



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV INFORMATIKY

INSTITUTE OF INFORMATICS

ZÁLOHOVÁNÍ DAT A DATOVÁ ÚLOŽIŠTĚ

DATABACKUP AND DATA STORAGE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Kryštof Malík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jiří Kříž, Ph.D.

BRNO 2021

Zadání bakalářské práce

Ústav:	Ústav informatiky
Student:	Kryštof Malik
Studijní program:	Systémové inženýrství a informatika
Studijní obor:	Manažerská informatika
Vedoucí práce:	Ing. Jiří Kříž, Ph.D.
Akademický rok:	2020/21

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává bakalářskou práci s názvem:

Zálohování dat a datová úložiště

Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod

Cíle práce, metody a postupy zpracování

Teoretická východiska práce

Analýza současného stavu

Vlastní návrhy řešení

Závěr

Seznam použité literatury

Přílohy

Cíle, kterých má být dosaženo:

Cílem práce je řešení pro efektivnější zálohování dat a pro zajištění jejich větší bezpečnosti.

Základní literární prameny:

6 způsobů, jak zálohovat důležitá data. Použít cloud, NAS server, flash disk, hard disk nebo zálohovací software?. F22.cz - Fotografie nás baví - [online]. Copyright © 2020 [cit. 30.11.2020]. Dostupné z: <https://f22.cz/6-zpusobu-zalohovat-svoje-dulezita-data/>

Causes of data loss. imobie.com [online]. [cit. 30.11.2020]. Dostupné z: <https://www.imobie.com/support/top-5-causes-of-data-loss.htm>

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

HANÁČEK, P. a J. SAUDEK. Bezpečnost informačních systémů. Praha: ÚSIS, 2000. 127 s. ISBN 80-238-5400-3.

Jak na Internet - Zálohování. Jak na Internet - Jak na Internet [online]. Copyright © 2020 CZ.NIC, z. s. p. o. [cit. 30.11.2020]. Dostupné z: <https://www.jaknainternet.cz/page/1180/zalohovani/>

YURIN, Maxim. History Of Backup. Backuphistory.com [online]. 2003- 2014 [cit. 30.11.2020]. Dostupné z: <http://www.backuphistory.com/>

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2020/21

V Brně dne 28.2.2021

L. S.

Mgr. Veronika Novotná, Ph.D.
ředitel

doc. Ing. Vojtěch Bartoš, Ph.D.
děkan

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zaměřuje na problematiku, která se týká zálohování dat a datovými uložišti ve firmě XY, která se specializuje především na stavbu mostů a pozemních komunikací. Výsledkem mé bakalářské práce je efektivnější a kvalitnější řešení zálohy dat v konkrétní firmě na základě analýzy současného stavu.

Abstract

This bachelor's thesis focuses on issues related to data backup and data storage in the company XY, which specializes primarily in the construction of bridges and roads. The result of my bachelor's thesis is a more efficient and high-quality data backup solution in a specific company based on an analysis of the current state.

Klíčová slova

Data, záloha, uložiště, cloud, RAID

Key words

Data, backup, storage, cloud, RAID

Bibliografická citace

MALÍK, Kryštof. Zálohování dat a datová úložiště [online]. Brno, 2021 [cit. 2021-04-30]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/135479>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav informatiky. Vedoucí práce Jiří Kříž.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 16. května 2021

.....
podpis autora

Poděkování

Rád bych poděkoval mému vedoucímu bakalářské práce Ing. Jirímu Křížovi, Ph.D. za odbornou pomoc, cenné informace a odborné rady při psaní této práce. Dále bych rád poděkoval Vojtěchu Malíkovi, jakožto vedoucímu své odborné praxe za informace a přátelský přístup k mé bakalářské práci.

ÚVOD	11
CÍLE PRÁCE, METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ	12
1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE	13
1.1 ZÁLOHOVÁNÍ DAT	13
1.2 MOŽNÁ ZTRÁTA DAT.....	13
1.2.1 ÚTOK NA HARDWARE.....	13
1.2.2 ÚTOK NA SOFTWARE	13
1.2.3 ÚTOK VEDENÝ NA DATA	14
1.3 ZÁLOHOVÁNÍ A ARCHIVACE DAT	14
1.3.1 ZÁLOHA DAT	14
1.3.2 ARCHIVACE DAT.....	14
1.4 METODY ZÁLOHOVÁNÍ DAT	15
1.4.1 ÚPLNÁ ZÁLOHA DAT	15
1.4.2 PŘÍRŮSTKOVÁ METODA.....	15
1.4.3 ROZDÍLOVÁ METODA	15
1.5 ROZDÍLY METOD ZÁLOHOVÁNÍ.....	16
1.6 MANIPULACE S DATY.....	16
1.6.1 KOMPRESI DAT	17
1.6.2 DUPLIKACE DAT	17
1.6.3 DEDUPLIKACE DAT.....	17
1.7 MÉDIA PRO ZÁLOHOVÁNÍ A UKLÁDÁNÍ DAT	18
1.7.1 USB FLASH DISK	18
1.7.2 EXTERNÍ DISKY	18
1.7.3 TIME MACHINE	18
1.7.4 CLOUDOVÁ ULOŽIŠTĚ	19
1.7.5 PEVNÝ DISK HDD (HARD DISK DRIVE).....	19
1.7.6 SSS DISK (SOLID-STATE DRIVE)	20
1.8 ARCHITEKTURY DATOVÝCH ULOŽIŠŤ	21
1.8.1 NAS – NETWORK ATTACHED STORAGE	21
1.8.2 SAN – STORAGE AREA NETWORK.....	22
1.8.3 DAS – DIRECT ATTACHED STORAGE	22
1.9 DISKOVÁ POLE RAID	23
1.9.1 RAID 0.....	24
1.9.2 RAID 1	24
1.9.3 RAID 4.....	25

1.9.4	RAID 5	26
1.9.5	RAID 6	26
1.9.6	RAID 10 (1+0)	27
2	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	28
2.1	O SPOLEČNOSTI	28
2.2	ORGANIZAČNÍ STRUKTURA	28
2.3	AUTENTIZACE	29
2.3.1	FYZICKÝ PŘÍSTUP	29
2.3.2	PŘÍSTUP K APLIKACÍM.....	29
2.3.3	POČÍTAČOVÁ SÍŤ	29
2.4	HARDWARE	29
2.4.1	VYBAVENÍ	29
2.4.2	KLIENSKÉ STANICE.....	30
2.5	SOFTWARE.....	32
2.6	SOUČASNÝ STAV ZÁLOHY DAT.....	32
2.6.1	ZÁLOHOVÁNÍ KLIENSKÝCH STANIC	33
2.6.2	ZÁLOHOVÁNÍ SERVERU	33
2.7	HROZBY A RIZIKA.....	36
2.7.1	LIDSKÝ FAKTOR	36
2.7.2	ŽIVELNÉ KATASTROFY	36
2.7.3	HACKEŘI.....	36
2.7.4	SELHÁNÍ HARDWARU	36
2.7.5	KRÁDEŽ.....	36
2.8	ZHODNOCENÍ SOUČASNÉHO STAVU FIRMY	37
3	VLASTNÍ NÁVRH ŘEŠENÍ	38
3.1	AUTOMATICKÁ ZÁLOHA PRACOVNÍCH STANIC	38
3.2	UKLÁDÁNÍ DAT NA CLOUDOVÁ ULOŽIŠTĚ – PRVNÍ NÁVRH.....	39
3.3	GOOGLE WORKSPACE.....	40
3.4	ONE DRIVE PRO FIRMY	41
3.5	DROPBOX.....	42
3.6	HODNOCENÍ PRVNÍHO NÁVRHU.....	43
3.7	UKLÁDÁNÍ A ZÁLOHA DAT NA LOKÁLNÍ ZAŘÍZENÍ – DRUHÝ NÁVRH.....	44
3.7.1	NOVÝ NAS SERVER.....	45
3.7.2	ZÁLOHOVÁNÍ NOVÉHO NAS SERVERU.....	47
3.7.3	UMÍSTĚNÍ NAS SERVERŮ	47

3.8	POROVNÁNÍ STARÉHO A NOVÉHO NAS.....	47
3.9	HODNOCENÍ DRUHÉHO NÁVRHU	48
3.10	SROVNÁNÍ CLOUD OPROTI NAS SERVERU.....	49
3.11	CELKOVÉ HODNOCENÍ.....	50
	ZÁVĚR.....	51
	ZDROJE	52
	SEZNAM OBRÁZKŮ	55
	SEZNAM TABULEK	57

Úvod

V dnešním uspěchaném světě je věc, jako zálohování dat, jednou z bezpečnostních opatření mnoha firem či společností. Právě data jsou klíčovým faktorem, každého jednoho podniku. Proto si tyto data řádně střeží a hýčká si je, protože pokud by došlo k odcizení těchto citlivých dat, hrozila by mnohá nebezpečí s tím spojená, ať už jde o finanční stránku věci či dobrá pověst firmy nebo snad know-how.

Důležitým faktorem je tedy nepodcenění ukládání a zálohy dat, abychom těmto rizikům mohli předejít nebo se jim přímo vyvarovat, a tak úspěšně uchovat to, co chceme, aby zůstalo skryto okolnímu světu.

Vytvoření bezpečného zálohovacího systému nemusí být na první pohled složité, avšak nese s sebou jisté obtíže a není radno je brát na lehkou váhu. Zálohovací systém může být náročný jak po technické stránce, aby vše fungovalo, ale také po finanční stránce, která každého zajímá nejvíce.

Právě finanční náročnost je jedním z hlavních faktorů, proč firmy zálohu dat podceňují nebo přímo opomíjejí, avšak na každou takovou firmu v budoucnu může dojít a pak je příliš pozdě. Což může mít za následek mnohem větší finanční výdaje a časovou ztrátu, než vybudování kvalitního systému pro zálohování dat a datových uložišť.

V mé bakalářské práci se právě tento problém pokusím analyzovat a vyvodit závěry, které budou podkladem pro mou zvolenou firmu.

Téma zálohování dat a datová uložišť mě zaujalo z toho důvodu, protože jsem se o této problematice chtěl dozvědět více a z vlastní zkušenosti vím, jaké to je přijít o cenná data, ať už se jedná například o ztracený flash disk apod.

Cíle práce, metody a postupy zpracování

Cílem práce je řešení pro efektivnější zálohování dat a pro zajištění jejich větší bezpečnosti.

Přidám nový NAS server, a uvedu další možnosti zálohování dat, jako jsou například cloudová úložiště. Existuje mnoho těchto úložišť, ale ty si podrobněji rozvedeme až v samotném obsahu bakalářské práce. Následně tyto varianty zhodnotím a shrnu optimální řešení.

Nejprve je třeba vypracovat teoretická východiska práce, která poslouží jako pomůcka při další práci a pro tvorbu samotného řešení. Učiním tak pomocí odborné literatury a informací nutných k této teoretické části.

Dále analyzuji současný stav ve firmě. Seznámím se s prostředím dané firmy a analyzuji všechna možná data a informace, která mi zaměstnanci či vedení firmy poskytnou a díky kterým pak budu moci pracovat na zdárném výsledku. Zaměřím se jak na hardwarový stav ve firmě, tak i na software který firma používá v každodenním provozu.

Na základě tohoto zkoumání sestavím adekvátní řešení, které bude firmě vyhovovat a díky, kterému zlepší současný stav zálohy dat a datových úložišť. Vymežím výhody a nevýhody s tím spojené a doporučím optimální možnost.

1 Teoretická východiska práce

V této kapitole představím teoretická východiska práce z obecného pohledu za pomoci odborných termínů a odborných významů.

1.1 Zálohování dat

Na začátek je nutné si položit otázku: Proč vlastně zálohovat data? Odpověď je jednoduchá. Některá data jsou velmi riziková a při jejich ztrátě mohou hrozit jistá rizika. Proto jsou data nutná zálohovat, a tak je ochránit anebo zamezit vzniku ztráty dat. (3)

1.2 Možná ztráta dat

Útoků na data rozeznáváme hned několik, mezi typické patří například tyto, které vám představím níže.

1.2.1 Útok na hardware

Útok nemusí být veden jen útočником lidského charakteru, ale útočником se může stát i sama příroda v podobě přírodních katastrof a havárií. Taktéž však může být způsobena lidským zaviněním a chybou jako je například nedopalek od cigarety či neopatrným zacházením se zařízením.

Jedním z dalších typů může být odcizení daného hardwaru útočником, který se snaží dostat citlivé informace o firmě či podniku. Tato data jsou pro podnik velmi citlivá proto je nutné dbát na bezpečnost (2, s. 16).

1.2.2 Útok na software

O data z hlediska software můžeme přijít například odposlechem. Útočnik například může instalovat do zařízení takzvaný „keylogger“, který snímá jednotlivé stisknutí kláves. Pro útočnika tak není těžké pomocí těchto dat identifikovat hesla a dostat se až k citlivým datům. Těchto „virů“ existuje celá spousta mezi nejznámější patří například trojské koně, červy, ransomware či logické bomby.

Existují však i neúmyslné ztráty dat, jako vymazání souboru nesprávným nakonfigurováním programu, systému nebo archivačního systému. Za úmyslné pak lze považovat cílené smazání či poškození souboru, které je pak těžko vratné. (2, s. 16).

1.2.3 Útok vedený na data

Útoky na data bývají nejnebezpečnější možností. Je tomu tak, protože útoky na hardware a software vedou obvykle profesionální lidé, kteří rozumí digitálnímu světu, avšak útok na data může být veden i absolutně nevzdělaným jedincem, protože data dokáže číst, troufnu se říct, kdokoliv. Do tržní hodnoty dat se nedá počítat jen jejich samotná hodnota, avšak i cena za kterou data znovu získáme nebo dokonce jejich znovu vytvoření.

Tyto útoky je možné provést následovně:

Krádeží a pořízení kopií cenných dat, narušením integrity dat, což znamená modifikace a změna dat.

Dalším způsobem může být pomocí odcizených dat si postupně dotovat vlastní konto po malých částkách, aby na to firma nepřišla. (2, s. 16).

1.3 Zálohování a archivace dat

Zálohování a archivace dat se může na první pohled zdát jako jedna a tatáž věc, avšak opak je pravdou. Rozeznáváme zde několik podstatných informací.

1.3.1 Záloha dat

Jde o kopii dat, která je vytvořena za účelem za účelem obnovení těchto dat, v případě, že jsou data poškozena nebo odcizena. Po vytvoření zálohy data nejsou odstraněna a zůstávají na původním místě.

Mezi klasické případy zálohy dat patří například noční zálohy dat všech dostupných souborů, na pracovních stanicích, notebooku nebo i na kopírování fotografií na mobilním zařízení do Cloudu, pro případ výpadku. Zálohujeme i souborové servery, to mohou být nestrukturovaná data a databáze, které jsou strukturované.

Záloha se může zaměřovat například na výpisy z těchto databází nebo na zálohování serveru a jeho souborů (9).

1.3.2 Archivace dat

Archivace je kopie dat, vytvořená pro referenční účely. Na rozdíl od právě zmíněné zálohy dat je, že data se po vytvoření archivu mažou, není to však podmínkou.

Důvodem archivace dat může být případ nechtěné změny v systému a díky archivaci je pak možné vrátit se „v čase“ do doby, kdy tento problém ještě nenastal a úplně mu předejít.

Dalším důvodem archivace dat může být pozdější prozkoumání těchto dat, například archivace e-mailů, výpisů dat z účtů atd. Tyto data pak mohou sloužit například policii nebo soudu, pokud ve firmě nastanou nějaké nejasnosti. Nebo naopak firmu chránit v případě žalob (9).

1.4 Metody zálohování dat

Jako základní metody zálohy dat řadíme například metody úplné, přírůstkové a rozdílové. Ve zkrácené verzi nastíním jejich význam.

1.4.1 Úplná záloha dat

Již z názvu je patrné, o jaký typ zálohy jde. Jedná se o zálohu všeho, co si vyberete a co je považováno za důležité pro uchování. Jsou to data, o která nechceme přijít. Tento typ zálohy je nejspolehlivější, protože jej lze snadno provést bez jakéhokoliv dalšího nástroje (10).

1.4.2 Přírůstková metoda

Proces této metody je mnohem náročnější, než obyčejná úplná metoda a vyžaduje tedy i více pozornosti při jejím provádění. Je nutné dbát na její fáze, protože zahrnuje vytváření kopií souborů a zohledňuje změny, které byly provedeny od předchozí zálohy. Tuto metodu lze chápat například takto, že si vytvoříte úplnou zálohu dat a v budoucnu se rozhodnete, že budete provádět přírůstkovou metodu a vytvoříme dva nové soubory. Přírůstková metoda zjistí, že soubory zůstanou stejné, a proto vytvoří pouze kopie těchto dvou vytvořených souborů. Ve zkratce se tedy uloží veškeré soubory, které se změnilo ve srovnání s minulou zálohou (10).

1.4.3 Rozdílová metoda

Tato metoda je velmi podobná jako metoda přírůstková, tedy zahrnuje vytváření kopií pouze nových souborů, které však prošly nějakou změnou. S touto metodou však budou soubory vytvořené od původní úplné metody vždy znovu zkopírovány. U těchto metod se nedoporučuje, aby byly prováděny ručně (10).

1.5 Rozdíly metod zálohování

Pro názorné vysvětlení této problematiky uvedu příklad, jak tyto metody pracují.

Dejme tomu, máme padesát fotografií a ty budeme chtít zálohovat. Hned jako první vždy zvolíme úplnou zálohu fotografií. Následně si zvolíme, že chceme změnit deset fotografií a ty pak následně zálohovat. Potom si můžeme vybrat, jestli chceme provést metodu přírůstkovou nebo metodu rozdílovou na tom v tomto kroku nezáleží. Těchto deset fotek tedy zálohujeme. Nyní, ale přichází onen rozdíl v těchto metodách, pokud bychom změnili dalších pět fotek a zálohovat je musíme si uvědomit, že pokud zvolíme metodu přírůstkovou, provede se záloha pěti fotografií, které se změnilo od poslední zálohy. Naopak pokud zvolíme metodu rozdílovou vytvoří se záloha patnácti fotografií, které se změnilo od první zálohy.

Díky tomuto příkladu víme, že přírůstkové metody potřebují daleko méně místa, avšak zase trvají déle na obnovení, protože je zapotřebí obnovit všechny její části.

Naopak rozdílová metoda vyžaduje více místa pro uložení, ale k jejímu obnovení stačí pouze dvě verze, a to první a poslední. Je to proto, že poslední verze vždy obsahuje všechny změny, které se od první verze udály (11).

Následující tabulka znázorňuje tyto metody a jejich vlastnosti

Tabulka 1 Metody zálohy dat (zdroj: 11, vlastní zpracování)

Typ metody	Spotřeba místa	Obtížnost obnovení	Přístup ke starší verzi
Úplná	Vysoká	Nízká	Ano
Přírůstková	Nízká	Vysoká	Ano
Rozdílová	Střední	Nízká	Ano

1.6 Manipulace s daty

Pokud chceme data zálohovat nebo archivovat, tak s nimi musíme manipulovat. Manipulaci rozdělím na tři typy. Kompresi dat, duplikaci dat a v neposlední řadě deduplikaci.

1.6.1 Komprese dat

Komprese znamená, že vezmeme položky a manipulujeme s nimi tak, aby zabíraly méně místa a prostoru než původní položky. Zmenšením těchto položek nebo souborů se spotřebuje méně místa na disku a díky tomu se nám do něj vejde více souborů (12).

1.6.2 Duplikace dat

„Pravděpodobnost, že dojde k souběžné poruše dvou a více disků je poměrně malá. Snížit ji můžeme tím, že disky umístíme dostatečně daleko od sebe. Vyloučíme tím tak vliv přírodních katastrof“ (1, s. 63).

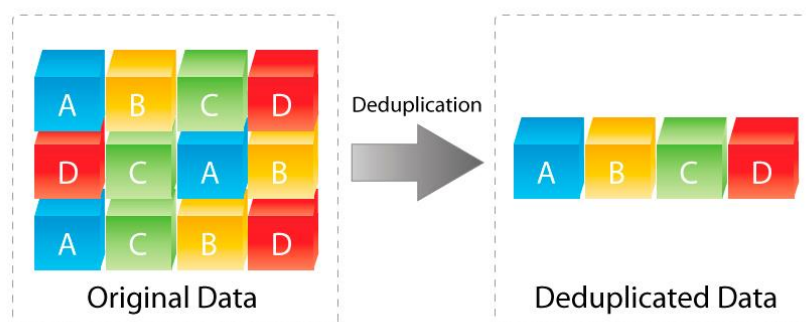
Data je dobré ukládat na více nosičů současně. Vyhneme se tím spoustě problémů. Je dobré zapisovat na více disků současně (1, s. 63).

Duplikaci dat zajišťuje buď operační systém nebo hardwarový řadič. Hardwarový řadič má vyšší rychlost, avšak softwarový poskytuje vyšší možnosti při konfiguraci a nepotřebuje speciální diskový řadič. (1, s. 64).

1.6.3 Deduplikace dat

Jedná se o proces hledání duplicitních bloků nebo opakujících se bloků informace a ukládá se pouze jedna kopie tohoto bloku. Zásadním rozdílem mezi kompresí a deduplikací je ten, že většina kompresních systémů pracuje se souborem nebo sadou souborů v daném čase, avšak deduplikační systém pracuje s celým úložním prostředím po delší dobu.

Nevýhodou tohoto systému je, že potřebujete speciální hardware nebo software pro provedení deduplikace a pro její uložení. Implementace vždy záleží na výrobci (12).



Obrázek 1 Deduplikace dat (zdroj 26)

1.7 Média pro zálohování a ukládání dat

V dnešním světě existuje spousta medií, na která můžeme zálohovat či ukládat data. Můžeme si vybrat, jestli data chceme ukládat na hardwarové nebo na softwarové media. Musíme zvážit rizika a náklady spojené s výběrem těchto medií. Dále je nutné znát, jestli na tyto data budeme nahlížet pravidelně nebo je pouze chceme uschovat na delší dobu atd.

1.7.1 USB flash disk

Jedná se o levnou, rychlou a pohodlnou možnost zálohy dat. Flash disky však mají omezenou kapacitu, a proto jsou vhodné pro ukládání jen malých množství dat. Nevýhodou je pak určitě možnost ztráty flash disku, což rozhodně patří mezi časté případy. Další nevýhodou je i to, že flash disky mají omezenou kapacitu zápisů, proto je vhodné data z něj mazat až při co největším zaplnění kapacity (3,4,13).

1.7.2 Externí disky

Tyto disky už jsou výhodnější pro sklad většího objemu dat, avšak nedoporučují se jako každodenní ukládání dat. Jejich předností je určitě rychlost zálohování dat. Jedná-li se o mechanické disky je na místě šetrné zacházení s těmito disky. Jako výhoda tohoto řešení je tedy relativně levné řešení s velkou kapacitou. Nevýhodou může být malware a jiné viry (3,4,13).

1.7.3 Time machine

Pro uživatele mac zařízení je tu možnost takzvané time machine. K tomuto řešení je nutné externí úložné zařízení. Pomocí time machine se data budou automaticky ukládat a vytvářet zálohy za posledních 24 hodin, denní zálohy a týdenní zálohy. Nevýhodou je však, když se externí zařízení zaplní začnou se postupně mazat všechny nejstarší uložená data. Další nevýhodou je, že externí zařízení jsou poměrně drahou záležitostí a také, že se jedná o řešení pouze pro mac uživatele (13).

1.7.4 Cloudová uložení

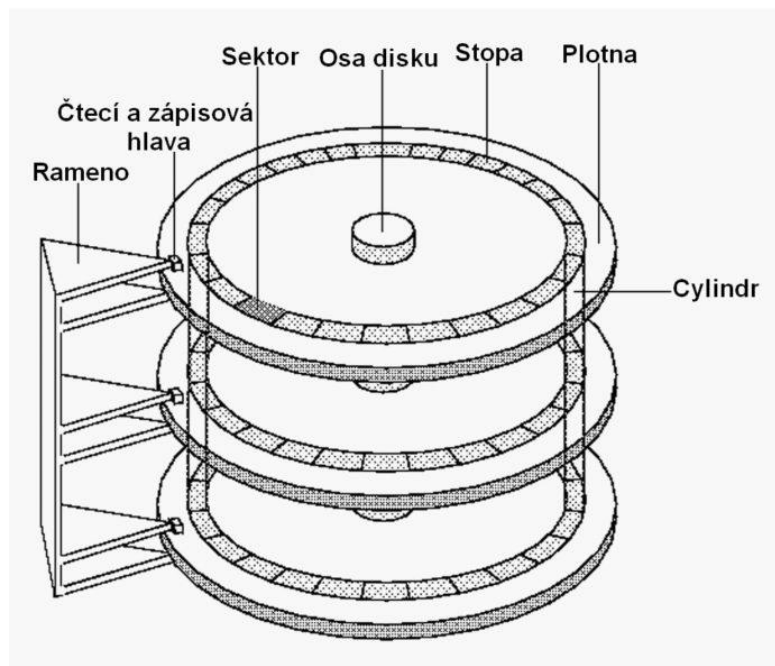
Naším cloudovým uložení může být například i vlastní zařízení připojené k síti. Existuje mnoho cloudových uložení třetích stran. Mezi nejznámější patří například Dropbox, iCloud nebo OneDrive. Hlavním důvodem, proč cloudová uložení využívat je snadné sdílení dat. Některá uložení jsou zcela zdarma, avšak v omezeném režimu, a za některé si musíme zaplatit.

Mezi hlavní výhody tedy patří, že se na data dostaneme odkudkoliv na světě. Určitá kapacita je zdarma. Pokud omylem změním nebo smažeme data a včas na to zareaguji je možnost data obnovit. Nevýhodou je pak to, že data jsou uložena v neznámém prostoru a mohl by se k nim dostat útočník. Tato možnost se pak dá řešit například šifrováním těchto dat. Společnosti poskytující cloudové uložení tu také nemusejí být navždy, proto nikdy nevíme, jestli firma nekrachne a o data nepřijdeme. Dále pak je nutnost být připojen k internetu, což už v dnešní době není velký problém (3,4,13).

1.7.5 Pevný disk HDD (hard disk drive)

Jedná se o zařízení pro ukládání dat. Oproti své konkurenci v podobě SSD je o dost pomalejší v zápisu i čtení dat. Proto jsou v dnešní době stále více vytlačovány právě SSD disky. Nicméně stále jsou obsaženy v každém normálním počítači. Rychlost se odvíjí od rychlosti ploten. Čím více se disk zaplňuje, tím pomaleji se mohou soubory načítat, protože data se zapisují do různých sekcí. Pro zrychlení se tedy doporučuje, provádět takzvanou defragmentaci dat, kdy se provede reorganizace uložených dat na disku.

Další nevýhodou může být mechanické opotřebení součástí nebo zanesení prachem.



Obrázek 2 Činnost HDD disku (zdroj 27)

Výhodou HDD disků je jednoznačně jejich cena. Na rozdíl od SSD disků, kde za 1 TB zaplatíme něco okolo 2500 Kč, tak HDD disky jsou o dost levnější. Ceny se pohybují okolo 1100 Kč za 1 TB. HDD disky se standartně vyrábějí ve velikostech 2,5 palců nebo 3,5 palců (16).

1.7.6 SSS disk (solid-state drive)

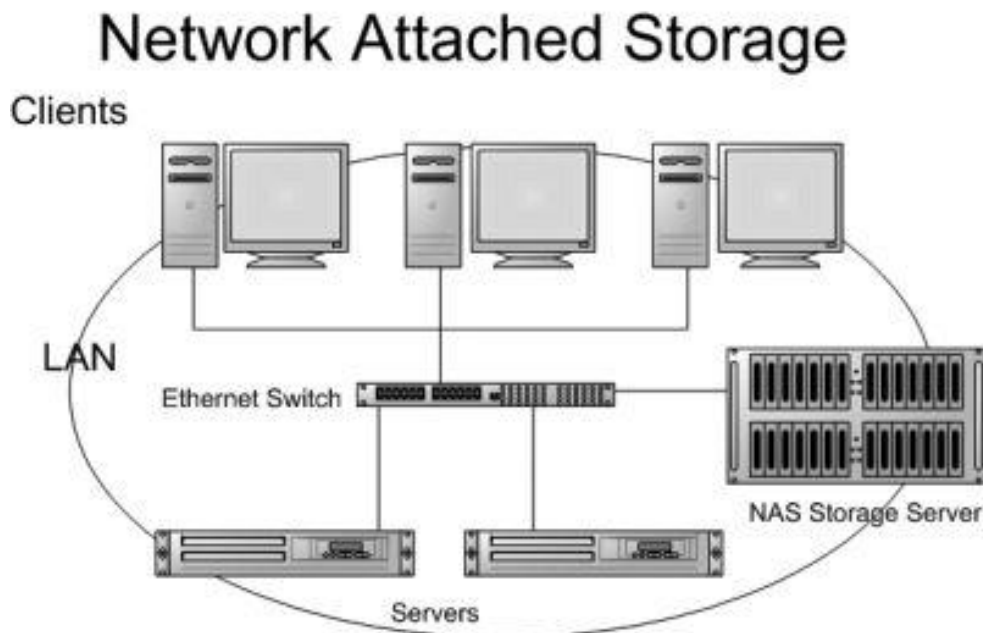
SSD je dalším zařízením pro ukládání dat. Na rozdíl od mechanického HDD disku neobsahuje žádné pohyblivé části, tedy dosahují vyšší životnosti a také nižší spotřeby energie. Části souborů jsou zaznamenávány na buňky náhodně a každá buňka je přístupná souběžně. Díky tomu pracuje SSD s mnohem vyššími rychlostmi. Zmíněná rychlost sebou však také nese jistou nevýhodu, která způsobuje opotřebení buněk a tím i výkonnost disku. K tomu však dochází jen velmi zřídka a většinou si uživatel dříve koupí nový stroj, než se mu disk stihne opotřebit.

1.8 Architektury datových uložišť

Data buď můžeme ukládat na některé z výše uvedených uložišť anebo můžeme využít druhou možnost, což je použití jedné z technologií. Tyto technologie se od sebe liší v mnoha aspektech, mezi které řadíme přístup k datům nebo jejich síťové zapojení.

1.8.1 NAS – network attached storage

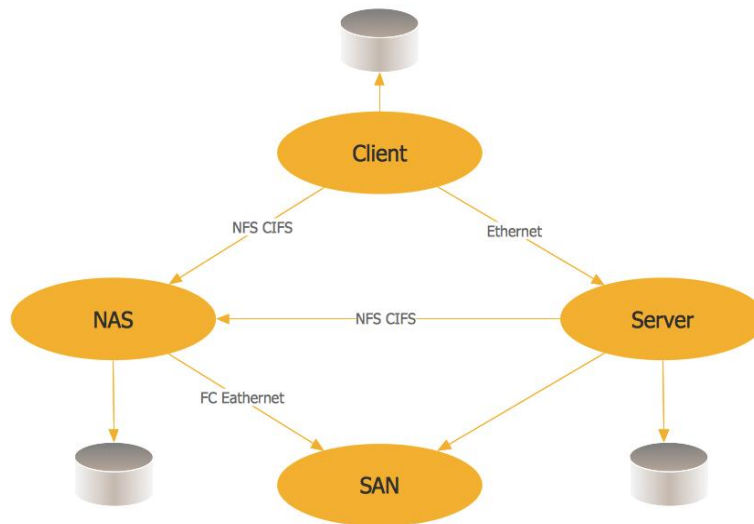
Tuto možnost nejvíce využívají právě podniky a firmy, avšak dnes už i více domácností uvažuje o této variantě, protože domácnosti obsahují stále více počítačů a zálohování z více počítačů najednou se jeví jako dobrá volba. Nevýhodou je však stále vysoká pořizovací cena, která však stále klesá. Výhodou je pak jeho bezdrátové řešení a automatická záloha dat, takže případná šance na ztrátu dat je velmi mizivá (13,15).



Obrázek 3 NAS (zdroj 28)

1.8.2 SAN – Storage area network

Slouží pro připojení dalších externích zařízení k serveru, k jejich zápisu, čtení nebo ochraně. Využívá se zde blokový přenos dat. Tato síť se využívá především pro přenos velkého množství dat za co nejkratší dobu a na co nejdelší vzdálenosti. Náklady jsou velmi vysoké proto se tato možnost doporučuje spíše pro střední a velké firmy (14,15).

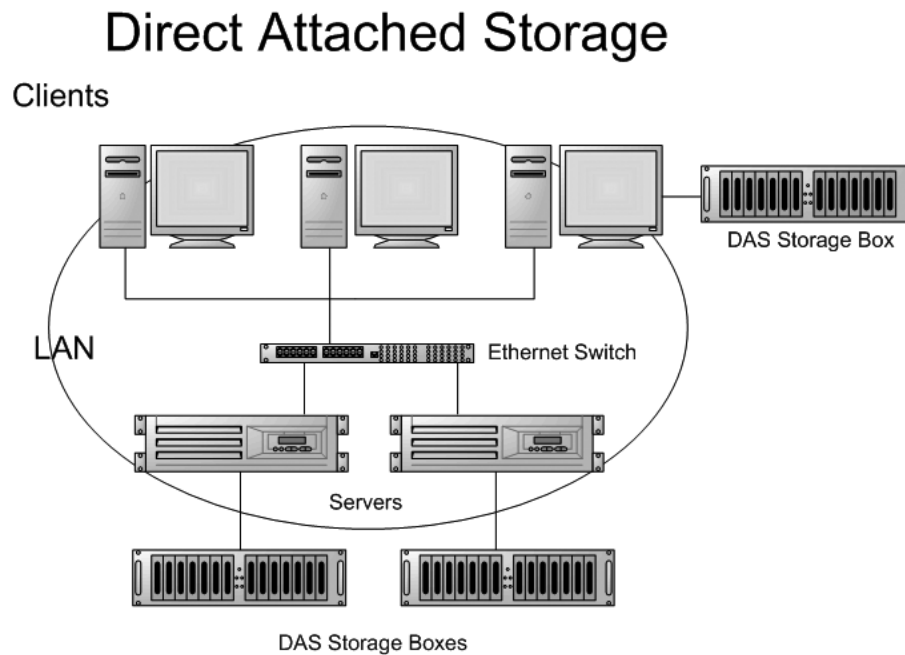


Obrázek 4 SAN (zdroj: 14)

1.8.3 DAS – Direct attached storage

Jedná se o poměrně jednoduchou technologii. Zařízení se připojuje přímo k počítači nebo serveru. Pro připojení se dnes nejčastěji používá SATA. Pokud je zařízení připojeno přímo k serveru, tak všechny informace prochází serverem, takže v některých případech může dojít až k zahlcení serveru.

Tato technologie není vhodná pro přenos velkého množství dat, takže se využívá spíše v malých firmách a v domácnostech (15).



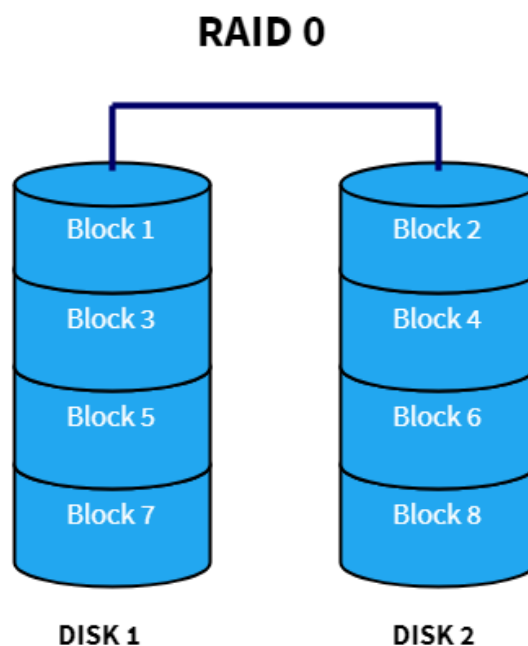
Obrázek 5 DAS (zdroj: 29)

1.9 Disková pole RAID

Neboli Redundant Array of Inexpensive Disks. Jedná se o uspořádání disků tak, aby splňovali určité cíle jako jsou například redundance, rychlost a kapacita. Toto uskupení disků se spojí, aby fungovalo jako jeden celek. Existuje hned několik typů RAID zabezpečení. RAID lze také rozdělit na softwarový a hardwarový. Softwarový RAID je řízen operačním systémem, kdežto hardwarový je pro správu určen vyhrazený řadič a procesor. V této kapitole si popíšeme úrovně RAIDŮ.

1.9.1 RAID 0

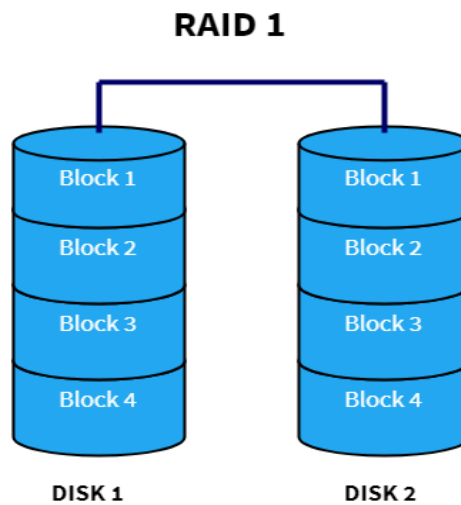
Je založen na principu „data stripping“, což znamená, že proud dat je rozdělen do několika segmentů nebo bloků a každý z těchto bloků je uložen na různých discích. Když chce systém tato data číst, může to provádět ze všech disků současně a spojit je tak dohromady, aby tak zrekonstruoval celý tok dat. Celková kapacita se pak odvíjí od kapacity všech disků. Velkou nevýhodou je však to, že pokud některý z disků selže, poškodí se tak všechna data a stanou se tak bezcennými, tato data nelze znovu vytvořit. Výhodou je pak zvýšení výkonu při čtení a zápisu dat (17).



Obrázek 6 RAID 0 (zdroj: 17)

1.9.2 RAID 1

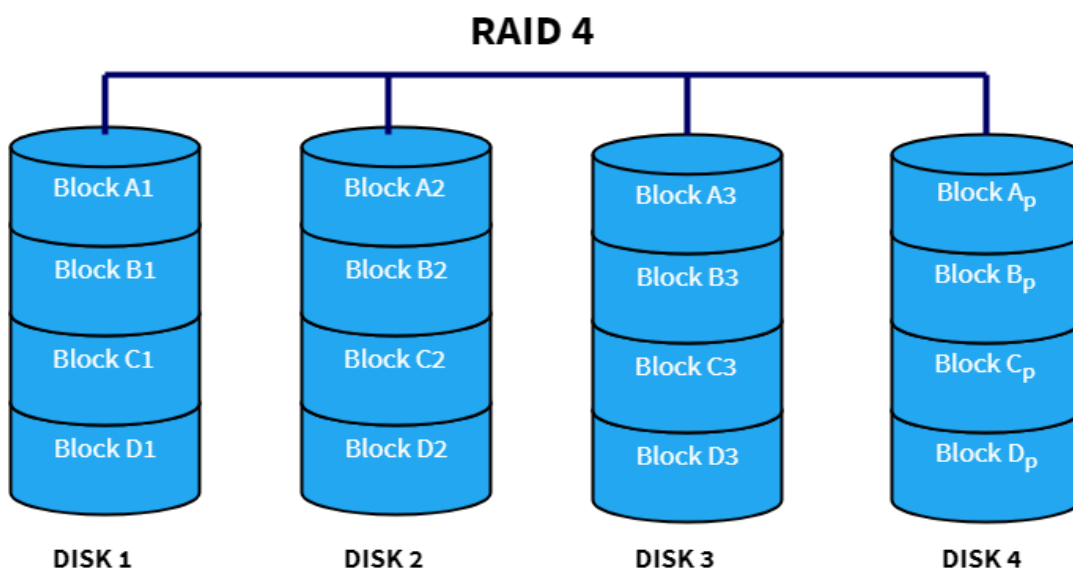
Využívá koncept takzvaného „data mirroring“. Díky zrcadlení nebo klonování jsou data umístěna na identickou sadu disků, tedy pokud jede z disků selže, můžeme stále využít druhého disku. Také jako v předešlém řešení lze k diskům přistupovat současně. Na rozdíl od RAID 0, je však rychlost zápisu snížena, protože jednotky musejí být aktualizovány, rychlost se tedy rovná rychlosti zápisu nejpomalejšího z disků. Další nevýhodou je také to, že je zde vyšší nárok na úložný prostor, který se zaplňuje duplikací dat (17).



Obrázek 7 RAID 1 (zdroj: 17)

1.9.3 RAID 4

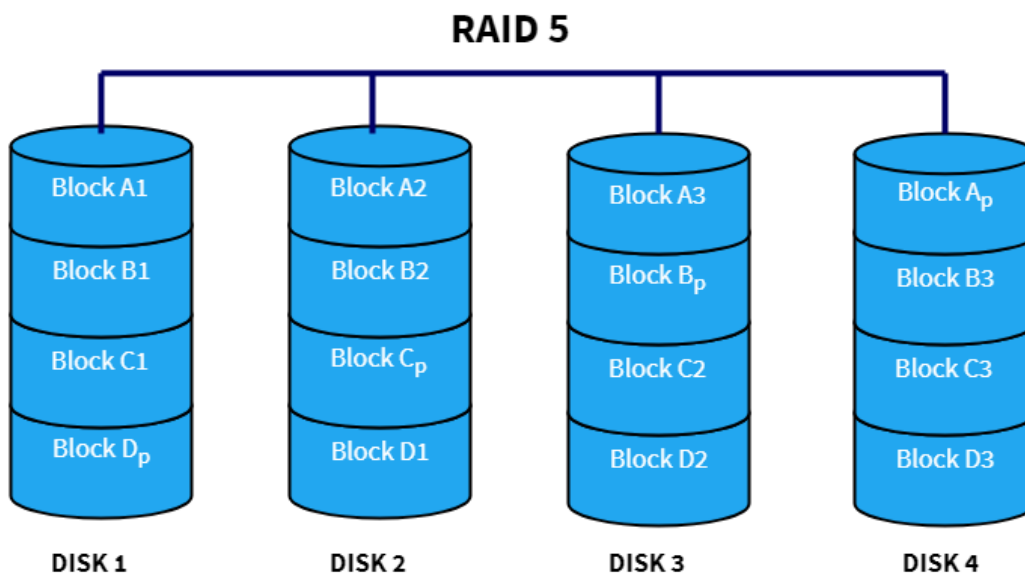
RAID 4 využívá stejného principu jako RAID 0, tedy „data stripping“. Kromě toho se však stará o to, aby informace o paritě všech disků byly uloženy na samostatný disk a bylo tak dosaženo redundance. V níže uvedeném obrázku slouží disk 4 jako paritní disk s bloky A_p , B_p , C_p , a D_p . Pokud tedy jeden z disků selže, lze data rekonstruovat pomocí paritních informací disků. Na rozdíl od RAID 1 je zde mnohem lépe řešeno místo než v případě zrcadlení disků, protože informace o paritě zabírají mnohem méně místa. Nevýhodou je však zpomalení zápisu, protože všechny informace o paritě jsou zapsány na jeden disk (17).



Obrázek 8 RAID 4 (zdroj: 14)

1.9.4 RAID 5

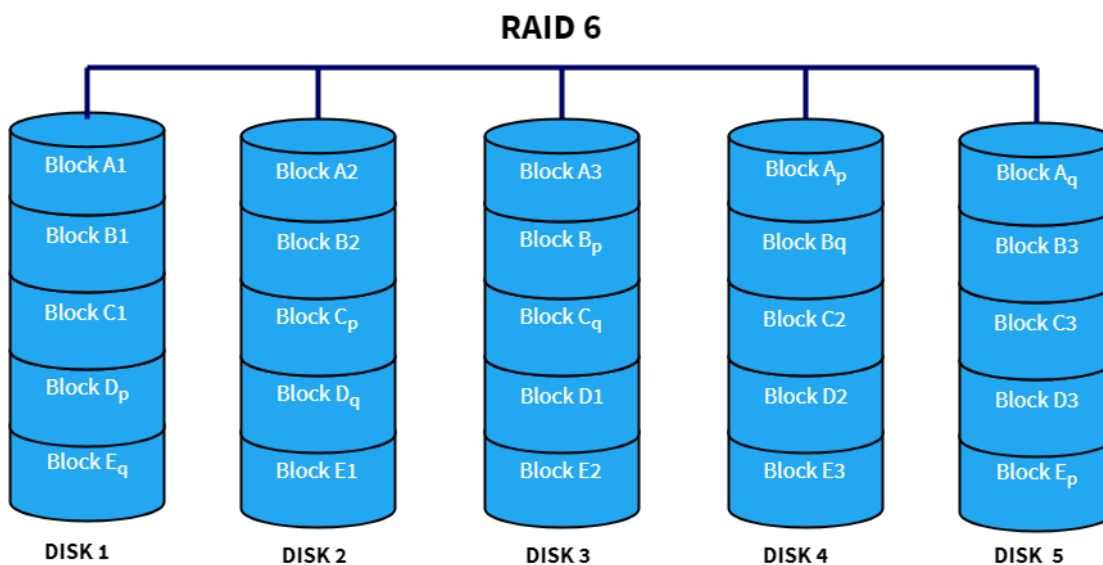
Tento RAID 5 je velice podobný RAID 4 s tím rozdílem, že informace o paritě disků jsou ukládány na všechny disky namísto ukládání na jeden vyhrazený disk. Díky tomu se už nevyskytuje slabé místo, protože se informace ukládají na všechny disky a také je pohodlně řešena redundance dat, protože jsou rovnoměrně rozdělena do více disků. Díky tomu je rychlost zápisu vyšší než u RAID 4. Nevýhoda spočívá v tom, že nesmí selhat více než 1 disk.



Obrázek 9 RAID 5 (zdroj: 17)

1.9.5 RAID 6

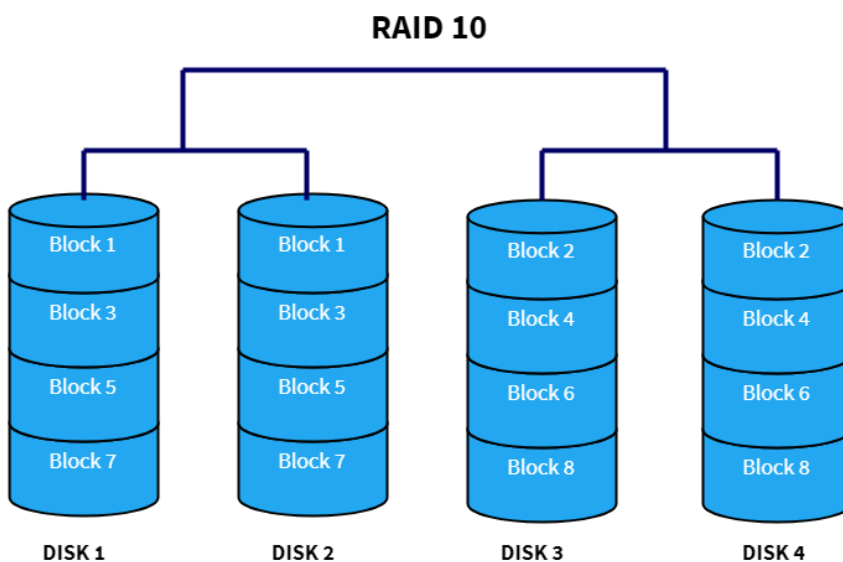
Na rozdíl od RAIDU 5 používá RAID 6 bloky s dvojitou paritou, což vede k dosažení lepší redundance dat. Díky tomu se zvyšuje odolnost vůči chybám a můžou selhat až dva disky najednou. Každý disk tedy obsahuje dva paritní bloky, které se ukládají na různé disky v poli. Nevýhodou je však pomalejší zápis dat oproti RAID 5. Protože se zde pracuje s dvojitou paritou dat.



Obrázek 10 RAID 6 (zdroj 17)

1.9.6 RAID 10 (1+0)

Jak již název napovídá, tak se jedná o kombinaci RAID 1 a RAID 0 a jejich vrstvením v opačném pořadí. Někdy se mu také říká hybridní RAID. Jedná se o kombinaci toho nejlepšího z obou raidů, tedy vysoké rychlosti RAID 0 a redundanci RAID 1. Díky této kombinaci je více bloků RAID 1 propojeno tak, aby fungovalo jako RAID 0. RAID 10 se používá tehdy pokud je kladen vysoký nárok na výkon disku, tedy větší než u RAID 5 a 6.



Obrázek 11 RAID 10 (zdroj 17)

2 Analýza současného stavu

Budu se zabývat analýzou současného stavu firmy a zálohováním jejich dat.

2.1 O společnosti

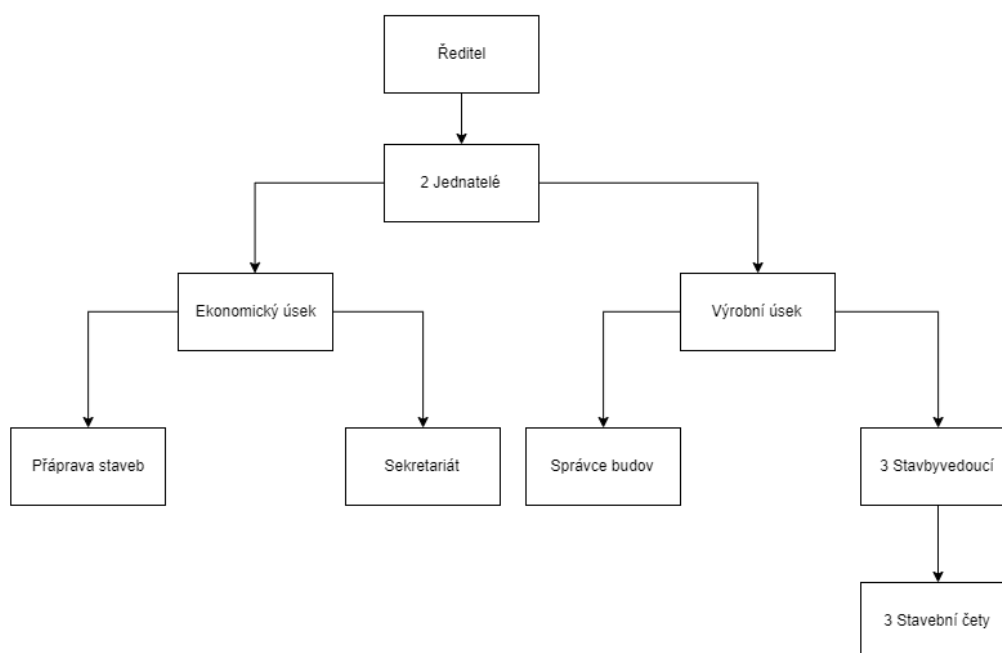
Společnost XY, jak ji budu nazývat, protože si nepřeje být zmíněna, je stavební společností působící na trhu od roku 1993. Firma se zabývá komplexními dodávkami stavebních prací pro široké portfolio investorů a obchodních partnerů v různých stavebních odvětvích, a to převážně v dopravním inženýrství, ale i průmyslovém stavitelství.

Mezi poskytované služby patří například: Mosty, opěrné zdi, phs stěny, sanace betonu, pozemní komunikace.

Firma spolupracuje se třemi dceřinými firmami. S těmito firmami má společný server, který umožňuje rychlejší komunikaci a spolupráci mezi nimi.

2.2 Organizační struktura

Společnost XY má jednoho ředitele, 2 jednatele, ekonomický úsek, příprava staveb (zpracování zakázek/ nabídek) Externí správce sítě, manažer jakosti, správce budov a výroby. Celkově to činí 25 zaměstnanců.



Obrázek 12 Organizační struktura (zdroj: vlastní zpracování)

2.3 Autentizace

Je možná dvěma způsoby

2.3.1 Fyzický přístup

Zaměstnanci mají přístup pouze do místností, kde vykonávají svou běžnou pracovní činnost.

Přístup do firmy má pouze THP (technickohospodářští pracovníci). Zaměstnanci přístup nemají musejí být do budovy vpuštěni. Budova se skládá ze 3 podlaží. První podlaží slouží jako sklad. V přízemí se nachází vedení firmy a zasedací místnost (pro jednání s klienty) v posledním patře jsou kanceláře účetních a stavby vedoucích.

2.3.2 Přístup k aplikacím

V pracovních postupech firmy je stanoveno, že heslo pro přihlášení do klientských stanic musí mít alespoň 8 znaků a musí obsahovat alespoň jednu číslici, velké písmeno a alespoň jeden speciální znak. Síla hesel je bezpodmínečně nutná. Není povinnost zaměstnanec si heslo měnit.

2.3.3 Počítačová síť

Firma má vlastní LAN připojení. Dále pak Síť poskytuje FTP pro připojení z domova a pro dodavatele, mailové a webové servery. Firma využívá optického připojení, tudíž využívá značné rychlosti a stability sítě.

2.4 Hardware

V této části popíšu základní hardware firmy, který se používá při každodenním provozu, a hlavní části vybavení firmy, nutné k zálohování dat. Ve firmě je běžné si Hardware brát s sebou domů, protože firma disponuje značnou mírou notebooku, které jsou pak spojeny s jménem daného zaměstnance a ten pak za něj nese zodpovědnost.

2.4.1 Vybavení

Firma disponuje 7 počítači, 12 notebooky, 3 tiskárnami a 1 serverem. Jedná se nejčastěji o notebooky IDEAPAD 310-15IKB LAPTOP, počítače Fujitsu Esprimo P558/E85+ a server Synology DS214, dále pak tiskárny. Zařízení jsou často využívána pro kancelářské práce, zejména pak pro účetnictví firmy a vedení.

2.4.2 Klientské stanice

Ideapad 310-15IKB laptop

- Grafická karta: NVIDIA GeForce 920MX 2GB
- Výbava: WiFi 802.11ac, Bluetooth 4.1, HD webkamera, čtečka karet, HDMI, USB 3.0
- Procesor: Intel Core i5 7200U Kaby Lake
- Počet jader procesoru: 4
- Operační systém: MS Windows10 Pro
- Velikost operační paměti: 8GB DDR4
- SSD kapacita: 256 GB



Obrázek 13 Ideapad 310-15IKB (zdroj: 30)

Fujitsu Esprimo P558/E85+

- Procesor: Intel Core i5 8500 Coffee Lake 4.1 GHz
- Grafická karta: Intel HD Graphics 630
- Velikost operační paměti: RAM 8GB
- Operační systém: MS Windows10 Pro
- SSD kapacita: 256 GB

- Výbava: DVD, DVI-D a DisplayPort, 4× USB 3.2, 6× USB 2.0



Obrázek 14 Fujitsu Esprimo P558/E85+ (zdroj: 31)

Synology DS214

- Výkon při čtení/zápisu přes 100 MB/s
- Procesor – Dvoujádrový 1,066 GHz
- Nejrychlejší šifrování přenosu dat ve své produktové kategorii
- Design přihrádek pevných disků umožňující výměnu během provozu bez dalších nástrojů
- Obsahuje systém Synology DiskStation Manager (DSM)
- Obsahuje disky ve velikosti 2x4 TB



Obrázek 15 Synology DS214 (zdroj: 32)

2.5 Software

Stručně nastíním, jaký software firma využívá.

Windows 10 Pro nebo Home

Na všech pracovních zařízeních je nainstalován Windows 10 verzi Pro nebo verzi Home.

Microsoft office 365

Obsahuje několik programů, například Word pro tvorbu dokumentů, Excel pro snadnou práci s tabulkami, Microsoft Power point atd.

Účetní program pohoda

Účetní program, jednoduchý a intuitivní, pro vedení účetnictví ve firmě.

ESET

Eset vyvíjí a poskytuje bezpečnostní software ve více než 200 zemích světa. Jedná se o slovenskou softwarovou firmu.

Microsoft Exchange

Firma také využívá Microsoft Exchange, který nabízí příjem a odeslání poštovních zpráv, kalendářů, sdílení veřejných složek atd.

2.6 Současný stav zálohy dat

O správu sítě, a tudíž i o zálohu dat se stará externí správce sítě. Zálohovací proces je založen na Windows Small Business Server 2011 Essentials. Je zaměřen na menší firmy okolo 25 zaměstnanců, kteří se nechtějí starat o řešení elektronické pošty či vnitrofiremního portálu. Firma tedy disponuje produktem, který zajišťuje funkcionalitu nezbytnou pro chod společnosti, zejména tedy:

- Active Directory – řešení správy uživatelů a počítačů
- DHCP – Přidělování IP adres
- DNS – systém pro překlad jmen na IP adresy
- Sdílení souborů a tiskáren

Díky SBS Dashboardu může správce jednoduše Small Business Server 2011 Essentials ovládat a má tedy přístup ke:

- Správě uživatelů

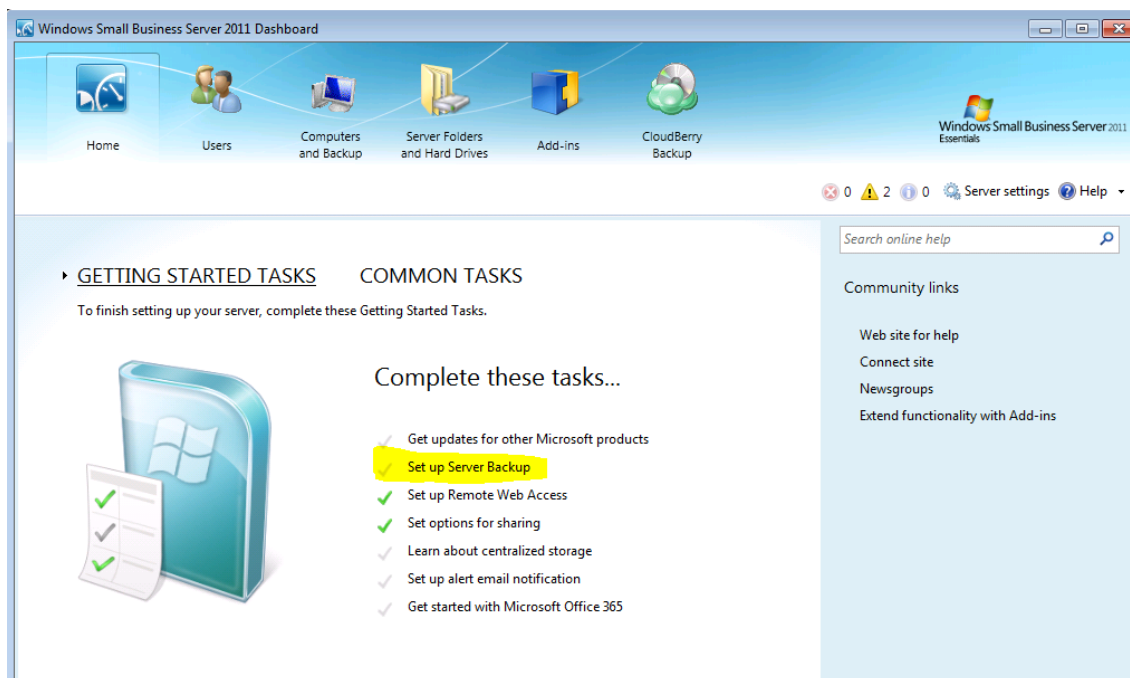
- Správě počítačů a zálohování
- Nastavení serveru (25)

2.6.1 Zálohování klientských stanic

Edice Essentials nabízí právě zmíněnou zálohu dat. Oproti standardní edici obsahuje i zálohování klientských stanic. Standardní edice umožňuje zálohovat pouze sama sebe pomocí služby Windows Server Backup. Správce má tedy možnost zálohovat klientské stanice například v noci. Pokud se stanice při záloze například restartuje, nestane se nic závažného a záloha opět započne tam, kde předtím skončila. Systém umožňuje i takzvané „probuzení“ stanice. Z této zálohy pak lze obnovit jednotlivé složky, soubory nebo i celý systém v případě ztráty či krádeže klientské stanice. Firma zálohuje klientské stanice jedenkrát týdně.

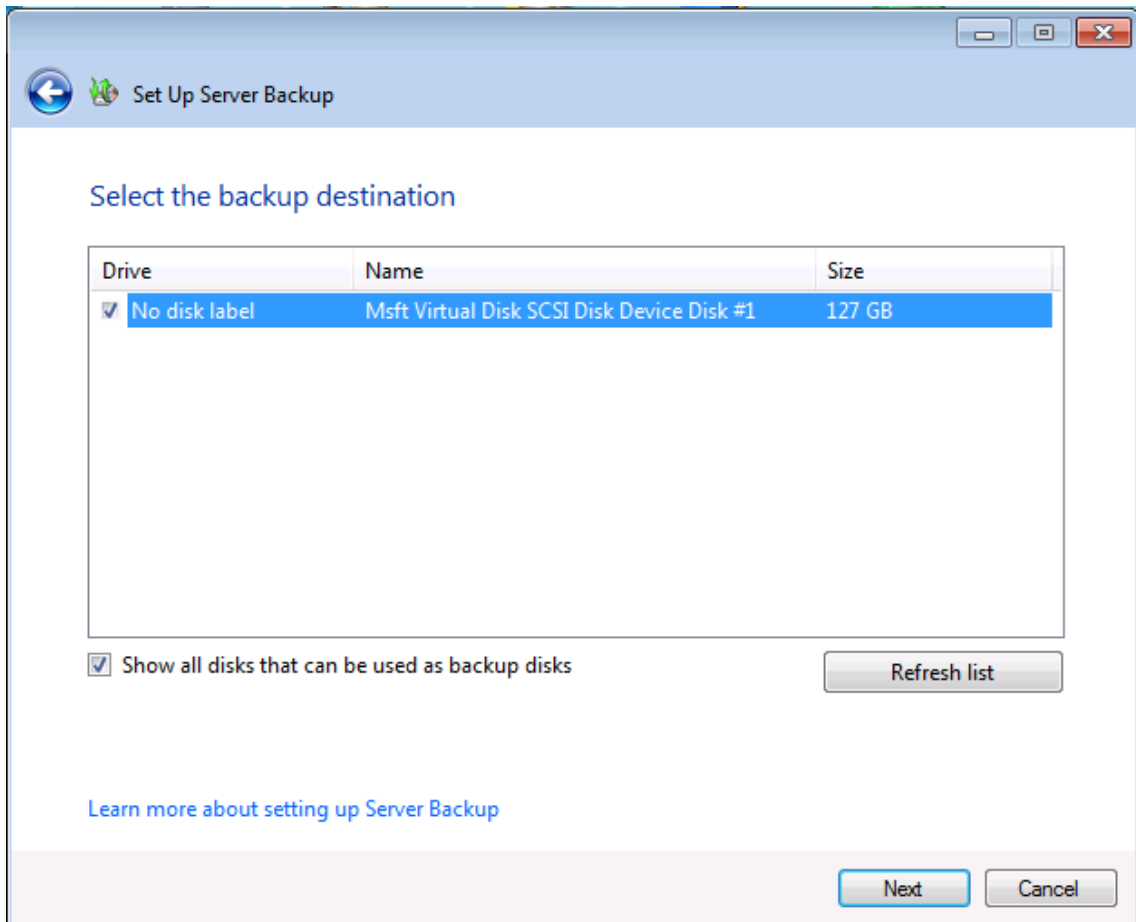
2.6.2 Zálohování serveru

Záloha serveru probíhá v několika krocích. První záloha je úplná, následné jsou přírůstkové. Záloha se provede na prázdný disk. Správce zapne konzoli SBS 2011. Přejde do sekce „Set up server backup“.



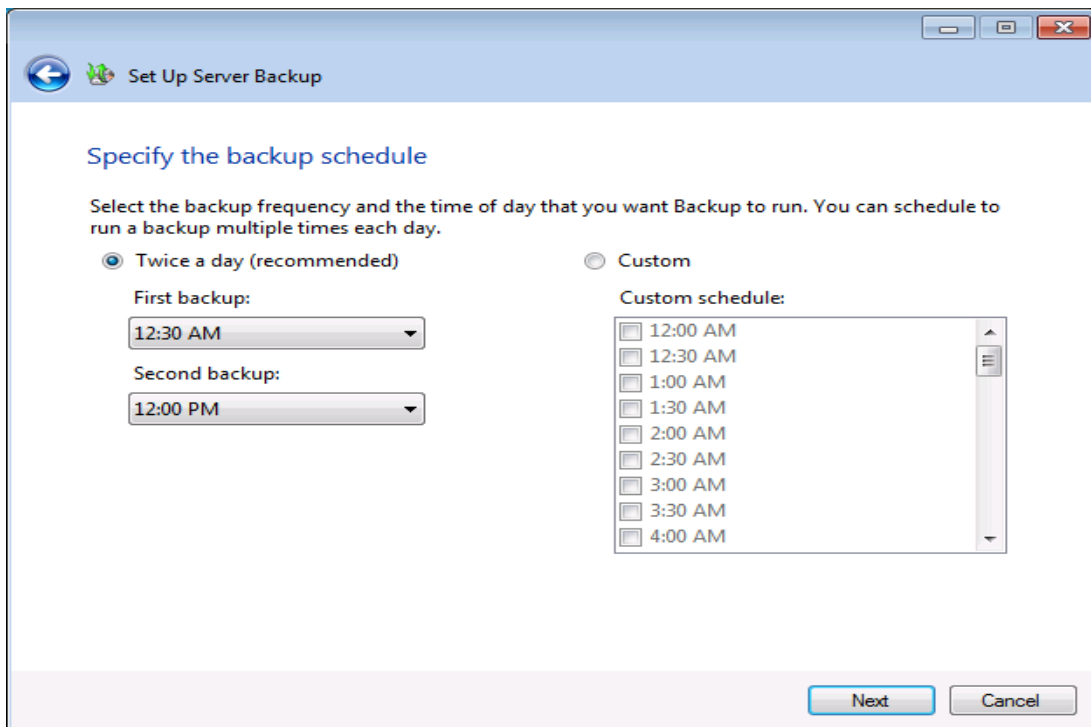
Obrázek 16 záloha serveru 1 (zdroj: 33)

Spustí průvodce a pokračujeme možností další. Následně je nutné zvolit disk pro zálohu serveru. Někdy je zaškrtnout „checkbox“, který nám zobrazí všechny dostupné disky pro zálohu dat.



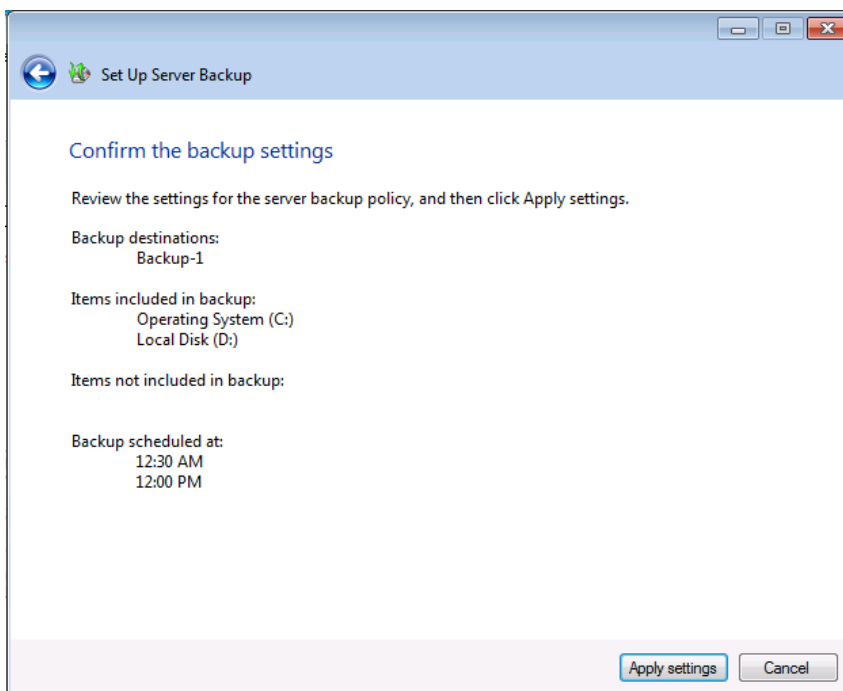
Obrázek 17 Záloha serveru 2 (zdroj 33)

Po vybrání pokračuje na tlačítko další. Následně je zde možnost na přejmenování zálohy, abychom jsme se v zálohách vyznali. Dalším korkem je pak možnost nastavení frekvence pro zálohu dat. Ve firmě, kterou jsem zvolil je nastaveno zálohování pouze 4x do týdne v 6:00 ráno, což není příliš bezpečné a doporučoval bych častější zálohu dat.



Obrázek 18 Záloha dat 3 (zdroj 33)

V neposlední řadě jsou vybrána data, která jsou klíčová pro zálohu dat a pokračujeme na další krok. V tomto posledním kroku, pouze zkontrolujeme zadaná data a souhlasíme s provedením zálohy. Jedná se o poměrně snadný způsob zálohy dat.



Obrázek 19 Záloha dat 4 (zdroj 33)

2.7 Hrozby a rizika

Hrozby jsou každodenní součástí jakéhokoliv provozu, proto je třeba jim předcházet a jejich riziko výskytu eliminovat, existuje mnoho hrozeb, které mohou nastat, ať už jde o lidský faktor, živelné katastrofy, Hackerský útok, selhání hardwaru nebo snad krádež.

2.7.1 Lidský faktor

Jsme lidé a lidé dělají chyby, a proto není nic neobvyklého, že na něco zapomeneme nebo popleteme, proto je velmi důležité snažit se těmto chybám předejít, ať už jde o dostatečnou kvalifikaci zaměstnanců, jejich průběžné testování dovedností a průběhu práce.

2.7.2 Živelné katastrofy

Tuto možnost také není možno úplně vyloučit, i když je málo pravděpodobná, v případě požáru je tedy nutné mít data uložena na více zařízeních nebo případně mít server v jiné bezpečné budově, kde nehrozí riziko požáru. V budově je umístěn požární hlásič a hasicí přístroje.

2.7.3 Hackeři

Proti této variantě je velmi obtížné se bránit, můžeme využít například Antivirové programy jako je například ESET, který firma využívá, nebo dodržováním bezpečnostních opatření, při práci na počítačích.

2.7.4 Selhání hardwaru

Disky jako každá jiná součástka se po určité době opotřebují, a proto je nutné provádět jejich kontrolu, případně mít data uložena na více discích, aby nedošlo ke kritické ztrátě dat. Pokud je například využíváno uložení dat v reálném čase, může při výpadku dojít ke ztrátě dat.

2.7.5 Krádež

Vyloučit nelze ani tuto možnost, je sice velmi nepravděpodobná, protože je firma zabezpečena bezpečnostním systémem a kamerami, ale možnost odcizení citlivých dat firmy je vždy velmi nepříjemná a mohla by firmu poškodit.

2.8 Zhodnocení současného stavu firmy

Po hardwarové stránce se firma nachází na obstojné úrovni. Firma se nespécializuje na IT, takže na běžný provoz naprosto dostačující.

Co se týče současného stavu zálohy dat, firma uvažuje o modernějším způsobu zálohy dat. Jak jsem již zmínil, firma se v IT nepohybuje, proto tuto oblast má na starost externí správce sítě.

Firma provádí zálohu klientských stanic a serveru jedenkrát týdně, což není dostatečné a v budoucnu by měla zálohovat častěji. Totéž platí i pro zálohování serveru.

3 Vlastní návrh řešení

V této části navrhnu vlastní návrh řešení pro firmu XY, jak zefektivnit a vylepšit současný stav ukládání a zálohování dat ve firmě. Pokusím se navrhnout efektivnější řešení, kde zkusím přidat nový NAS server a přidám software pro automatické ukládání dat. Při navrhování se zaměřím na 2 návrhy zálohování dat.

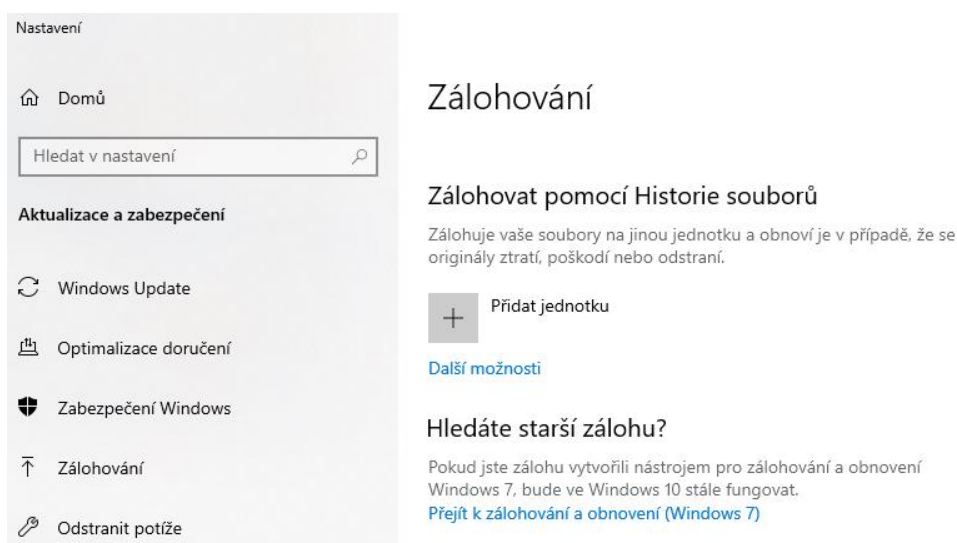
3.1 Automatická záloha pracovních stanic

Asi nikomu se nechce manuálně ukládat data po dokončené práci na pracovní stanici, a proto je zde jednoduché řešení. Všechny pracovní stanice ve firmě používají operační systém, buď Windows 10 PRO nebo HOME, a právě Windows již má ve svém systému zabudovanou funkci Windows Backup, který firmu nestojí žádné další výdaje. Je velmi jednoduchý na správu a ovládání. Stačí pouze nastavit základní nastavení pro zálohu, což nezabere mnoho času a nadále pak funguje automaticky. Tento způsob mi přijde lepší než současný stav přes Microsoft SBS 2011 essentials.

Nejdříve je nutné nastavit, jak často se bude zálohovat, dále pak na jak dlouhou dobu se budou kopie uchovávat. Pečlivě zvolit, která konkrétní data uchovat a která ne. Jako poslední krok je nutnost zvolit datové úložiště pro slad dat.

Frekvenci zálohy dat pro zvolenou firmu jsem vybral jedenkrát denně, tedy na konci pracovní činnosti – nejlépe v 15:00. Toto nastavení nebude pracovníkům bránit v práci. Zálohovat se bude na nový NAS server nebo případně na cloudové úložiště. V případě volby NAS serveru se pak kritická data budou zálohovat na starý NAS server také ve stanovenou hodinu.

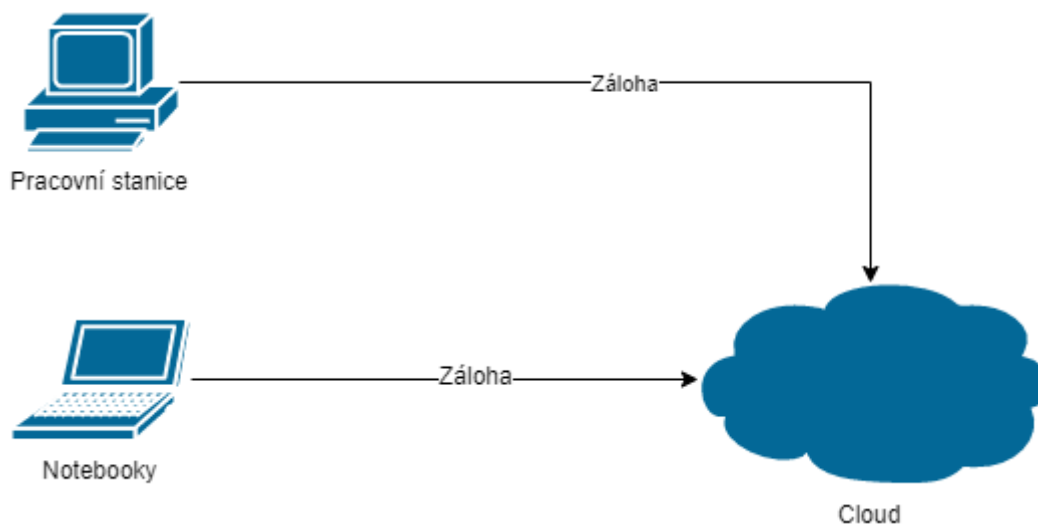
Možností je také kombinace s ukládáním na cloudové úložiště, což je popsáno v prvním návrhu. V neposlední řadě je také nutné zvolit, která data budou zálohována.



Obrázek 20 Zálohování (vlastní zpracování)

3.2 Ukládání dat na cloudová uložení – první návrh

Prvním návrhem bude záloha dat na cloudová uložení. Tato uložení jsou velmi vhodná pro ukládání velkých množství dat, jejich zálohování a distribuci. Na trhu se nacházejí mnohé firmy, u kterých je možné si cloud pronajmout. Jsou to firmy jako například Google One Drive, Tresorit, Microsoft Azure, Dropbox a další.



Obrázek 21 Cloud (zdroj: vlastní zpracování)

Nespornou výhodou tohoto návrhu je fakt, že její realizace není náročná a také jsou zde nižší pořizovací náklady než u druhé varianty, o které se budu bavit níže. Dále pak u této možnosti nemusíme vyměňovat nový hardware, starat se o bezpečnost. Cloudová uložení jsou výbornou volbou, pokud se vám například rozbije počítač, tak o svá data nepřicházíte, soubory jsou přístupné odkudkoliv, kde je k dispozici internet. Další výhodou je pak snadná manipulace s daty a jejich sdílení s ostatními členy firmy.

Nevýhodou je však skutečnost, že k datům nemáme fyzický přístup a data jsou tak uložena po celém světě. To může mít za následek to, že k těmto datům někdo získá neoprávněný přístup. Toto riziko se však velmi minimalizuje pomocí šifrování dat a dvoufázového ověření, některé firmy nabízejí služby monitorování přístrojů, ze kterých došlo k připojení k účtu. Některé firmy také mají uvedeno ve smluvních podmínkách, že budou mít přístup k vašim datům a souborům, případně k jejich využití.

Většina těchto firem nabízí své služby v různých tarifech. Cena se pak odvíjí od parametrů serverů, na kterých se budou data zálohovat, dále jejich kapacitě a jak často bude firma k datům přistupovat. Ceny se proto mohou velmi lišit od serverů, kde je potřeba přístup například dvakrát ročně oproti každodennímu provozu.

Vybral jsem si tyto tři poskytovatele cloudových služeb a zhodnotím, který z těchto tří kandidátů bude nejvýhodnější.

3.3 Google workspace

Dříve se používal termín G-suite. Jedná se o produkt od firmy Google. Firma klade důraz na vysokou kvalitu bezpečnosti, jak sama tvrdí: „*vaše bezpečnost je naší prioritou*“. Data jsou šifrována pomocí protokolu TLS. Ve verzi pro společnosti obsahuje velikost cloudového uložení až 2TB na uživatele. Mezi výhody patří jednoznačně centrální správa uživatelů a české prostředí. Google workspace využívá mnoho známých firem jako je například Kofola, DHL nebo i některé banky jako je například Česká spořitelna či BBVA (18,19,20).

Google poskytuje hned čtyři tarify.

NEJOBÍBĚNĚJŠÍ			
Business Starter 4,68 € EUR <small>5,20 €*</small> za uživatele měsíčně Začínáme	Business Standard 9,36 € EUR <small>10,40 €*</small> za uživatele měsíčně Začínáme	Business Plus 15,60 € EUR za uživatele měsíčně Začínáme	Enterprise Informace o cenách vám sdělí prodejní oddělení Kontaktovat prodejní tým
<ul style="list-style-type: none">✓ Vlastní zabezpečený firemní e-mail✓ Videoschůzky pro 100 účastníků✓ 30 GB cloudového úložiště na uživatele✓ Funkce zabezpečení a správy✓ Standardní podpora	<ul style="list-style-type: none">✓ Vlastní zabezpečený firemní e-mail✓ Videoschůzky pro 150 účastníků + nahrávky✓ 2 TB cloudového úložiště na uživatele✓ Funkce zabezpečení a správy✓ Standardní podpora (možnost placeného upgradu na rozšířenou podporu)	<ul style="list-style-type: none">✓ Vlastní zabezpečený firemní e-mail + eDiscovery, uchovávání✓ Videoschůzky pro 250 účastníků + nahrávky, přehledy účasti✓ 5 TB cloudového úložiště na uživatele✓ Rozšířené funkce pro zabezpečení a správu včetně Sejfu a pokročilé správy koncových bodů✓ Standardní podpora (možnost placeného upgradu na rozšířenou podporu)	<ul style="list-style-type: none">✓ Vlastní zabezpečený firemní e-mail a eDiscovery, uchovávání, šifrování S/MIME✓ Videoschůzky pro 250 účastníků + nahrávky, přehledy účasti, potlačení hluku, živé přenosy v rámci domény✓ Tolik místa v úložišti, kolik potřebujete✓ Pokročilé funkce zabezpečení, správy a zajištění souladu s předpisy včetně Sejfu, ochrany před únikem informací, datových oblastí a podnikové správy koncových bodů✓ Rozšířená podpora (možnost placeného upgradu na prémiovou podporu)

Obrázek 22 Google workspace (zdroj: 20)

V těchto tarifech jsou zahrnuty základní aplikace:



Obrázek 23 Workspace obsah

Tento balík umožňuje práci odkudkoliv a z libovolného zařízení. Google workspace uchovává smazaná data a historii verzí po dobu pouhých 30 dnů, takže je na místě si dávat pozor (18).

3.4 One drive pro firmy

Tuto službu poskytuje firma Microsoft. Microsoft také nabízí spolupráci v reálném čase. To znamená, že stačí otevřít synchronizační soubor v počítači a díky aplikaci Office 365 se nemusí vůbec spouštět prohlížeč. Mezi jednoznačné výhody patří hlavně možnost jednoduché integrace se všemi aplikacemi Office. Nabízí také možnost automatického zálohování dat a šifrování pomocí protokolu TLS. Ve verzi pro firmy obsahuje neomezené cloudové úložiště (18,19,21).

Rozlišujeme tyto tarify pro firmy.

OneDrive pro firmy (Plán 1)	OneDrive pro firmy (Plán 2)	Microsoft 365 Business Basic	Microsoft 365 Business Standard
€4.20 měsíčně za uživatele (roční závazek) Cena je bez DPH.	€8.40 měsíčně za uživatele (roční závazek) Cena je bez DPH.	€4.20 měsíčně za uživatele (roční závazek) Cena je bez DPH.	€10.50 měsíčně za uživatele (roční závazek) Cena je bez DPH.
Koupit	Koupit	Koupit	Koupit
		Nebo koupit za €5.10 na uživatele a měsíc s měsíčním závazkem	Nebo koupit za €12.60 na uživatele a měsíc s měsíčním závazkem
		Vyzkoušet na jeden měsíc zdarma ³	Vyzkoušet na jeden měsíc zdarma ³
Sdílení souborů a úložiště na OneDrivu	Sdílení souborů a úložiště na OneDrivu s rozšířenými funkcemi zabezpečení a dodržování předpisů	Microsoft Teams a cloudové úložiště. Nezahrnuje desktopové verze aplikací Office.	Firemní e-mail, aplikace Office a služby, jako je OneDrive

Obrázek 24 One drive pro firmy (zdroj 21)

Na rozdíl od Google workspace uchovává data v koši po dobu až 93 dní (18).

3.5 Dropbox

Jedná se o produkt stejnojmenné společnosti dropbox, inc. Také jako předešle jmenovaní patří mezi nejrozšířenější poskytovatele cloudových služeb na světě. Na rozdíl od Google One drive neposkytuje žádné výhodné balíčky v podobě dalších aplikací, ale zaměřuje se čistě na poskytování cloudových služeb. Jednou z výhod oproti předchozích uložišť je podpora operačního systému Linux. Nevýhodou je bezesporu

jazyková bariéra v podobě pouze anglického jazyka. Ve standartním tarifu pro firmy obsahuje velikost cloudového uložště až 5 TB na uživatele (18,22).

Individual	Team	Team
<p>Professional</p> <p>€19.99</p> <p>/ month</p> <p>1 user</p> <p>3 TB of secure storage</p> <p>Premium productivity features and simple, secure file sharing</p>	<p>Standard</p> <p>€12</p> <p>/ user / month, starting at 3 users</p> <p>3+ users</p> <p>5 TB of secure storage space</p> <p>Easy-to-use team management and collaboration tools</p>	<p>Advanced</p> <p>€18</p> <p>/ user / month, starting at 3 users</p> <p>3+ users</p> <p>As much space as your team needs</p> <p>Sophisticated admin, audit, security, and integration capabilities</p>

Obrázek 25 Dropbox (zdroj: 22)

Data jsou v koši uchována až po dobu 120 dní. (18).

3.6 Hodnocení prvního návrhu

Jako nejlepší volbu jsem zvolil OneDrive pro firmy od společnosti Microsoft. Důvodů je hned několik. Hlavním důvodem je cena, která je stanovena na 8,40 eur za zaměstnance a možností neomezeného datového uložště. Dalším důvodem je pak snadná integrace s balíčkem Office 365, který firma využívá. Firma pracuje s Operačními systémy Windows 10 Pro nebo Home, tedy Linux nepoužívá.

Následující tabulka poukazuje na nejvýhodnější variantu, tedy OneDrive pro firmy.

Tabulka 2 Nejvýhodnější řešení (zdroj: vlastní zpracování)

Cloudové uložště	Google Workspace	OneDrive pro firmy (plán 2)	Dropbox
Cena pro firmy (měsíčně)	9,36 EUR / zaměstnanec	8,40 EUR / zaměstnanec	10 EUR / zaměstnanec

Velikost uložště	2 TB / zaměstnanec	Neomezené/zaměstnanec	5 TB / zaměstnanec
Šifrování dat	TSL	TSL	TSL
Data uschována v koši	30 dní	93 dní	120 dní
Spolupráce v reálném (desktopová aplikace)	Ne	Ano	Ne
Podpora Českého jazyka	Ano	Ano	NE

3.7 Ukládání a záloha dat na lokální zařízení – druhý návrh

V této variantě se zaměřím na zakoupení nového NAS serveru. Nevýhodou této varianty jsou vysoké pořizovací náklady s tím spojené. Současný NAS server je ve firmě připojen pomocí vnitřní sítě VPN.

Jak již bylo zmíněno, tak výhodou této možnosti je fyzický přístup ale také technologie RAID, která se může podobat síťovému disku, ale je mnohem bezpečnější, protože data se zapisují na více disků současně, při poškození nebo výpadku jednoho disku lze data bezpečně obnovit z jiného místa (disku), jedná se tedy o jakési soukromé cloud uložště. Firma v současné době již disponuje NAS serverem, ten pracuje se zabezpečením RAID 1. Tento NAS server přišel na trh v již v roce 2014, proto je dosti zastaralý a po záruční době. Firma proto akceptuje pořízení nového serveru NAS s vyšším zabezpečením a kapacitou, který bude dostačovat pro případný rozvoj firmy.

3.7.1 Nový NAS server

Firma, kterou jsem si vybral má malou až střední velikost, bude tedy za potřeby, zvolit NAS server s dostatečnou kapacitou a možností rozšíření firmy do budoucna.

Nový NAS server jsem vybral od stejné firmy a to Synology. Firma je v oblasti zálohování dat velmi známá a spolehlivá. Pro zálohování pracovních stanic jsem proto zvolil tento model, který je mezi zákazníky velmi oblíbený a dosahuje velmi pozitivního ohlasu.

Synology DiskStation DS920+

Mezi jeho základní parametry patří:

- Procesor Intel Celeron J4125, čtyřjádrový procesor o rychlost 2 GHz
- 4 GB RAM
- 4x šachta pro pevné disky (možnost dokoupit rozšiřující jednotku)
- Maximální kapacita až 64 TB
- Záruka 3 roky



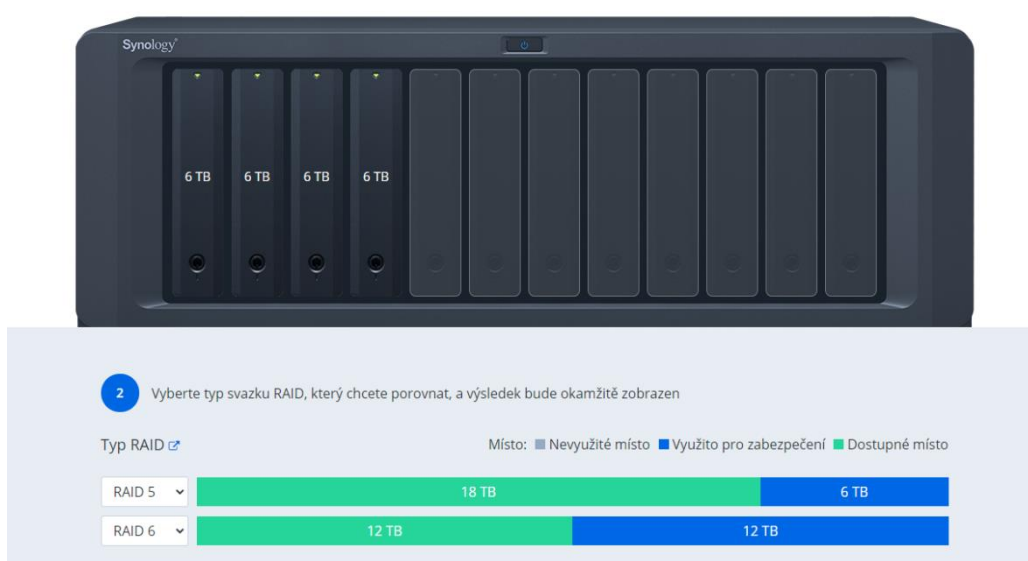
Obrázek 26 Synology DS920+ (zdroj: 23)

Umožňuje přístup odkudkoli a ochranu dat v reálném čase nebo pomocí plánovaných záloh.

Pomocí služby Synology Drive Client, můžeme snadno zálohovat soubory z klientských stanic. Lze také zálohovat podle vlastního plánu, který se dá nastavit. Nabízí i možnost zálohy pomocí Time machine pro uživatel MacOS (23).

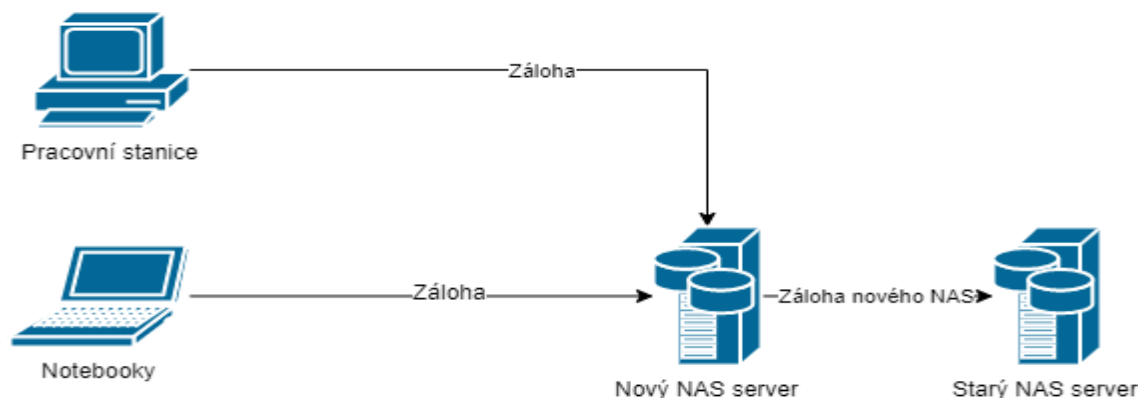
NAS server disponuje 4 šachtami pro HDD disky. Proto bych volil 4x6 TB disky, konkrétně model Seagate SkyHawk 3,5 palců. Cena těchto disků se pohybuje okolo 3990 Kč za disk. Cena samotného NAS serveru činí 15 599 (23).

Co se týče zabezpečení, volil bych zabezpečení RAID 5, znamenalo by to vyšší prostor pro uložení dat, než například u RAID 6, kde je více prostoru vyhrazeno pro zabezpečení.



Obrázek 27 Výběr zabezpečení RAID (zdroj: 24)

V tomto nastavení by pak místo určené pro zabezpečení zabíralo 6 TB a volné místy by činilo 18 TB, což je na poměry firmy dostačující (24).



Obrázek 28 Záloha pomocí NAS (zdroj: vlastní zpracování)

3.7.2 Zálohování nového NAS serveru

Pro zálohování nového serveru, jsem zvolil předchozí model, který firma využívá nyní. Díky funkci, kterou Synology nabízí je migrace dat ze starého NAS serveru velmi jednoduchá. Stačí pouze vyjmout disky ze starého NAS serveru a vložit je do nového. Pomocí software následně data migrujeme na nové disky, zcela bez nutnosti formátování či rizika ztráty dat. Celý proces trvá velmi krátkou dobu v řádu několika desítek minut. Starý NAS server tedy bude sloužit jako záloha nového NAS serveru.

3.7.3 Umístění NAS serverů

Nový NAS server bude nahrazen na místo, kde se nyní nachází současný NAS server, tedy v serverovně. Starý NAS bude umístěn jinde, třeba k některému z jednatelů domů, aby se eliminovala rizika spojená s tím, kdyby byli oba NAS servery umístěny ve stejné místnosti, jako jsou právě požáry, krádež a další.

3.8 Porovnání starého a nového NAS

Co se starého a nového NAS serveru týká, není o čem přemýšlet, který z těchto dvou je na tom lépe, avšak není na škodu shrnout všechny výhody. Je patrné, že hlavní výhodou nového NAS serveru je jeho kapacita a možnost rozšíření o další rozšíření v podobě dokoupení dalších disků a rozšiřovací jednotky DX517. Další nespornou výhodou je jeho obrovská rychlost. Není se čemu divit technologie jdou stále dopředu a v enormním tempu, všechno se zrychluje. To, co dnes je novinkou, zítra už je často minulostí, a tak i starý NAS server uvedený na trh v roce 2014, je o dost pozadu oproti novému modelu. Se zrychlením dosahuje i dvakrát, téměř třikrát tak velké rychlosti. Také dosahuje mnohem vyšší bezpečnosti zabezpečení RAID a to RAID 0, RAID 1, RAID 5, RAID 6 a RAID 10.

Tabulka 3 Porovnání NAS serverů (zdroj: vlastní zpracování)

Porovnání	Starý NAS server	Nový NAS server
Procesor	Dual Core 1.067GHz	Intel Celeron J4125 2 GHz
Úroveň RAID	RAID 1, RAID 0	RAID 1, RAID 0, RAID 5, RAID 6, RAID 10
Počet slotů pro HDD	2	4
Možnost rozšíření HDD	NE	ANO (až 9 slotů)
Paměť RAM	512 MB	2 GB

3.9 Hodnocení druhého návrhu

Druhý návrh předvedl poněkud dražší variantu, co se zálohy dat týče, nicméně myslí na budoucnost firmy, a jejího růstu, který má si firma klade za cíl. Firma může nadále využívat externího správce sítě, který zálohu dat nastaví a ta dále bude probíhat automaticky, nebo si může zřídit vlastní IT oddělení, což by bylo rozhodně pro firmu lepší, avšak to záleží na vedení, a když to firmě vyhovuje, není proč to měnit.

Tabulka 4 Ekonomické zhodnocení druhého návrhu (zdroj: vlastní zpracování)

Zhodnocení druhého návrhu	Nový NAS server	Nové disky
Cena s DPH	15 599 Kč	4 x 3990 Kč
Cena celkem s DPH	31 559 Kč	

3.10 Srovnání Cloud oproti NAS serveru

V následující tabulce porovnám cenu pořízení nového NAS serveru oproti cloudovému řešení, konkrétně One Drive pro firmy. Je nutné brát v potaz, že cena cloudových služeb je brána na jednoho zákazníka, což výrazně ovlivňuje danou cenu. Firma má 25 zaměstnanců, tudíž roční cenu vynásobíme 25. Cenu dolaru uvažuji ve výši 21 korun.

Tabulka 5 Srovnání NAS oproti Cloudu (zdroj: vlastní zpracování)

	NAS server	One Drive pro firmy (plán 2)	One Drive pro firmy (plán 1)
Pořizovací cena	31 559 Kč	2117 Kč / zaměstnanec	1058 Kč / zaměstnanec
Cena za 1 rok	31 559 Kč	52 925 Kč	26 460 Kč
Cena za 3 roky	31 559 Kč	158 775 Kč	79 380 Kč

Je nutné brát v potaz, že plán 1 neobsahuje neomezené datové úložiště. Z této tabulky jasně vyplývá, že pro firmu je mnohem lepší pořízení nového NAS serveru.

Tabulka po přidání expanzní jednotky

Tabulka 6 Srovnání NAS s expanzní jednotkou oproti Cloudu (zdroj: vlastní zpracování)

	NAS server	One Drive pro firmy (plán 2)	One Drive pro firmy (plán 1)
Pořizovací cena	61 808 Kč	2117 Kč / zaměstnanec	1058 Kč / zaměstnanec
Cena za 1 rok	61 808 Kč	52 925 Kč	26 460 Kč
Cena za 3 roky	61 808 Kč	158 775 Kč	79 380 Kč

Pokud bude firma požadovat vyšší zálohovací prostory než 18 TB, tak i po rozšíření v podobě dokoupení disků a přídavné jednotky se stále přikláním na stranu NAS severu. Cena expanzní jednotky Synology DX517 je 14 289 Kč + další 4 disky v hodnotě 3 990 Kč. V tomto případě by už zálohovací prostor dosahoval 36 TB.

Mezi hlavní výhody cloudu patří jeho záloha dat bez limitu a vysoká bezpečnost dat. Nevýhodou je pak pomalejší obnova dat, než u NAS serveru a také problémy v případě výpadku internetového připojení s tím spojené.

Na druhou stranu výhodami NAS serveru je jeho vysoká rychlost obnovy dat a investice pouze v podobě pořizovací ceny. Hlavní nevýhodou je jeho kapacita a nižší bezpečnost, než je tomu u cloudového řešení.

3.11 Celkové hodnocení

Díky těmto dvěma návrhům, byly analyzovány možnosti ukládání dat v dané firmě. Současný stav zálohy dat je rizikový v případě odcizení stávajícího NAS serveru nebo přírodní katastrofy.

Prvním návrhem bylo cloudové uložení, a jako druhý přidání nového NAS serveru. Po důkladném zvážení se spíše přikláním k návrhu číslo dva, tedy k zakoupení nového NAS serveru. Jak již bylo řečeno, firma se nespécializuje v oboru IT, proto si myslím, že je toto řešení přijatelnější a pohodlnější pro tuto firmu. Zakoupení nového NAS serveru volím proto, že cena ročního provozu, při cloudovém řešení, se pohybuje okolo 2117 Kč za rok za jednu licenci, firma by těchto licencí potřebovala více, což z dlouhodobého hlediska vychází mnohem lépe pořízení nového NAS serveru. Celé řešení nového NAS serveru stojí celkem 31 559 Kč. Což znamená pouze počáteční investici a není nutné každý rok platit další licenci.

Záloha by tedy probíhala tak, že by se data zálohovala na nový NAS server na denní bázi a z něj by se nejdůležitější data ukládala na starý NAS sever u některého z jednatelů firmy, pomocí Windows Backup, aby se eliminovala případná ztráta dat vyvolaná některými z rizik. Toto řešení je výhodné díky možnosti rozšíření v podobě dokoupení disků a expanzní jednotky v případě nutnosti.

Závěr

V této bakalářské práci jsem se zaměřil na téma zálohování dat a datová uložení. Hlavním cílem bylo navrhnout efektivní zálohu dat pro firmu XY.

V první kapitole jsem se soustředil na teoretické informace. Na základě těchto odborných literatur a ověřených článků jsem nastínil danou problematiku zálohy dat a zpracoval jednotlivé pojmy.

Následně jsem se věnoval analýze současného stavu ve firmě. Prověřil jsem jak hardwarovou, tak i softwarovou oblast.

V poslední kapitole jsem nabídl dva návrhy na zlepšení zálohy dat, oba návrhy jsem zhodnotil a následně je mezi sebou porovnal a zvolil výhodnější pro danou firmu.

Díky těmto krokům jsem se dozvěděl spoustu nových znalostí a postupů. Ocenil bych, kdyby firma využila mé bakalářské práce pro zkvalitnění současné zálohy dat ve svém pracovním prostředí.

Zdroje

- [1] DOSEDĚL, T. Počítačová bezpečnost a ochrana dat. Brno: Computer Press, 2004. ISBN 80-251-0106-1.
- [2] HANÁČEK, P. a J. SAUDEK. Bezpečnost informačních systémů. Praha: ÚSIS, 2000. 127 s. ISBN 80-238-5400-3.
- [3] Jak na Internet - Zálohování. Jak na Internet [online]. Copyright © 2021 CZ.NIC, z. s. p. o. [cit. 4.2.2021]. Dostupné z: <https://www.jaknainternet.cz/page/1180/zalohovani/>
- [4] 6 způsobů, jak zálohovat důležitá data. Použít cloud, NAS server, flash disk, hard disk nebo zálohovací software? F22.cz - Fotografie nás baví - [online]. Copyright © 2021 [cit. 4.2.2021]. Dostupné z: <https://www.f22.cz/6-zpusobu-zalohovat-svoje-dulezita-data/>
- [5] Causes of data loss. imobie.com [online]. [cit. 4.2.2021]. Dostupné z: <https://www.imobie.com/support/top-5-causes-of-data-loss.htm>
- [6] YURIN, Maxim. History Of Backup. Backuphistory.com [online]. 2003-2014 [cit. 30.11.2021]. Dostupné z: <http://www.backuphistory.com/>
- [7] NAS servery a chytrá uložení dat [online]. © 2021 [cit. 05.02.2021]. Dostupné z: <http://www.naservery.cz/je-nas-server/>
- [8] Windows small business server 2011: co je nového [online]. © 2021 CZECH NEWS CENTER a.s. [cit. 26.02.2021]. Dostupné z: <https://www.zive.cz/clanky/windows-small-business-server-2011-co-je-noveho/sc-3-a-156965/default.aspx>
- [9] Archivace vs záloha dat[online]. [cit. 20.03.2021]. © 2021 IDG Communications, Inc. Dostupné z: <https://www.networkworld.com/article/3285652/backup-vs-archive-why-its-important-to-know-the-difference.html>
- [10] Types of backup and five backup mistakes to avoid [online]. © ESET [cit. 20.03.2021]. Dostupné z: <https://www.welivesecurity.com/2019/05/10/types-backup-mistakes-avoid/>
- [11] Nero back it up [online]. [cit. 20.03.2021]. Dostupné z: <http://nerobackitup.helpmax.net/cs/nero-backitup/obrazovka-nastaveni-zalohovani/typy-zalohovani/>
- [12] Compression vs deduplication [online]. [cit. 20.03.2021]. Dostupné z: https://www.dynamicsolutions.com/assets/pdfs/DSI_Compress_vs_Dedupe.pdf

- [13] 6 ways to backup data [online]. © ESET [cit. 20.03.2021]. Dostupné z: <https://www.welivesecurity.com/2015/03/31/6-ways-to-back-up-your-data/>
- [14] Storage area networks (SAN). Computer and Network Examples [online]. © 1993-2021 CS Odessa Corp. [cit. 23.03.2021]. Dostupné z: <https://www.conceptdraw.com/How-To-Guide/storage-area-networks>
- [15] DAS, NAS, SAN: Varianty řešení a ukládání dat [online]. © 2001-2021 CCB spol. s r.o. [cit. 23.03.2021]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/clanky/das-san-nas.htm>
- [16] SSD vs HDD – který má navrch? [online]. © 2020 Tera.cz [cit. 23.03.2021]. Dostupné z: https://www.tera.cz/ssd-vs-hdd-ktery-ma-navrch_ma185.html
- [17] Raid levels 0, 1, 4, 5, 6, 10 explained [online]. © 2021 booleanworld.com. [cit. 23.03.2021]. Dostupné z: <https://www.booleanworld.com/raid-levels-explained/>
- [18] One drive, dropbox, gsuite. Který je pro firmu nejlepší? [online]. [cit. 29.03.2021]. Dostupné z: <https://www.bestonline.cz/blog/onedrive-vs-gdrive-vs-dropbox/>
- [19] Google drive-cena předplatného pro rok 2021 [online]. © 2017-2021 Provozovatelem serveru Fondik.cz [cit. 29.03.2021]. Dostupné z: <https://www.fondik.cz/zajimavosti-ze-sveta-financi/google-drive-cena>
- [20] Google workspace [online]. © Google 2021 [cit. 29.03.2021]. Dostupné z: <https://workspace.google.com/intl/cs/>
- [21] One drive pro firmy [online]. © Microsoft 2021 [cit. 29.03.2021]. Dostupné z: <https://www.microsoft.com/cs-cz/microsoft-365/onedrive/compare-onedrive-plans?activetab=tab:primaryr2>
- [22] Dropbox [online]. © 2021 Dropbox [cit. 29.03.2021]. Dostupné z: <https://www.dropbox.com/?landing=dbv2>
- [23] Synology DiskStation DS920+ [online]. © 2021 CZC.cz [cit. 30.03.2021]. Dostupné z: <https://www.czc.cz/synology-diskstation-ds920/292734/produkt>
- [24] Raid calculator Synology [online]. © 2021 Synology Inc. [cit. 30.03.2021]. Dostupné z: https://www.synology.com/cs-cz/support/RAID_calculator?hdds=6%20TB|6%20TB|6%20TB|6%20TB
- [25] Windows small business server [online]. © 2021 Copyright CZECH NEWS CENTER a.s. [cit. 30.03.2021]. Dostupné z: <https://www.zive.cz/clanky/windows-small-business-server-2011-co-je-noveho/sc-3-a-156965/default.aspx>

- [26] Deduplication ratios – What should be included in the reported ratio [online]. [cit. 30.03.2021]. Dostupné z: <https://www.joshodgers.com/2015/01/03/deduplication-ratios-what-should-be-included-in-the-reported-ratio/>
- [27] Jak pracují pevné disky [online]. © 2021 Internet Info, s.r.o. [cit. 31.03.2021]. Dostupné z: <https://www.cnews.cz/jak-pracuji-pevne-disky/>
- [28] NAS vs. SAN – jak na správu dat? [online]. © 1998-2020 oXy Online s.r.o. [cit. 31.03.2021]. Dostupné z: <https://www.svethardware.cz/nas-vs-san-jak-na-spravu-dat/27556>
- [29] Direct-attached storage (DAS) [online]. [cit. 31.03.2021]. Dostupné z: <https://bptit.wordpress.com/tag/das/>
- [30] Ideapad 310-15 [online]. © Alza.cz [cit. 14.04.2021]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/lenovo-ideapad-310-15isk?dq=4534888>
- [31] fujitsu-esprimo [online]. © Alza.cz [cit. 14.04.2021]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/fujitsu-esprimo-p558-e85?dq=5476733>
- [32] synology ds214 diskstation – použité [online]. © 2000-2021 Internet Mall, a.s. [cit. 14.04.2021]. Dostupné z: <https://www.mall.cz/sitove-uloziste/synology-ds214-diskstation-ii-jakost>
- [33] Microsoft small business server - 2011 essentials [online]. © 2009-2020 Loyolan Ventures, LLC [cit. 14.04.2021]. Dostupné z: <https://www.servethehome.com/microsoft-small-business-server-2011-essentials-server-backups-easy-hard-ways/>

Seznam obrázků

Obrázek 1 Deduplikace dat (zdroj 26)	17
Obrázek 2 Činnost HDD disku (zdroj 27)	20
Obrázek 3 NAS (zdroj 28)	21
Obrázek 4 SAN (zdroj: 14)	22
Obrázek 5 DAS (zdroj: 29)	23
Obrázek 6 RAID 0 (zdroj: 17)	24
Obrázek 7 RAID 1 (zdroj: 17)	25
Obrázek 8 RAID 4 (zdroj: 14)	25
Obrázek 9 RAID 5 (zdroj: 17)	26
Obrázek 10 RAID 6 (zdroj 17)	27
Obrázek 11 RAID 10 (zdroj 17)	27
Obrázek 12 Organizační struktura (zdroj: vlastní zpracování)	28
Obrázek 13 Ideapad 310-15IKB (zdroj: 30)	30
Obrázek 14 Fujitsu Esprimo P558/E85+ (zdroj: 31)	31
Obrázek 15 Synology DS214 (zdroj: 32)	31
Obrázek 16 záloha serveru 1(zdroj: 33)	33
Obrázek 17 Záloha serveru 2 (zdroj 33)	34
Obrázek 18 Záloha dat 3 (zdroj 33)	35
Obrázek 19 Záloha dat 4 (zdroj 33)	35
Obrázek 20 Zálohování (vlastní zpracování)	39
Obrázek 21 Cloud (zdroj: vlastní zpracování)	39
Obrázek 22 Google workspace (zdroj: 20)	41
Obrázek 23 Workspace obsah	41
Obrázek 24 One drive pro firmy (zdroj 21)	42
Obrázek 25 Dropbox (zdroj: 22)	43
Obrázek 26 Synology DS920+ (zdroj: 23)	45
Obrázek 27 Výběr zabezpečení RAID (zdroj: 24)	46

Obrázek 28 Záloha pomocí NAS (zdroj: vlastní zpracování)..... 46

Seznam tabulek

Tabulka 1 Metody zálohy dat (zdroj: 11, vlastní zpracování)	16
Tabulka 2 Nejvýhodnější řešení (zdroj: vlastní zpracování)	43
Tabulka 3 Porovnání NAS serverů (zdroj: vlastní zpracování)	48
Tabulka 4 Ekonomické zhodnocení druhého návrhu (zdroj: vlastní zpracování)	48
Tabulka 5 Srovnání NAS oproti Cloudu (zdroj: vlastní zpracování)	49
Tabulka 6 Srovnání NAS s expanzní jednotkou oproti Cloudu (zdroj: vlastní zpracování).....	49