

1 Zálohování

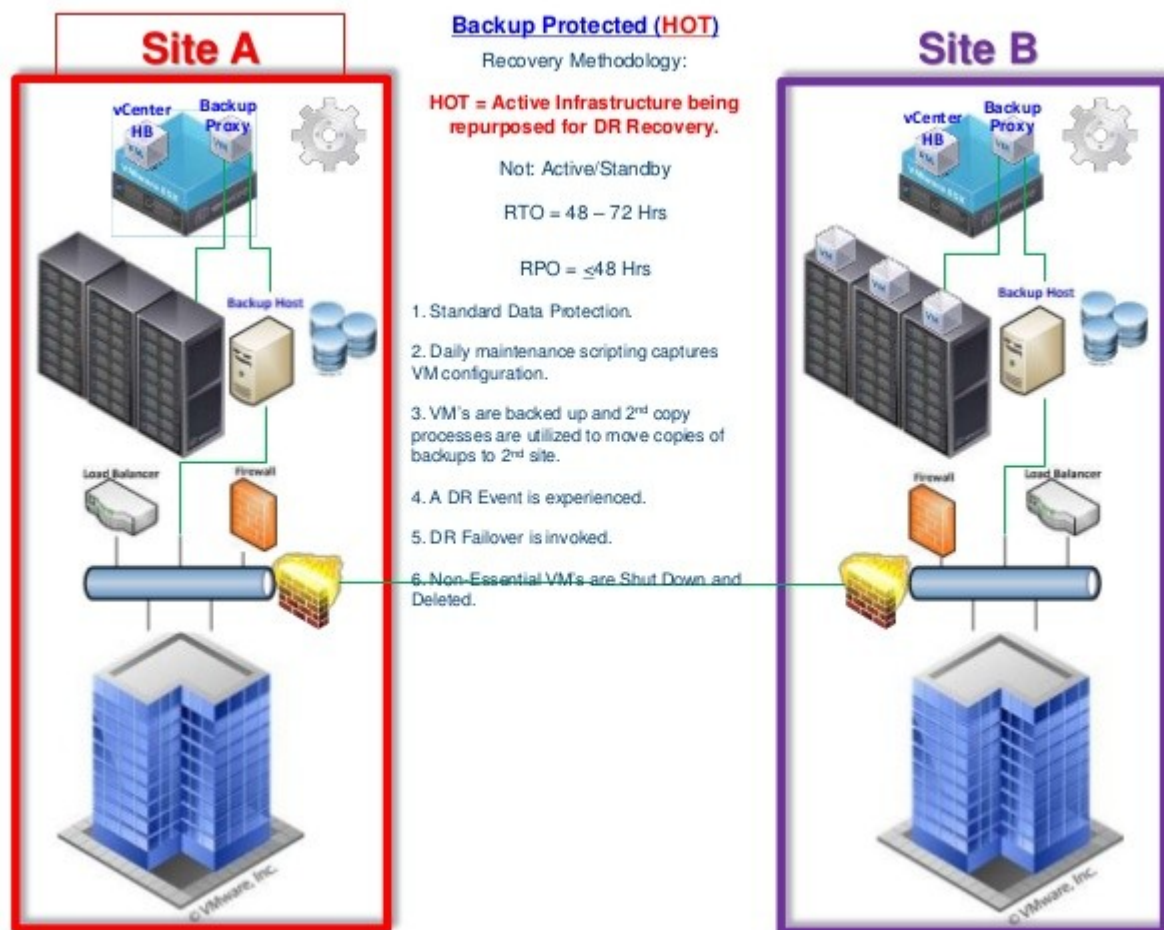
Záloha nebo záložní kopie (anglicky backup) je kopie dat uložená na jiném datovém nosiči (nebo i místě). Záložní data jsou využívána v případě ztráty, poškození nebo jiné potřeby práce s daty uloženými v minulosti. Zálohování probíhá nepravidelně (např. v domácnostech) nebo pravidelně podle rozvrhu (např. ve firmách).

Při zálohování většího množství dat se obvykle používá specializovaný program (například i v systému Microsoft Windows je součástí instalace), který celý proces zálohování usnadňuje (viz níže). Pro zálohování většího množství dat je možné použít také specializovaná zařízení (hardware), která pracují poloautomaticky nebo plně automatizovaně. Proces zálohování dat klade velký důraz na rychlou obnovu dat oproti archivaci.

V poslední době je využíváno komplexních zálohovacích systémů, které umožňují efektivně zálohovat mnoho počítačů propojených počítačovou sítí nebo naopak na mnoho počítačů propojených v síti data zálohovat (tzv. úložný cluster).

Zálohování může probíhat v těchto základních režimech:

- On-line - Proces tvorby zálohy počítače za jeho běžného chodu se k záloze typicky používá diskové pole nebo NAS s přístupem řádově v ms. Tento způsob je rychlý, drahý, náchylný na úmyslné/neúmyslné smazání (omyl, malware), hardwarovou chybu.
- Near-line – proces zálohování je levnější, ale i pomalejší než v prvním případě (řádově sekundy či minuty). Typický představitelem jsou pásy či pásková knihovna
- Off-line - Zálohování je prováděno mimo běžný provoz počítače; obvykle se provádí za pomoci zavedení speciálního média, je nutný přímý zásah technika. Čas záloh podle typu použitých médií
- Off-site – pro případ neštěstí/katastrof je nutné zálohovat mimo hlavní datové centrum ať už v on-line nebo near-line módu
- Backup site (disaster recovery center) – v případě neštěstí/katastrofy organizace disponuje záložním datovým centrem, do kterého jsou všechna data replikována. (typicky pomocí disk mirroringu či virtualizace diskových polí hlavního a záložního datového centra), finančně velmi náročné



Obr. – Disaster recovery center

Pro různé podmínky a typy dat 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.

2 Zálohovací strategie

2.1 Nestrukturovaná

Nestrukturovaným úložištěm může být větší množství CD či DVD medií s minimem informací o záloze. Postrádá automatizaci a systematizaci. Tento způsob je nejjednodušší, ale není příliš bezpečný.

2.2 Úplná záloha dat

Záloha obsahuje kompletní obraz produkčního prostředí v čase provedení zálohy. Typicky používáno pro zachycení situace „poslední funkční stav“.

2.3 Úplná + Inkrementální

Tento model má za cíl vytvořit více kopií zálohovaných dat vhodnějším způsobem. Nejdříve je provedena úplná záloha všech dat. Posléze je prováděna inkrementální záloha (ukládány jsou pouze soubory, které se změnily od předešlé úplné nebo inkrementální zálohy). Hlavní nevýhodou je, že při obnovení zálohy je potřeba pracovat s úplnou zálohou a následně se všemi inkrementálními zálohami až k požadovanému okamžiku zálohy, což může být velmi náročné na pracovní prostor či integritu dat.

2.4 Úplná + Rozdílová

Rozdíl oproti předešlé metodě je v tom, že po úplné záloze se každá částečná záloha zachytí všechny soubory vytvořené nebo změněné od vytvoření úplné zálohy, třebaže některé už jsou obsaženy v předešlé částečné záloze. Výhodou je, že obnova zahrnuje obnovení pouze poslední úplné zálohy, a potom její překrytí poslední rozdílovou zálohou, takže je proces obnovení více odolný vůči defektu média se zálohou.

2.5 Zrcadlová + reverzně přírůstková (reverse delta)

Tento model obsahuje zrcadlo reflektující stav systému po poslední záloze a historii přírůstkových záloh. Výhodou je, že máme neustále k dispozici aktuální plnou zálohu a ukládáme pouze historii změn. Každé zálohování se automaticky promítá do zrcadla a soubory, které byly změněny, jsou přesunuty do přírůstkové zálohy. Tato metoda se nehodí pro přenosná media, protože každá záloha musí být provedena pomocí srovnání se zrcadlem.

2.6 Průběžná ochrana dat

Tato metoda využívá místo plánovaných periodických záloh okamžitý zápis každé změny do žurnálu změn (logu). Provádí se ukládáním změněných bajtů nebo celých bloků dat místo ukládání celých změněných souborů. Průběžný záznam změn v žurnálu umožňuje získat obraz dat v minulosti. Naproti tomu prosté zrcadlení dat na druhý disk (např. RAID 1) stav v minulosti nezachycuje.

2.7 Úplná záloha systému (system image, system snapshot)

Metoda zálohuje obvykle celý počítač včetně operačního systému, vytváří obraz disku. K tomuto typu zálohování je třeba specializovaný software, jako je např. Acronis True Image.

3 Nadstavbové zálohovací režimy

Existuje několik známých schémat rotace pásek (rotation schedule):

- Round Robin
- Grandfather-Father-Son = děd-otec-syn
- hanojská věž (Tower of Hanoi)

3.1 Round Robin

Jedná se o jedno z nejstarších a nejjednodušších zálohovacích schémat. Je založeno na denním zálohování s týdenním cyklem. V pondělí až čtvrtek se zálohuje některou z částečných metod (rozdílová / přírůstková) a v pátek se provede plná záloha.

Umožňuje návrat až o týden zpět při pěti páskách (jedné sadě). Je možné použít víc sad pásek, zálohované období se ale prodlužuje lineárně.

3.2 Zálohovací režim GFS

Praktickým příkladem kvalitního zálohování na delší dobu je pomocí metodiky Děd-otec-syn (někdy se také používá termín Děd-otec-dítě = Grandfather-Father-Child).

SON: synovské pásky se používají každý den (pondělí až čtvrtek). Zálohuje se jen část dat (přírůstkově či rozdílově – možné varianty).

FATHER: na otcovské pásky se zálohuje jednou týdně (pátek). Zde se zálohuje vše.

GRANDFATHER: na dědovské pásky se zálohuje jednou měsíčně (tj. jednou za 4 týdny). Také zde se zálohuje vše.

Zálohovací režim GFS – 10 pásek

Každé 4 týdny se zaznamená plná záloha, přičemž se střídají dvě pásky. Každý den v týdnu od pondělí do čtvrtka se zaznamená přírůstek vzhledem k předchozímu dni na pásku příslušející danému dni. Každý pátek se provede přírůstková záloha vzhledem k předchozímu týdnu střídavě na jednu ze čtyř pásek. Pak je k dispozici záloha z každého dne za uplynulý týden a zároveň zálohy z konce týdne za uplynulý měsíc.

Typicky se počítá s kancelářskou pracovní dobou, tj. přes den, 5 dní v týdnu. Jestliže se jedná o nepřetržitý provoz či jiná odlišnost, je nutné celý systém navrhnout jinak.

3.3 Hanojská věž

Této strategii dal jméno [známý hlavolam](#), který je založen na využití tří tyčí (věží) a několika různě velkých disků. Používá tři, čtyři nebo pět zálohovacích médií a celý cyklus trvá 8, 16 nebo 32 dny. Jde o variantu předchozího modelu. Základem cyklu je první médium označené A. Používá se každý lichý den cyklu (1, 3, 5, 7...) a k němu se každý čtvrtý den přidá médium B (2, 6, 10, 14...) či každý osmý den médium C (4, 12, 20...) a případně další. Více vám napoví obrázky níže. K dispozici pak máte zálohu z jednoho, dvou, čtyř, osmi, šestnácti nebo dvaatřiceti dní zpět. V celé strategii je dominantní matematický model a jeho schéma musíte mít neustále před sebou. Nejde úplně jednoduše odvodit jako např. u Otce, syna a děda.

Varianta Hanojská věž – 3 média

	1	2	3	4	5	6	7	8
Médium A	X		X		X		X	
Médium B		X				X		
Médium C				X				X

Obr. - Hanojská věž, tři média

Varianta Hanojská věž – 4 média

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Médium A	X		X		X		X		X		X		X		X	
Médium B		X				X				X				X		
Médium C				X								X				
Médium D								X								X

Obr. - Hanojská věž, čtyři média

Varianta Hanojská věž – 5 médií

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Médium A	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
Médium B		X				X				X				X				X				X				X				X		
Médium C				X								X								X								X				
Médium D								X																X								
Médium E																X																X

Obr. - Hanojská věž, pět médií

4 Média pro ukládání dat

4.1 Magnetická páska

Magnetická páska je populární médium pro zálohování a archivaci velkého objemu dat. Některé nové pásy jsou již dnes rychlejší (čtení/zápis) než pevné disky. Nevýhodou je vysoká pořizovací cena páskové jednotky, výhodou pak nízká cena médií.



Obr. – interní pásková mechanika Tandberg LTO5 pro 5 ¼" slot, kazety 1,5TB a 3 TB, rychlost 140/280 MB/s, cena 40K Kč



Obr. - Pásková knihovna Tandberg StorageLibrary, rack mount, 100TB celkem, 40 slotů, páska 2,5TB, cena 250K Kč

4.2 Pevný disk

Poměr kapacita/cena disku se čím dál více zlepšuje. To dělá pevný disk soupeřem pro magnetické pásy. Výhodou disku je nízká přístupová doba, kapacita a snadnost použití. Pro zálohování se často využívají externí disky.

4.3 NAS

Network Attached Storage je pevný disk nebo pole pevných disků, které je připojeno k lokální síti. Může se jednat o jednoúčelové zařízení nebo server, jehož úlohou je skladování dat.

4.4 Optické disky

Výhodou u těchto medií je hlavně cena a dostupnost pro všechny počítače s optickou mechanikou. Používanými formáty jsou CD+-R(W), DVD+-r(W), DVD-RAM. Nověji se používají také Blu-ray disky, které nabízejí mnohem větší kapacitu pro zápis, avšak jejich nevýhodou je vysoká cena.

4.5 Diskety

Dnes již prakticky „muzejní záležitost“. Používána v devadesátých letech minulého století.

4.6 Solid state media

Používají se například USB flash disky nebo různé druhy paměťových karet (Secure Digital, Memory Stick, CompactFlash apod.) Výhodou je absence pohyblivých částí, nevýhodou technologicky „omezený“ počet zápisů.

4.7 Vzdálená zálohovací služba – cloudové služby

Vysokorychlostní internet se stává již běžnou součástí firem i domácností, proto popularita zálohovací služby přes internet roste. Tato varianta zálohování zabraňuje možnému zničení záloh v důsledku požáru, povodní či jiných nenadálých situací. Nevýhodou naopak může být pomalejší průběh zálohování v porovnání s klasickými paměťovými médii a v neposlední řadě také zneužití citlivých dat ze záloh třetí osobou, která se může k těmto datům nelegální cestou dostat.

V současnosti tyto služby zažívají velký rozmach. V základu jsou většinou zdarma, nabízí omezené možnosti zálohování a zpravidla menší kapacitu úložného prostoru. Za příplatek pak nabízí větší kapacitu úložiště či rychlejší synchronizaci. Mezi nejznámější online zálohovací služby např. patří:

- Google Drive
- Dropbox
- Microsoft Onedrive

- Mega
- Ulozto.cz

5 Manipulace s daty

Při zálohování je dobré zároveň data různými způsoby zpracovat, zrychlí se tím rychlost zálohování, rychlost obnovy a bezpečnost dat.

5.1 Komprese dat

Existuje mnoho metod ke zmenšení velikosti zálohy a tím k ušetření diskového prostoru. Komprese dat je často používána u zálohování magnetickými páskami.

5.2 Deduplikace

Tato metoda umožňuje odstranit ze zálohy duplicitní složky a soubory. Pokud je velké množství podobných systémů zálohováno do stejného místa, existuje zde možnost, že zde bude nadbytek zálohovaných dat. Například pokud je zálohováno 20 systémů Windows, pak určitou část dat mají všechny tyto systémy společnou a není je tak třeba ukládat vícekrát, ale pouze jednou.

5.3 Duplikace

Principem je vytvoření dvou záloh na dvou různých mediích a na různých místech. Zvýší se tím rychlost při obnově dat a ochrana zálohy před poškozením.

5.4 Šifrování dat

Používáno u datových nosičů, kde je důležité zabezpečení dat a omezení nebo znemožnění přístupu k datům nežádoucí osobě. Nevýhodou je zpomalení procesu zálohování a také fakt, že šifrovaná data nemohou být efektivně zkomprimována.

5.5 Multiplexování

Pokud je potřeba zálohovat 100 počítačů, není nutné mít 100 páskových mechanik – proces multiplexu nám zálohy sloučí do zálohy na jednu pásku.

5.6 Staging (stupňování)

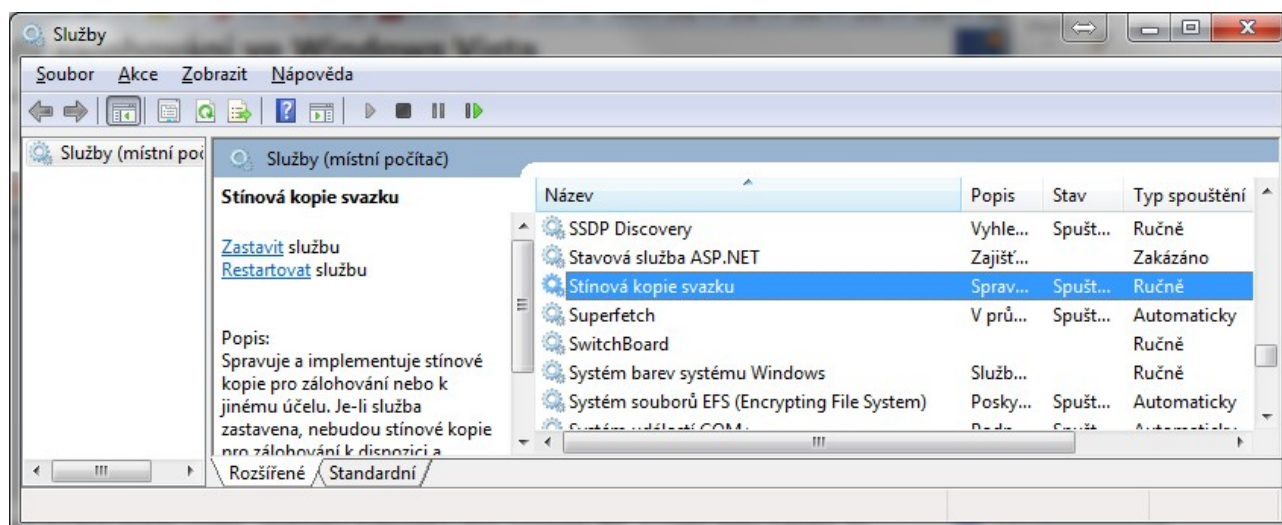
V některých případech je nutné použít před samotným zálohováním na pásky jako mezistupeň zálohu na disk. (např. z důvodu rychlosti finálního média) Z tohoto disku se pak provede zálohování na pásku. Označováno jako D2D2T, což je akronym pro Disk to Disk to Tape.

6 Zásady zálohování dat

- postupy zálohování volíme v závislosti na konkrétní situaci (interval změn dat, denní objem nových dat, důsledky ztráty dat aj.)
- kontrola záloh – většina programů (kompresní, vypalovací atd.) následně umožňuje kontrolu archivu
- popisujeme zálohy - co obsahují, datum vytvoření
- z instalačních médií by měla být pořízena alespoň jedna kopie, originální média by měla být ihned po pořízení kopií uložena na bezpečném místě (včetně instalačních hesel a čísel!), vlastní instalace probíhá z pořízených kopií
- ukládání záloh na fyzicky různá místa – důležité zálohy by neměly být uloženy u počítače (požár atd.)
- zajištění důvěrnosti dat (fyzicky či digitálně zašifrováním zálohovaných dat)
- volba média (CD, DVD, Flash...) – médium volíme podle: rychlosti zálohování (čtení), pořizovací a provozní ceny, spolehlivosti média, spolehlivost obnovení, doby uchovávání dat, kompatibility
- zálohujeme jen důležitá a protříděná data, popřípadě celý operační systém
- využíváme automatického zálohování, pomůže předejít lidskému selhání

7 Stínová kopie (Shadow copy)

Jedná se o Microsoft technologii nad NTFS souborovým systémem. Služba dostupná nativně dostupná od Windows Vista (v XP možno při dodatečné instalaci).



Obr. – Služba stínová kopie svazku

Ve výchozím stavu se startuje ručně. Tato služba nevyžaduje žádnou interaktivitu ze strany uživatele, běží naprosto samostatně a skrytě. Neužívá prakticky žádný výkon systému, takže je opravdu zbytečné se jí v rámci optimalizace zabývat - její běh prostě nezpozorujete, v žádném případě se nejedná o katastrofické scénáře typu několikahodinové zálohování celého disku, kdy nemůžete s počítačem nic jiného dělat, toto vás čeká jen výjimečně při kompletních zálohách.

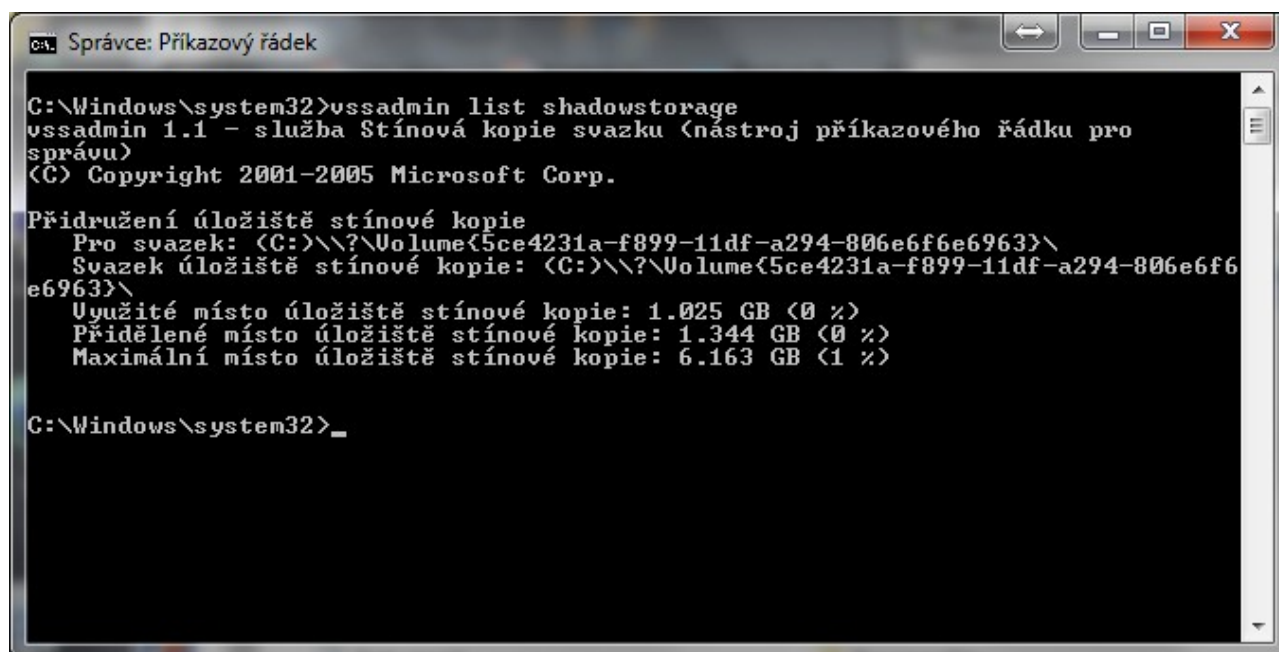
Asi vás okamžitě napadne - dobře, zálohování, ale to určitě potřebuje hodně místa na disku! Pochopitelně, v principu ano. Ale není to tak zlé, jak si možná myslíte. Běžná záloha souborů logicky vyžaduje tolik volného diskového prostoru, aby se do něj vešly duplikáty zálohovaných souborů. Toto je sice dobrá možnost pro zálohování na optická média, ale v rámci jednoho disku lze vše udělat mnohem elegantněji - a *zálohovat pouze změny*. Díky tomu lze naprosto minimalizovat spotřebu diskového prostoru jakýmkoli zálohováním.

7.1 kapacita stínových kopií

Kolik tedy konkrétně stínové kopie spotřebují diskového prostoru? Toto číslo se pohybuje různě, podle aktuální velikosti zálohovaných dat. Existuje však maximální limit, který je buď 30% aktuálně volného místa na disku, nebo 15% celkové velikosti oddílu, a z těchto dvou čísel platí to *menší*. V současné době obrovských disků tedy toto číslo není nijak velké, takže o nepřiměřenou ztrátu diskového prostoru uživatel také nemusí mít strach.

7.2 Nastavení

A stejně se zvědavý uživatel zeptá, jde to nějak nastavit? Odpověď zní ano, ale není to úplně triviální a je nutné vědět, co děláte. Pro zobrazení aktuální velikosti přiděleného stínovým kopiím spusťte příkazový řádek s právy administrátora, a použijte příkaz **vssadmin list shadowstorage** - výsledek bude vypadat podobně:

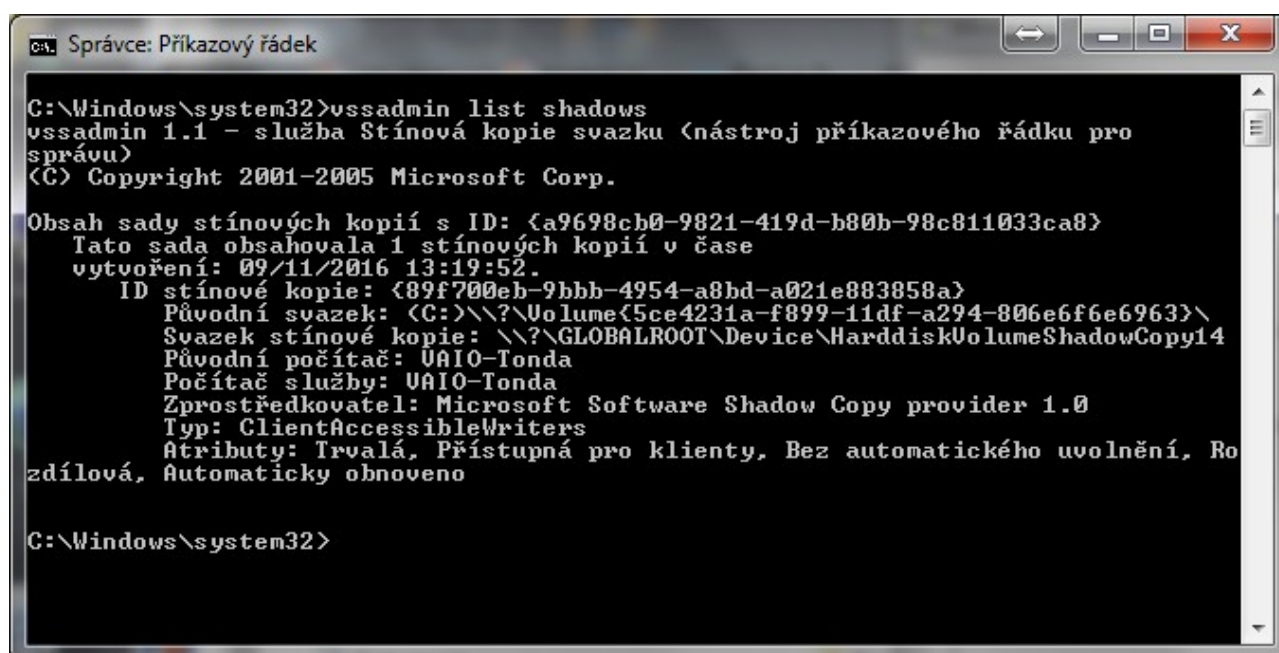


```
C:\Windows\system32>vssadmin list shadowstorage
vssadmin 1.1 - služba Stínová kopie svazku (nástroj příkazového řádku pro
správu)
(C) Copyright 2001-2005 Microsoft Corp.

Přidružení úložiště stínové kopie
Pro svazek: (C:)\??\Volume{5ce4231a-f899-11df-a294-806e6f6e6963}\
Svazek úložiště stínové kopie: (C:)\??\Volume{5ce4231a-f899-11df-a294-806e6f6e6963}\
Uyžití místo úložiště stínové kopie: 1.025 GB (0 %)
Přidělené místo úložiště stínové kopie: 1.344 GB (0 %)
Maximální místo úložiště stínové kopie: 6.163 GB (1 %)

C:\Windows\system32>_
```

Obr. – výstup vssadmin list shadowstorage



```
C:\Windows\system32>vssadmin list shadows
vssadmin 1.1 - služba Stínová kopie svazku (nástroj příkazového řádku pro
správu)
(C) Copyright 2001-2005 Microsoft Corp.

Obsah sady stínových kopií s ID: {a9698cb0-9821-419d-b80b-98c811033ca8}
Tato sada obsahovala 1 stínových kopií v čase
vytvoření: 09/11/2016 13:19:52.
ID stínové kopie: {89f700eb-9bbb-4954-a8bd-a021e883858a}
Původní svazek: (C:)\??\Volume{5ce4231a-f899-11df-a294-806e6f6e6963}\
Svazek stínové kopie: \\?\GLOBALROOT\Device\HarddiskVolumeShadowCopy14
Původní počítač: UAI0-Tonda
Počítač služby: UAI0-Tonda
Zprostředkovatel: Microsoft Software Shadow Copy provider 1.0
Typ: ClientAccessibleWriters
Atributy: Trvalá, Přístupná pro klienty, Bez automatického uvolnění, Ro
zdílová, Automaticky obnoveno

C:\Windows\system32>
```

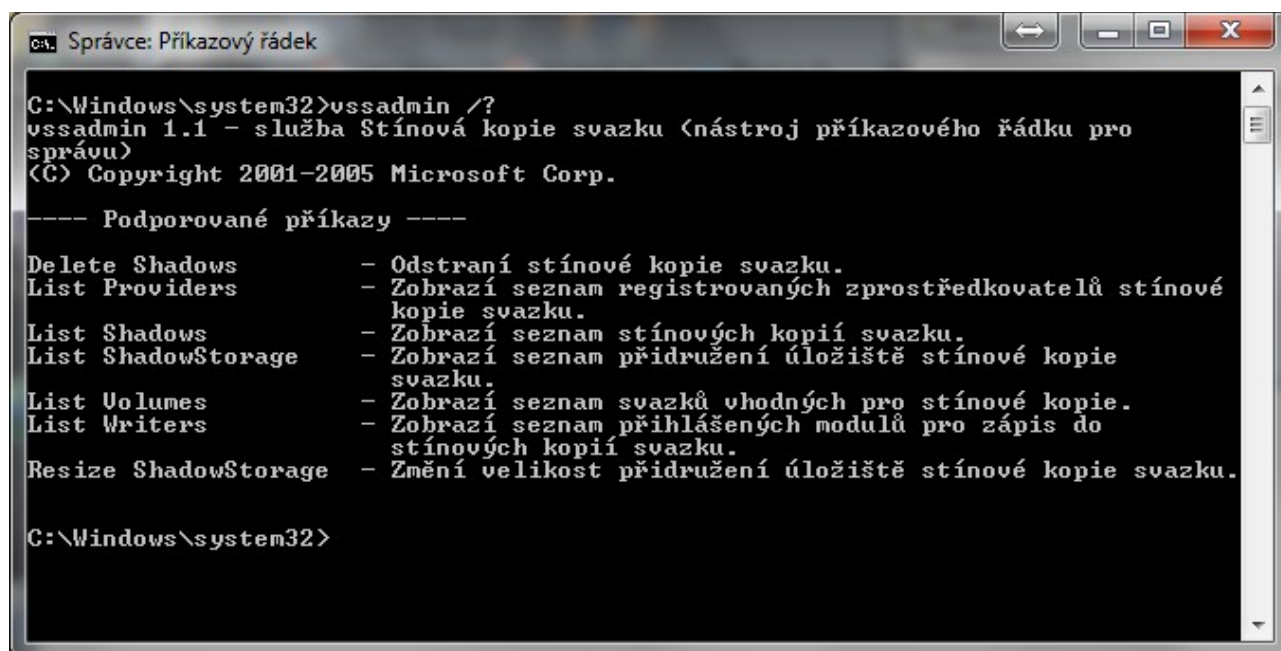
Obr. – Výstup vssadmin list shadows

Lze ručně přidělit místo stínovým kopiím na každém disku, například takto:

vssadmin resize shadowstorage /for=C: /on=C: /maxsize=10GB

(nastavíme tedy pro oddíl C: maximální velikost 10GB; všimněme si, že parametry for a on musí být vždy stejné, protože stínové kopie pro oddíl jsou vždy udržovány na tom samém oddílu. Tento mechanismus totiž pochází ze serverů, kde lze pro stínové kopie využít i rozdílné oddíly, ale ve Windows Vista(? jak u novějších) toto možné není).

Příkaz **vssadmin** má ještě další možnosti využití, nicméně jedná se o poměrně sofistikované low-level záležitosti, takže je nutná opatrnost:



```
C:\Windows\system32>vssadmin /?
vssadmin 1.1 - služba Stínová kopie svazku (nástroj příkazového řádku pro
správu)
(C) Copyright 2001-2005 Microsoft Corp.

---- Podporované příkazy ----

Delete Shadows      - Odstraní stínové kopie svazku.
List Providers      - Zobrazí seznam registrovaných zprostředkovatelů stínové
kopie svazku.
List Shadows        - Zobrazí seznam stínových kopií svazku.
List ShadowStorage  - Zobrazí seznam přidružení úložiště stínové kopie
svazku.
List Volumes        - Zobrazí seznam svazků vhodných pro stínové kopie.
List Writers        - Zobrazí seznam přihlášených modulů pro zápis do
stínových kopií svazku.
Resize ShadowStorage - Změní velikost přidružení úložiště stínové kopie svazku.

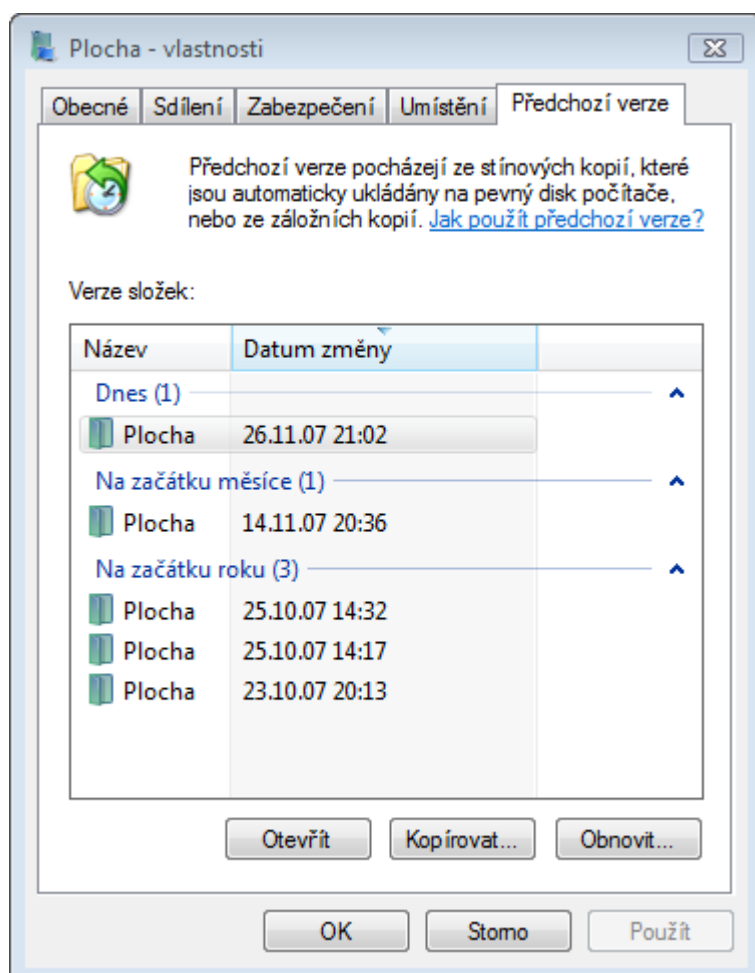
C:\Windows\system32>
```

Obr. – parametry vssadmin

Stínových kopií pro jeden oddíl může být až 64 najednou, samozřejmě v závislosti na velikosti přiděleného místa a hlavně velikosti zálohovaných souborů. Při dosažení maximálního přiděleného místa se staré stínové kopie automaticky mažou.

7.3 Jak přímo využít stínové kopie souborů?

Stínové kopie jsou vytvářeny bez uživatelského vědomí či zásahu, a to pro všechny soubory na vybraných discích (nastavení je sdíleno se službou Obnovení systému). Výsledkem této mravenčí práce totiž je uchovávání několika starších verzí souborů na vašem disku.



Obr. - Vlastnosti adresáře – záložka předchozí verze

Ukažme si celou věc na příkladu. Máte složku s dokumenty, z nichž některé vytvoříte jednou, ale jiné průběžně měníte. Jenže někdy se vám může hodit starší verze některého dokumentu, ale ta už je dávno změněná a de facto nevratně přepsaná. Tak by to bylo na starších systémech, ale díky stínovým kopiím můžete obnovit starší verzi dokumentu. Po-
chopitelně toto nefunguje neomezeně, staré stínové kopie se automaticky mažou.

Stínové kopie navíc nefungují pouze pro změnu obsahu souborů. Může se vám stát, že něco nechtěně smažete, případně před tím přejmenujete či přesunete. I v tomto případě vám pomohou Předchozí verze. V případě smazaného souboru je nejrychlejší cestou otevřít Předchozí verze nadřazené složky, smazaný soubor by se tam měl objevit. Pokud soubor nechtěně přesunete a nevíte kam, a dojde k jeho smazání, pořád ještě nic není ztraceno, stínové kopie souborů se zobrazují i ve všudypřítomném vyhledávacím dialogu.

Obdobnou funkcionalitu linuxu dávají souborové systémy ZFS a BTrfs.

Zdroje:

<https://en.wikipedia.org/wiki/Backup>

http://www.cecak.cz/fel/dba/referaty/hardware/pasky_-_zaloha_x_obnova_dat

[http://pctuning.tyden.cz/software/ladeni-windows/9822-](http://pctuning.tyden.cz/software/ladeni-windows/9822-3_metody_zalohovani_ve_windows_vista?start=2)

[3_metody_zalohovani_ve_windows_vista?start=2](http://pctuning.tyden.cz/software/ladeni-windows/9822-3_metody_zalohovani_ve_windows_vista?start=2)

<http://www.abclinuxu.cz/blog/Drobnosti/2016/2/btrfs-vs-zfs-srovnani-pro-a-proti>