omezený rozpočet a potřeba jednoduché správy a další, jak je uvedeno v tabulce 2.

Tabulka 2 VAV pro výběr SW

SW	Cena	jednoduchost	spolehlivost	technická podpora	podporované media
Rubrik	1	5	9	10	10
Acronis	10	9	8	8	8
Veeam	9	10	10	9	9
Cohesity	3	8	8	6	2
Spectrum	5	6	7	9	7
Microsoft Azure	7	7	7	7	9
Barracuda Backup	6	7	8	5	5
IBM Spectrum	4	6	8	6	6
Veritas backup exec	1	8	8	7	5
kritérium	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX
váhy	0,3	0,2	0,3	0,1	0,1

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 3 Výsledky VAV pro výběr SW

SW	Bodovací metoda s vahami
Rubrik	6
Acronis	8,8
Veeam	9,5
Cohesity	5,7
Spectrum	6,4
Microsoft Azure	7,2
Barracuda Backup	6,6
IBM Spectrum	6
Veritas backup exec	5,5
kritérium	MAX

Zdroj: vlastní zpracování

Výsledky vícekritériální analýzy pro výběr softwarů zálohování dat (viz tab. 3) naznačují, že Veeam a Acronis se jeví jako nejlepší volby pro potřeby školy. Tyto dva softwary dosáhly nejvyšších výsledků a odpovídají nejlépe stanoveným požadavkům a kritériím. Oba systémy jsou jednoduché na práci, spolehlivé a mají dobrou technickou podporu. Splňují velmi dobře tyto kritéria a zároveň jsou nejméně finančně náročné.

Implementace Veeam nebo Acronis může poskytnout škole moderní a efektivní zálohovací řešení, které je snadno spravovatelné a škálovatelné. Tyto softwary nabízejí uživatelsky přívětivé rozhraní a širokou škálu funkcí pro zálohování a obnovu dat, což může přispět k zvýšení produktivity a bezpečnosti dat ve školním prostředí.

#### 4.5.4 Zálohování na cloud

Různé cloudové platformy byly vybírány podobně jako softwarová řešení, prostřednictvím průzkumu trhu zaměřeného na potřeby středně velkých firem, jak je uvedeno v tabulce 4.

Tabulka 4 VAV pro výběr cloudu

Cloud	Cena	Jednoduchost	Velikost uložště	Spolehlivost	Technická Podpora	Rozšířitelnost
Algotech	7	7	8	5	6	8
K – net	7	8	8	5	6	7
Synology	7	7	8	8	7	8
Veeam	10	10	9	10	9	9
Virtix	9	8	9	7	7	8
Kritérium	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX
váhy	0,3	0,2	0,1	0,25	0,1	0,05

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 5 Výsledky VAV pro výběr cloudu

Cloud	Bodovací metoda s vahami
Algotech	6,55
K – net	6,7
Synology	7,4
Veeam	9,75
Virtix	8,05
kritérium	MAX

Zdroj: vlastní zpracování

Z výsledů VAV pro výběr cloudu (viz tab. 5) lze vidět, že Veeam a Virtix jsou optimální volbou pro potřeby školy při zvolení varianty zálohování na cloud. Tyto dva poskytovatelé dosáhli nejvyššího skóre a nejlépe splňují stanovené požadavky a kritéria. Veeam a Virtix disponují širokým spektrem funkcí pro zálohování do cloudu, vysokou dostupností a spolehlivostí, což jsou klíčové faktory pro bezpečné uchování dat ve školním prostředí.

Implementace Veeam nebo Synology může poskytnout škole efektivní a snadno spravovatelné cloudové zálohovací řešení. Tito poskytovatelé umožňují škole ukládat data do vzdálených serverů s vysokou úrovní zabezpečení a minimalizovat riziko ztráty dat. Díky široké podpoře pro různé typy dat a snadnému rozšiřování kapacity uložště mohou Veeam a Virtix přispět k efektivní správě dat a zvýšení flexibility školního IT prostředí.

Na základě výsledků vícekritériální analýzy je možné doporučit implementaci Veeam nebo Virtix jako optimálního cloudového zálohovacího řešení pro školu

#### 4.5.5 Zálohování na NAS

Při výběru NAS bylo klíčové brát v úvahu nejenom nejprodávanější modely, ale také jejich schopnost rozšiřitelnosti. Jak je uvedeno v tabulce 6, bylo tedy vybráno několik variant, které umožňují rozšíření kapacity připojení více disků v budoucnu. Tímto způsobem má škola možnost začít s menší kapacitou, kterou v budoucnu může jednoduše rozšířit dle svých potřeb. Důležité bylo také zohlednit podporu technologie RAID, kdy s přidáním více disků v budoucnu mohou změnit způsob zálohy a tím zajistit větší bezpečnost dat. I když aktuálně nevyužijí všechnu dostupnou kapacitu NAS, možnost přidávat disky v budoucnu jim umožní flexibilitu a růstový potenciál přizpůsobit se budoucím potřebám školy a při zavedení bude tato varianta méně finančně náročná.

Tabulka 6 VAV pro výběr NAS

NAS	cena	rozšiřitelnost	Podpora RAID
Synology DiskStation DS224+	7	5	4
Synology DS223j	10	5	4
NAS QNAP TS-233	10	5	4
Synology DS423+	8	10	9
Synology DS923+	5	10	9
Asustor Lockerstor 4 Gen2-AS6704T	4	10	10
kritérium	MAX	MAX	MAX
váhy	0,5	0,3	0,2

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 7 Výsledky VAV pro výběr NAS

NAS	Bodovací metoda s vahami
Synology DiskStation DS224+	5,8
Synology DS223j	7,3
NAS QNAP TS-233	7,3
Synology DS423+	8,8
Synology DS923+	7,3
Asustor Lockerstor 4 Gen2-AS6704T	7
kritérium	MAX

Zdroj: vlastní zpracování

Do analýzy pro výběr NAS (viz tab. 7) byla zahrnuta 4 zařízení od společnosti Synology. Z nich tři – Synology DiskStation DS224+, Synology DS223j a Synology DS923+ - dosáhly podobných výsledků. Dalo by se tedy usuzovat, že zařízení Synology mají obecně vysokou kvalitu, na druhou stranu jedno z jejich zařízení dopadlo nejhůře.

Nejlépe dopadlo zařízení, které je nejen cenově dostupné, ale také nabízí perspektivní možnosti rozšíření. Jedná se o zařízení s možností připojení čtyř disků, což poskytuje škole dostatečnou flexibilitu a kapacitu pro zálohování dat. Tato vlastnost je zvláště významná pro budoucnost, protože umožňuje škole snadno rozšířit úložný prostor a zálohovací kapacitu podle potřeby. Tato perspektiva dává zařízení výhodu a dělá ho atraktivní volbou pro školu.

#### 4.5.6 Výběr Disků do NAS

Při výběru disků pro vícekritériální analýzu (viz tab. 8) byly disky vybrány způsobem provedení průzkumu nabídky disků prostřednictvím online obchodů se zaměřením na nejprodávanější modely disků. Tato metoda umožnila získat data o nejžádanějších typech disků, které jsou pravděpodobně osvědčené a spolehlivé, což je zároveň jedním z kritérií.

Byly vybrány disky různých velikostí, se kterou se váže i jejich cena, s cílem zjistit, jaký vliv má velikost disku na výběr. Tímto přístupem bylo možné porovnat různé kapacity a zjistit, jaká velikost disku je nejvhodnější pro potřeby školy. Do výběru bylo zařazeno i jedno SSD s cílem porovnání rychlosti s tradičními pevnými disky a jak ovlivní výběr.

Tabulka 8 VAV pro výběr disku

Disk	cena	rychlost	kapacita	Spolehlivost
Seagate IronWolf Pro, 3,5" - 4TB	10	7	4	9
WD Red Pro (FFBX), 3,5" - 4TB	8	7	4	8
WD Red Plus (EFPX), 3,5" - 6TB	7	5	5	10
WD Red Plus (EFBX), 3,5" - 12TB	4	6	10	10
Kingston Flash Enterprise DC500M, 2,5" - 1,92TB	5	10	2	10
kritérium	MAX	MAX	MAX	MAX
váhy	0,4	0,1	0,2	0,3

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 9 Výsledky VAV pro výběr disku

Disk	Bodovací metoda s vahami
Seagate IronWolf Pro, 3,5" - 4TB	0,82
WD Red Pro (FFBX), 3,5" - 4TB	0,71
WD Red Plus (EFPX), 3,5" - 6TB	0,73
WD Red Plus (EFBX), 3,5" - 12TB	0,72
Kingston Flash Enterprise DC500M, 2.5" - 1,92TB	0,64
kritérium	MAX

Zdroj: vlastní zpracování

V analýze výběru disků (viz tab. 9) bylo zjištěno, že disky WD Red dosáhly velmi podobných výsledků. Tyto výsledky byly pravděpodobně částečně způsobeny tím, že se v kritériích ceny a kapacity vyvažují. Levnější modely mají menší kapacitu, zatímco dražší modely nabízejí větší úložný prostor. V důsledku to znamená, že je pouze na škole, jakou variantu zvolí. Pokud má škola finanční zdroje na koupi disků s větší kapacitou a má pro ni využití, bude to pravděpodobně výhodnější varianta z pohledu do budoucna.

Ačkoli dosahuje SSD disk nejvyšší rychlosti, v analýze dopadl nejhůře. Pro školu není rychlost SSD disku prioritním kritériem a jeho vysoká cena a menší kapacita vedly k horším výsledkům v hodnocení.

## 5 Zhodnocení a doporučení

Škole byly navrženy dvě možnosti, které by pro ni mohli být atraktivní z různých důvodů. První možností je využití zálohování do cloudu. Tato varianta nabízí jednodušší implementaci a správu, což je přínosné zejména v prostředí s omezenými IT zdroji a personálem. Nicméně je nutné zohlednit, že tato možnost obvykle vyžaduje pravidelné platby za služby cloudu, buď měsíčně či ročně, což může být z dlouhodobého hlediska nákladné.

Druhou možností je nasazení zálohování na NAS. Tato varianta může vyžadovat vyšší počáteční investici do hardwaru, ale následně nevyžaduje pravidelné platby za služby, pokud nepočítáme náklady na softwarové řešení zálohování. NAS nabízí větší kontrolu nad daty a jejich bezpečností, což může být pro školu prioritou.

Z hlediska bezpečnosti a spolehlivosti zálohování je také možná implementace obou předchozích variant současně. Kombinace cloudového a NAS zálohování by poskytla vyšší úroveň ochrany dat a minimalizovala by riziko jejich ztráty v případě havárie nebo jiných nečekaných událostí. Tato strategie by mohla být doporučena jako nejbezpečnější a nejspolehlivější přístup k zabezpečení dat ve školním prostředí.

### 5.1 Varianta cloud

Pro cloudové zálohování byla škole vybrána varianta s využitím Veeam, která vzešla jako nejlepší volba z VAV. Veeam zároveň vyšel jako nejlepší software pro zálohování dat. Veeam Cloud umožňuje personalizaci podle potřeb školy, a to jak co se týče kapacity dat, tak i frekvence zálohování a počtu zařízení k zálohování. To poskytuje škole flexibilitu a možnost přizpůsobit cloudové zálohovací řešení konkrétním potřebám a omezením, což je klíčové pro úspěšnou implementaci a správu systému zálohování. Díky této personalizaci bude mít škola kontrolu nad svými daty a může efektivněji řídit zálohovací procesy tak, aby co nejlépe odpovídaly provozním požadavkům školy.

Cena cloudového zálohování od společnosti Veeam se mění podle potřeb a rozsahu školy. Při zálohování omezeného počtu počítačů a vlastního serveru může cena začínat od několika stovek korun. Avšak s narůstajícím počtem stanic k zálohování se cena může zvýšit. Tato flexibilita v ceně umožňuje škole platit za zálohovací službu pouze podle skutečného využití a potřeb, což je ekonomicky výhodné a umožňuje škole efektivně spravovat své finanční zdroje.

## 5.2 Varianta NAS

Pro variantu zálohování na NAS je škola připravena, protože již disponuje potřebnou infrastrukturou, včetně vlastního serveru a místa pro umístění zařízení. Připojení NAS do sítě a jeho nastavení je relativně jednoduché a nenáročné, což škole umožňuje snadnou implementaci bez složitých procesů. Společnost Synology, výrobce vybrané NAS zařízení, které v analýze vyšlo nejlépe, poskytuje uživatelsky přívětivé rozhraní a webového asistenta, který funguje jako průvodce nastavením. Tento nástroj usnadňuje školám nastavení zálohování a dalších funkcí, což přináší další úsporu času a zdrojů. Díky tomu není potřeba investovat do drahých licencí na software, což je vítanou výhodou z hlediska finančních prostředků.

Synology DS423+ má pořizovací cenu ve výši 15 000 korun. Do NAS je potřeba zakoupit disky, na které se bude zálohovat. Pro začátek může škole stačit zakoupit pouze dva disky a v budoucnu kapacitu rozšířit přidáním dalších disků do NAS. Přidáním disků se zároveň otevře možnost použití bezpečnějšího typu RAID, který pouze se dvěma počátečními disky nebyl možný a zajistí tím větší bezpečnost dat.

HDD, které z analýzy vyšlo jako nejlepší, možností je Seagate IronWolf Pro 3,5palcový disk s velikostí 4 TB. Jeho cena se pohybuje okolo 3 tisíc Kč. Ke správnému využití NAS zálohování by ale bylo potřeba koupit dva tyto disky.

Celková počáteční cena implementace zálohování touto metodou by školu vyšla zhruba na 21 tisíc Kč. Podle zvolení způsobu zálohování by byla kapacita nejméně 4TB, která by pro školu z počátku měla stačit.

Pokud by škola potřebovala větší kapacitu pro zálohování již od spuštění zálohování, z VAV vyšlo najevo, že by mohly být pořízeny disky WD Red Pro o velikosti 4 až 12 TB a nemělo by dojít k výrazným problémům, které by s původně zvoleným diskem nastaly. Samozřejmě větší kapacita bude pro školu znamenat větší počáteční výdaje.

## 5.3 Kombinace cloud a NAS

Kombinace cloudového a NAS zálohování představuje perspektivní a vysoce efektivní strategii pro zabezpečení dat ve školním prostředí. Integrace obou variant umožňuje dosáhnout vyšší úrovně ochrany dat a minimalizuje riziko jejich ztráty v případě havárie nebo jiných neočekávaných událostí.



Cloudové zálohování poskytuje škole možnost ukládat data na vzdálené servery, což zajišťuje jejich bezpečnost a dostupnost. Díky této strategii jsou data chráněna před různými riziky, jako jsou například počítačové viry, fyzické poškození zařízení či havárie. S využitím cloudu má škola možnost pravidelně zálohovat data a mít je k dispozici kdykoliv a odkudkoliv.

Na druhé straně NAS zálohování umožňuje škole udržovat data v jejich vlastních prostorách a mít větší kontrolu nad jejich zabezpečením a dostupností jak již bylo zmíněno v předešlých kapitolách. Díky NAS má škola možnost efektivně spravovat a uchovávat velké množství dat, aniž by byla závislá na externích službách. NAS také umožňuje rychlé a snadné zálohování dat v rámci lokální sítě, což je výhodné zejména v případě potřeby rychlé obnovy dat.

Implementace obou variant zálohování zajišťuje redundanci a dvojitou zálohu dat, což přispívá k větší bezpečnosti a spolehlivosti celého systému zálohování. V případě výpadku jedné z variant má škola stále k dispozici druhou variantu, což minimalizuje riziko ztráty dat a umožňuje neustálý a bezproblémový přístup k důležitým informacím.

Celkově lze konstatovat, že kombinace cloudového a NAS zálohování představuje vyvážený a komplexní přístup k zabezpečení dat ve školním prostředí, který splňuje vysoké standardy bezpečnosti a spolehlivosti. Tato strategie je doporučena, pokud škola dbá na bezpečné zálohování a má dostatek finančních prostředků na implementaci obou variant.

## 5.4 Jaká data zálohovat

Škola může zálohovat širokou škálu dat, která jsou i nejsou potřebná pro běžnou činnost školy. Přestože je konečné rozhodnutí o tom, která data budou zálohována, v kompetenci jednotlivých škol, existují určité typy dat, které by měly být v záloze zahrnuty.

- Administrativní a personální údaje: Zahrnují informace o zaměstnancích, žácích, rodičích, a dalších osobách spojených se školou. To zahrnuje kontaktní údaje, osobní identifikátory, platby, smlouvy a další důležité dokumenty.
- Akademická data: Obsahují výsledky testů, hodnocení žáků, vysvědčení, absolvované kurzy a další informace.

- Finanční údaje: Zahrnují rozpočet, finanční záznamy, faktury, účetnictví a další finanční dokumenty. Správné zálohování finančních údajů je klíčové pro transparentní hospodaření a dodržování rozpočtu.
- Plány a programy výuky: Obsahují kurikulum, školní vzdělávací plány, materiály pro výuku, plány školních aktivit a další dokumenty související s výukou a vzděláváním. Zálohování těchto dat je nezbytné pro kontinuitu výuky a dodržování vzdělávacích standardů.
- Technické a IT informace: Zahrnují konfigurace počítačů, síťové nastavení, licence softwaru, aktualizace, zálohovací plány a další technické dokumentace. Správné zálohování těchto dat pomáhá zajistit bezproblémový provoz IT infrastruktury a ochranu před ztrátou důležitých technických informací.

Rozhodnutí školy zvolit variantu s vyšší kapacitou zálohování může otevřít možnost zahrnout do zálohování i práce žáků prováděné na školních počítačích. Tímto krokem by škola aktivně rozšířila rozsah zabezpečení dat.

Zahrnout do zálohování práce žáků je sice užitečné a přínosné, ale není nezbytné pro základní fungování školy. Při alokaci zdrojů by se škola měla prioritně zaměřit na zálohování klíčových dat, která jsou nezbytná pro každodenní provoz a administrativu školy.

## 5.5 Archivace

Archivace dat je stejně důležitým prvkem školského informačního systému jako zálohování, na který navazuje. Škola by měla archivovat data, která jsou klíčová pro plnění jejích povinností a zároveň poskytují hodnotné historické informace pro budoucí potřeby. Škola by měla zvolit archivaci stejných dat, které jsou zmíněny v předchozí kapitole.

Některé soubory mohou být zákonem stanoveny doby archivace, které se musí dodržovat. Škola by pro to měla mít vytvořený archivační a skartační řád, který se vztahuje také na elektronická data. Tento řád by měl obsahovat jasná pravidla pro uchování, organizaci a likvidaci archivovaných dat, a to v souladu s platnou legislativou a školními politikami. Skartační řád by měl být schválen archivem, pod který škola v rámci regionu spadá, v tomto případě je to Státní oblastní archiv v Praze.

## 5.6 DRP

Škola by měla zvážit vytvoření plánu obnovy po havárii (DRP) jako preventivní opatření pro případ, kdy by k takové havárii došlo. Tento plán by měl být komplexním dokumentem, který by obsahoval postupy, jak rychle a efektivně reagovat v případě havárie nebo katastrofy. Vytvoření DRP umožňuje škole minimalizovat případné škody a zachovat kontinuitu provozu v případě neočekávaných událostí.

Jedním z bodů pro vytvoření DRP je vybrat vhodný systém zálohování a archivace dat. Ten si škola vybere z doporučení, které je škole navrženo, s ním se pojí způsob, kterým by škola data obnovovala. Škola by se s těmito procesy obnovy měla předem detailně seznámit, aby nenastaly zbytečné komplikace při obnově dat. Měl by být určený personál, pravděpodobně koordinátor ICT, případně se správcem školní sítě, kteří budou vědět, jaká data a v jakém pořadí bude potřeba obnovit.

Dalším z bodů je zhodnocení rizik a zranitelnosti systému. Škola je dobře zabezpečená, server je v zamčené místnosti s přístupem pouze pro zaměstnance, který ho spravuje. Při zvolení NAS by zařízení bylo pravděpodobně připojeno k serveru ve stejné místnosti, takže by se k datům neměla dostat žádná nepovolaná osoba. Při zvolení cloudu jsou data fyzicky mimo školu v relativním bezpečí a je tedy pouze potřeba zabezpečit zařízení, ze kterých je k systému přístup, například použitím dvoufázového ověření.

DRP by měl zahrnovat pravidelné testování systému pro obnovu dat, aby se ověřila jeho účinnost. Zjistí se tím například, jak rychle škola dokáže data obnovit, jak dobře umí personál pracovat se systémem, či se zjistí případné nedostatky.

Plán by měl být pravidelně aktualizován, aby reflektoval aktuální změny systému.

## 6 Závěr

Práce byla zaměřena na analýzu procesů zálohování a archivace dat na vybraných základních školách v okrese Kladno. Hlavním cílem bylo posoudit účinnost a spolehlivost stávajících postupů a navrhnout možná zlepšení a optimalizace.

Během analýzy bylo zjištěno, že současné metody zálohování a archivace dat často nedostatečně reflektují možnosti moderních technologií a neposkytují adekvátní úroveň ochrany dat. I přesto, že školy využívají různé přístupy a technologie, často chybí systematický přístup a plánování.

Zároveň bylo zjištěno, že některé školy vyjadřují nedostatečnou důvěru ve vlastní zálohovací systémy. Tento nedostatek důvěry je podnícen kybernetickými útoky, které v minulosti proběhly na některé ze škol v okrese Kladno a vzbudily obavy ohledně bezpečnosti dat. V důsledku toho preferují tyto školy využití cloudových služeb.

Během rozhovorů se zaměstnanci vyšlo najevo, že jedním z hlavních omezení při implementaci nových zálohovacích systémů jsou nedostatečné finanční prostředky. Školy často čelí omezenému rozpočtu. Tento nedostatek financí jim brání v tom, aby mohly implementovat moderní zálohovací systémy, které by lépe chránily data a zvyšovaly bezpečnost informací. Namísto toho jsou nuceny spoléhat se na stávající systémy, které mohou být méně spolehlivé a náchylné k rizikům ztráty dat.

Škole nechybí finance pouze přímo na řešení problematiky zálohování, ale hlavně na personál, který by se těmito záležitostmi zabýval. Často se uchylují k využití externích firem, ale ty nemohou věnovat školám dostatečný čas. Školy by potřebovaly interní zaměstnance, jako jsou například správci sítí, které je problematické pro školu získat, protože kvalifikovaní odborníci, kteří se v oboru vyznají, nejsou ochotni přijmout pracovní pozici ve školství z důvodu nízkých tabulkových platů, které se nevyrovnají mzdovým nabídkám různých firem.

Během konzultace s vedením školy, pro kterou jsem navrhoval řešení zálohování a archivace dat, se ukázalo, že preferuje kombinaci řešení v podobě cloudového uložiště i NAS. Toto spojení působí jako bezpečná varianta pro uchování dat. Nicméně, nedostatek finančních prostředků brání škole v okamžité implementaci obou variant. S postupem času by však chtěla implementovat obě řešení. K ideálnímu stavu vyřešení problematiky zálohování a archivace dat ji tam zřejmě čeká ještě dlouhá a nelehká cesta.

## 7 Seznam použitých zdrojů

1. NELSON, Steven. Pro Data Backup and Recovery (Expert's Voice in Data Management). Apress, 2011. ISBN: 14-302-2662-5
2. TECHTARGET. *Data archiving* [online]. 2023 [cit. 2024-03-11]. Dostupné z: <https://www.techtarget.com/searchdatabackup/definition/data-archiving>
3. IBM. *What is data lifecycle management?* [online]. [cit. 2024-03-11]. Dostupné z: <https://www.ibm.com/topics/data-lifecycle-management>
4. NEW ERA TECHNOLOGY. *10 Common Causes of Data Loss* [online]. 2023 [cit. 2024-03-11]. Dostupné z: <https://www.neweratech.com/us/blog/10-common-causes-of-data-loss/>
5. W. CURTIS PRESTON. *Backup And Recovery*. Oreilly & Associates, 2006. ISBN 0596102461.
6. CROWDSTRIKE. *MALWARE VS VIRUS: THE DIFFERENCES EXPLAINED* [online]. 2023 [cit. 2024-03-11]. Dostupné z: <https://www.crowdstrike.com/cybersecurity-101/malware/malware-vs-virus/>
7. ESET. *Malware* [online]. [cit. 2024-03-11]. Dostupné z: <https://www.eset.com/cz/malware/>
8. ALWAREBYTES. *Malware* [online]. [cit. 2024-03-12]. Dostupné z: <https://www.malwarebytes.com/malware>
9. IEEE.ORG. *WHY THE FUTURE OF DATA STORAGE IS (STILL) MAGNETIC TAPE* [online]. 2018 [cit. 2024-03-12]. Dostupné z: <https://spectrum.ieee.org/why-the-future-of-data-storage-is-still-magnetic-tape>
10. *Jak a kam zálohovat data. Počítačové Tipy Kupka - Těrlicko* [online]. 2020 [cit. 2024-03-12]. Dostupné z: [http://servispckupka.cz/jak\\_a\\_kam\\_zalohovat\\_kam\\_zalohovat\\_data.php](http://servispckupka.cz/jak_a_kam_zalohovat_kam_zalohovat_data.php)
11. CNEWS.CZ. *Jak pracují pevné disky* [online]. 2012 [cit. 2024-03-12]. Dostupné z: <https://www.cnews.cz/clanky/jak-pracuji-pevne-disky/>
12. SMITH, Francis. *HARD DRIVE TALK. How long can an SSD store data without power?* [online]. [cit. 2024-03-12]. Dostupné z: <https://harddrivetalk.com/how-long-can-an-ssd-store-data-without-power/>
13. WIKIWAND.COM. *USB flash drive* [online]. 2023 [cit. 2024-03-12]. Dostupné z: [https://www.wikiwand.com/en/USB\\_flash\\_drive](https://www.wikiwand.com/en/USB_flash_drive)

14. TECHTARGET. *Optical storage* [online]. 2021 [cit. 2024-03-15]. Dostupné z: <https://www.techtargget.com/searchstorage/definition/optical-storage>
15. TECHTARGET. *What is cloud backup and how does it work?* [online]. 2023 [cit. 2024-03-13]. Dostupné z: <https://www.techtargget.com/searchdatabackup/definition/cloud-backup>
16. SEAGATE. *What is NAS (Network Attached Storage) and Why is NAS Important for Small Businesses?* [online]. [cit. 2024-03-13]. Dostupné z: <https://www.seagate.com/blog/what-is-nas-master-ti/>
17. WESTERNDIGITAL. *RAID Storage* [online]. [cit. 2024-03-13]. Dostupné z: <https://www.westerndigital.com/solutions/raid>
18. MASTER. *RAID disková pole: jaké jsou základní typy a v čem se liší?* [online]. [cit. 2024-03-13]. Dostupné z: <https://www.master.cz/blog/raid-diskova-pole-jake-jsou-zakladni-typy-a-v-cem-se-lisi/>
19. STELLARINFO. *What is Nested RAID & How to Recover Data from It?* [online]. 2024 [cit. 2024-03-13]. Dostupné z: <https://www.stellarinfo.com/article/nested-raid-recovery>
20. EASY TECH JUNKIE. *What Is an Information Repository?* [online]. 2024 [cit. 2024-03-13]. Dostupné z: <https://www.easytechjunkie.com/what-is-an-information-repository.htm>
21. OBJECTFIRST. *Data Backup: Definition, Options, Types and Solutions* [online]. [cit. 2024-03-13]. Dostupné z: <https://objectfirst.com/guides/data-backup/data-backup-definition-options-types-and-solutions/>
22. LEVNA PC. *Typy zálohování dat* [online]. 2023 [cit. 2024-03-13]. Dostupné z: <https://www.levnapc.cz/typy-zalohovani-dat.html>
23. OFFICE24H. *ARCHIVACE DOKUMENTŮ: CO SE MUSÍ ARCHIVOVAT?* [online]. 2023 [cit. 2024-03-13]. Dostupné z: <https://www.office24h.cz/blog/archivace-dokumentu--co-se-musi-archivovat/>
24. LACKO, Ľuboslav. *Osobní cloud pro domácí podnikání a malé firmy*. Brno: Computer Press, 2012. ISBN 978-80-251-3744-4.
25. ANC GROUP. *8 Steps to Creating a Fail-Proof Disaster Recovery Plan for Your School* [online]. 2022 [cit. 2024-03-15]. Dostupné z: <https://ancgroup.com/8-steps-to-creating-a-fail-proof-disaster-recovery-plan-for-your-school/>

26. TECHTARGET. *Disaster recovery plan (DRP)* [online]. 2022 [cit. 2024-03-15].

Dostupné z: <https://www.techtarget.com/searchdisasterrecovery/definition/disaster-recovery-plan>

## 8 Seznam obrázků a tabulek

### 8.1 Seznam obrázků

Obrázek 1 Pevný disk.....	18
Obrázek 2 RAID 0 .....	21
Obrázek 3 RAID 1 .....	22
Obrázek 4 RAID 5 .....	23
Obrázek 5 RAID 6 .....	24
Obrázek 6 RAID 10 .....	25
Obrázek 7 RAID 50 .....	26

### 8.2 Seznam tabulek

Tabulka 1 Dotazník .....	32
Tabulka 2 VAV pro výběr SW .....	37
Tabulka 3 Výsledky VAV pro výběr SW .....	38
Tabulka 4 VAV pro výběr cloudu .....	39
Tabulka 5 Výsledky VAV pro výběr cloudu.....	39
Tabulka 6 VAV pro výběr NAS .....	40
Tabulka 7 Výsledky VAV pro výběr NAS .....	40
Tabulka 8 VAV pro výběr disku.....	41
Tabulka 9 Výsledky VAV pro výběr disku.....	42