

Gymnázium Jana Pivečky a Střední  
odborná škola Slavičín



## Maturitní práce

Téma: Zálohování a ochrana před  
ransomwarem

---

Slavičín

Datum: 4. dubna 2025

Třída: Oktáva

Lukáš Dulík

---



Prohlašuji, že tato závěrečná maturitní práce je mým původním autor-ským dílem, které jsem vypracoval samostatně. Všechny zdroje, prameny a literaturu, které jsem při vypracování používal nebo z nich čerpal, v práci řádně cituji s uvedením úplného odkazu na příslušný zdroj.

Ve Slavičíně  
4. dubna 2025

Lukáš Dulík

# Abstrakt

Cílem této práce je podrobně popsat proces návrhu a realizace nízkonákladového systému pro zálohování dat. Výsledný systém má sloužit pro zabezpečení důležitých dat prostřednictvím pravidelného zálohování.

Základem navrženého zálohovacího systému je jednoduchový počítač Raspberry Pi 5, ke kterému je pro ukládání záloh připojen pevný disk pomocí USB dokovací stanice. Pro ochranu a integraci těchto komponent byl navržen a vytisknut na 3D tiskárně speciální držák.

Důležitým znakem tohoto provedení byla snaha o využití existujících hardwarových prostředků. Konkrétně se jednalo o komponenty, které již nebyly aktivně používány a nacházely se v domácích zásobách.

Tento přístup nejenže snížil finanční náročnost projektu, ale také umožnil prozkoumat možnosti repurposingu starší technologie pro nové účely.

Realizace byla úspěšná a zálohovací systém se podařilo zprovoznit. Systém vykazuje rychlosti až 30 MB/s, což je pro vlastní účely adekvátní. Celkově se cíl práce podařilo splnit.

## **Poděkování**

Děkuji vedoucímu práce Michalu Botkovi za konzultace týkající se psaní této práce.

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>1</b>
1.1	Vlastní motivace . . . . .	1
1.2	Cíle projektu . . . . .	1
1.3	Cloud vs On-Premise . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Hardware</b>	<b>3</b>
2.1	Volba platformy . . . . .	3
2.1.1	Raspberry Pi 5 . . . . .	3
2.1.2	Server x86 . . . . .	3
2.1.3	NAS zařízení . . . . .	3
2.1.4	Závěr . . . . .	4
2.2	Jak připojit disk k RPI 5? . . . . .	4
2.3	Návrh držáku na RPI . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Software</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Závěr</b>	<b>8</b>
<b>Seznam zdrojů</b>		<b>9</b>
<b>Seznam obrázků</b>		<b>11</b>
<b>5</b>	<b>Seznam příloh</b>	<b>11</b>

# 1 | Úvod

Často opomíjené, ale v počítačových systémech nutné - to je zálohování. Mnozí z nás uchovávají data na svém vlastním uložišti. Ať už to jsou fotky z dovolených nebo cenné pracovní dokumenty, mají pro nás vysokou hodnotu a proto o ně nechceme přijít. Máte vytvořenou zálohu svých dat?

Lidé jsou zvyklí ukládat své data na USB disky. Ruční zálohování má však své limity, proto se pojďme podívat na způsob, jak dělat zálohování poctivě.

## 1.1 Vlastní motivace

Motivací pro napsání této práce byla nutnost vytvoření zálohy mého domácího PC. Uchovávám na něm mnoho cenných dat - jedná se asi o 1 TB fotek a videí. Tyto data mám na HDD, které slouží již 10 let. Je na konci své životnosti a já nechci přijít o data, které na něm uchovávám. Proto jsem se rozhodl vytvořit funkční systém pro zálohování.

## 1.2 Cíle projektu

Moje požadavky pro zálohovací systém byly následující. V závěru práce zhodnotíme, jestli se podařily splnit.

1. Automatizace - Zálohy se vytváří automaticky ve stanovených intervalech
2. Nízká cena - co nejmenší počáteční i provozní náklady
3. Spolehlivost - systém nevykazuje chyby
4. Transparentnost - můžu sledovat průběh zálohování
5. Error handling - chybové záznamy jdou jednoduše přečíst

### 1.3 Cloud vs On-Premise

Na trhu je mnoho cloudových řešení pro zálohování. Ať už to jsou známé služby jako Google Drive a OneDrive, nebo levnější alternativa v podobě Bac-blaze Backup, cloudové společnosti poskytují spolehlivé řešení pro potřeby zálohování. Cena těchto služeb je však vysoká a pro moje účely nevýhodná.

Kvůli vysoké ceně jsem se rozhodl vytvořit vlastní hardwarové řešení na zálohování (On-Premise). Následující kapitoly popisují proces výběru hardwaru, způsob připojení disku, návrh držáku a softwarovou konfiguraci systému.

## 2 | Hardware

### 2.1 Volba platformy

Co vlastně potřebujeme za platformu? Stačí nám počítač, který bude schopný fungovat jako NAS server. Takový server nepotřebuje velký výpočetní výkon, můžeme tak využít i mikropočítače. Nyní přichází v úvahu otázka - na čem to postavit?

#### 2.1.1 Raspberry Pi 5

Jde o nejnovější verzi slavného mikropočítače, který má v sobě 4 jádrový ARM procesor. Tuto desku jsem již vlastnil, byla pro mě tedy jasným favoritem. Nakonec jsem ji použil právě pro tento projekt. Její spotřeba je opravdu nízká a pohybuje se kolem 3 Wattů v nečinnosti. [3]



Obrázek 2.1: RPi 5 s aktivním chladičem

#### 2.1.2 Server x86

Rackové servery tradičního slova smyslu jsou pro projekty tohoto typu více než vhodné. Zkušenosti se servery tohoto typu jsem nasbíral na brigádách v lokálním ISP UnArtel.

#### 2.1.3 NAS zařízení

Komerční NAS zařízení, jako například od společností Synology a QNAP, nabízejí uživatelsky přívětivé řešení pro síťové ukládání dat. Mezi jejich výhody patří jednoduchost použití, snadné zapojení a konfigurace. Obvykle obsahují integrovaný software pro zálohování, sdílení souborů a další funkce .

Na druhou stranu, NAS zařízení mají i své nevýhody. Často používají proprietární software, což omezuje možnosti přizpůsobení. Uživatel je také do jisté míry vázán na ekosystém daného výrobce. Nižší modely mohou mít omezené možnosti rozšíření. Navíc, použití komerčního NAS zařízení by pro tento projekt znamenalo menší příležitost k praktickému učení se o konfiguraci hardwaru a softwaru ve srovnání s vlastním sestavením systému. A co je nejdůležitější, pořizovací cena komerčního NAS zařízení by byla pravděpodobně vyšší než náklady na komponenty použité v tomto projektu, což by bylo v rozporu s cílem nízkonákladového řešení.

#### 2.1.4 Závěr

Na základě výše uvedených úvah jsem se rozhodl jako platformu pro svůj zálohovací systém použít Raspberry Pi 5. Hlavním důvodem byla jeho dostupnost, což přímo naplňuje požadavek na nízké náklady. Dalším významným faktorem byla příležitost k získání praktických zkušeností s konfigurací hardwaru a softwaru při stavbě vlastního řešení.

## 2.2 Jak připojit disk k RPI 5?

Nevýhoda Raspberry Pi je absence SATA rozhraní pro připojení disků. Musel jsem tak sáhnout po alternativním řešení v podobě USB-to-SATA adaptéra značky AXAGON. Tato česká značka nabízí velký sortiment příslušenství tohoto typu. Doma nám ležel v šuplíku USB HDD Dock této značky, jehož využití pro mě bylo jasné volbou.

Nejprve jsem ale musel vyzkoušet, jestli je tento dock kompatibilní s Raspberry Pi. Ukázalo se, že je připojení bezproblémové, a tak jsem mohl začít testovat použité 2TB disky pocházející ze serverů firmy UnArtel. Spouštěl jsem testy S.M.A.R.T. pomocí programu smartctl.

```
1 smartctl -t short /dev/device
```

## 2.3 Návrh držáku na RPI

Jedním z požadavků projektu bylo fyzické propojení Raspberry Pi 5 a USB dokovací stanice do jednoho celku. K tomuto účelu bylo nutné navrhnout speciální držák. Dalším důležitým aspektem byla ochrana samotného Raspberry Pi 5 před mechanickým poškozením a zkraty, což vyžadovalo umístění desky do nějakého pouzdra.



Obrázek 2.2: Díly vytištěné na 3D tiskárně

Pro návrh držáku jsem použil program Autodesk Fusion 360. V tomto softwaru jsem vytvořil objímkou, která je navržena tak, aby pevně držela USB dokovací stanici. Tuto vlastní navrženou objímkou jsem následně spojil s existujícím krytem pro Raspberry Pi 5, který jsem stáhnul z internetu.

Použití hotového krytu pro Raspberry Pi mělo tu výhodu, že již zajišťoval základní ochranu desky a měl esteticky přijatelný vzhled. Nevýhodou tohoto řešení je však správa kabelů. Propojení Raspberry Pi, dokovací stanice a jejich napájecích kabelů vyžaduje pečlivé uspořádání, aby nedocházelo k nepořádku a potenciálním problémům s konektivitou .

I přes tuto výzvu s kabelovým managementem, kombinace vlastního držáku pro dokovací stanici a staženého krytu pro Raspberry Pi poskytla funkční a vizuálně uspokojivé řešení pro integraci hardwaru.



Obrázek 2.3: Sestavená zálohovací stanice

## 3 | Software

Pro správu zálohování bylo potřeba vybrat vhodný software. V úvahu přicházelo několik open-source řešení jako například Kopia, BorgBackup nebo Duplicati. Nakonec jsem vybral software Kopia.

Kopia je moderní nástroj, který vznikl v dílně Jarka Kowalského, programátora z Googlu. Používá jazyk Go a je velmi dobře optimalizovaný. Zálohy jsou vytvářeny ve formě inkrementálních snapshotů, což znamená, že se po opakovaném spuštění nevytváří nová záloha, ale připíšou se pouze změny a nově přidané soubory. Podporuje deduplikaci, díky čemuž je vícero kopií jednoho souboru ukládáno pouze jednou. Zálohy jsou automaticky komprimované a šifrované, takže se nejen ušetří místo, ale taky jsou data uložena bezpečně. Zato však hlavním tahákem pro mě byla podpora cloudu. Těší mě, když vím, že v případě vyčerpání místa na zálohovacím HDD můžu v kopii změnit repositář a začít tak zálohovat na Google Drive. Kopia má celou řadu dalších výhod, které jsou popsány v dokumentaci na <https://kopia.io/docs/>.



Obrázek 3.1: Logo Kopia

## 4 | Závěr

## Seznam zdrojů

- [1] *Kopia*. URL: <https://github.com/kopia/kopia>.
- [2] *Kopia*. URL: <https://kopia.io/docs/features/>.
- [3] *Raspberry Pi documentation: Power supplies*. URL: <https://github.com/raspberrypi/documentation/blob/develop/documentation/asciidoc/computers/raspberry-pi/power-supplies.adoc>.
- [4] *S.M.A.R.T.* URL: <https://wiki.archlinux.org/title/S.M.A.R.T.>

## Seznam obrázků

2.1	RPi 5 s aktivním chladičem	3
2.2	Díly vytisknuté na 3D tiskárně	5
2.3	Sestavená zálohovací stanice	6
3.1	Logo Kopia	7

## 5 | Seznam příloh