

Windows ADK

[Povinné]

Windows Automated Installation Toolkit (ADK) se skládá z dokumentace a sady nástrojů určených k nasazení systémů Windows. Tyto nástroje dovolují nakonfigurovat velké množství různých nastavení. Proto je tato sada Windows ADK vhodná především pro vysoce přizpůsobené prostředí.

Nástroj	Popis
Windows System Image Manager (Windows SIM)	Nástroj určený k vytváření souborů s odpověďmi pro bezobslužnou instalaci, správě distribučních míst a jejich nastavení.
ImageX	Nástroj používaný k zachycení, vytváření, úpravám a aplikování obrazů systémů Windows. Nahrazen nástrojem dism.
Deployment Image Servicing and Management (DISM)	Nástroj slouží k zachycení, vytváření, úpravám a aplikování obrazů systémů Windows, dále pak k přidávání/odebírání balíčků s aktualizacemi, ovladači nebo jazykovou podporou přímo do/z obrazů Windows. Je přítomen i ve všech instalacích od Windows 7 a Windows Server 2008 R2.
Windows Preinstallation Environment (Windows PE)	Minimalistický operační systém založený na jádru systému Windows určený k nasazení jiných operačních systémů nebo opravě. Slouží jako náhrada starých nástrojů z prostředí MS-DOS.
User State Migration Tool (USMT)	Nástroj určený k migraci uživatelských dat z předchozích instalací Windows do nové instalace systému Windows.

WIM – Základní stavební kámen instalace [1]

[Povinné]

V případě, že jste u předchozích verzí operačních systémů (Windows XP a níže) připravovali automatizovanou instalaci, mohla tato instalace být dvojího druhu. První možností byl tzv. *unattended setup*, čili klasická instalace, modifikovaná několika soubory s odpověďmi. Druhou možností pak bylo klonování nebo duplikování disků. Tuto možnost využívali především OEM výrobci a velké organizace, přičemž příprava takového obrazu disku nebyla zrovna nejjednodušší. Pokud již takový obraz disku byl připraven a nasazen do produktivního provozu, bylo nezbytně nutné dodržovat standard v hardware, který byl provozován. Pokud se v dnešní době podíváme do jakékoliv firmy, nalezneme několik druhů hardware, který je provozován a o který se IT správci musí starat – příkladem mohou být notebooky, stolní počítače, jejich různí výrobci atd. V ideálním případě existují 2 obrazy disků: stolní počítač a notebook. Realita však ukazuje, že organizace běžně mají (a musí udržovat) i 5-10 různých obrazů disků pro instalaci, či instalace jako takové. Jak nám tedy v tomto pomůže Windows 10, resp. instalační technologie, které jsou její součástí? Jak zajistíme menší počet potřebných instalací, či obrazů disků pro jednotlivé instalace?

Odpovědí na předchozí dotazy je WIM (*Windows Imaging*). Jedná se o technologii pro instalaci operačních systémů Windows od verze Windows Vista a Windows Server 2008. Všechny instalace Windows jsou tzv. *Image Based Setup* (IBS). Pokud se podíváte na instalační DVD Windows, naleznete 2 soubory WIM. První nese název **boot.wim** a obsahuje Windows PE. Druhý soubor se jmenuje **install.wim** a obsahuje klonovou instalaci Windows. Ano, i na DVD médiu, které je prodáváno v obchodech koncovým uživatelům, je instalace prováděna z obrazu disku.

Další novinkou a výhodou instalace Windows – ať se jedná o upravenou instalaci z originálního DVD média anebo vytvořený vlastní obraz disku – je nezávislost na hardware. Právě díky této vlastnosti je možné připravit instalace Windows z jediného počítače pro jakékoliv další, i pokud obsahují kompletně jiný hardware. Při využití takové instalace je možné omezit počet instalačních zdrojů na dva. Jeden image pro platformu x86 a druhý pro x64, kde však oba typy instalací mohou být v rámci jednoho souboru.

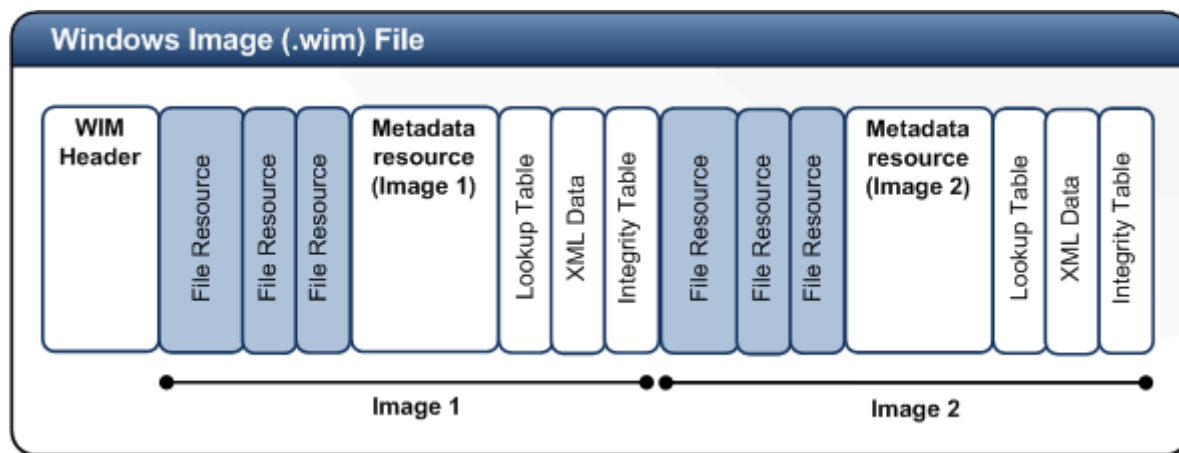
Obdobně, jako jsou Windows nezávislá na hardware, jsou také nezávislá i jazykově – to znamená, že je možné do jediného image připravit instalaci pro více jazyků a velikost výsledného WIM souboru bude zvětšena pouze o velikost jazyka jako takového (cca 150MB v rozbaleném stavu). Jazyk ve Windows je vlastně jakousi komponentou a lze říci, že i základní angličtina je přidáný jazyk nad operační systém. Je tedy možné (což opět u Windows XP nebylo) nainstalovat například českou verzi Windows, následně doinstalovat anglický jazyk a původní jazyk odebrat. Obdobná situace je u hotfixů – opravných balíčků, které se netýkají jazyka jako takového – jsou jazykově nezávislé a nezáleží tedy, jakou jazykovou verzi aktualizace instalujete, respektive aktualizace nejsou dostupné v jazykových verzích.

V rámci ukládání dat ve WIM souboru je využito technologie *single-instancing*, která zajišťuje, že každý soubor ve WIM bude obsažen pouze jednou. Jinými slovy, pokud existuje v rámci WIM image více instalací Windows, budou soubory uložené ve WIM souboru pouze jednou a takto uložené soubory jsou sdíleny mezi jednotlivými instalacemi. Právě díky této technologii je dosaženo dramatického snížení nároků na diskový prostor. Jednotlivé soubory jsou také komprimovány pomocí algoritmů LZH, XPress anebo jsou uloženy v nekomprimované podobě. Zvolený druh komprese má přímý vliv na dobu vytváření (nikoliv však aplikaci) image. Standardní nastavení je XPress.

Struktura WIM souboru

[Povinné]

- **WIM Header** – Hlavička definuje obsah WIM souboru jako paměťové umístění klíčových zdrojů a různých souborových atributů (verze, velikost, typ komprese).
- **File Resources** – Obsahuje seznam balíčků se zachycenými daty, soubory instalace.
- **Metadata** – Obsahuje informace o zachytávaných souborech, například umístění v adresářové struktuře a souborové atributy. Každý WIM soubor obsahuje právě jeden soubor s metadaty pro každý obraz instalace.
- **Lookup Table** – Obsahuje umístění souborů v rámci WIM souboru.
- **XML Data** – Dodatečné informace o obrazu.
- **Integrity Table** – Tabulka s bezpečnostními údaji (*hash*) k možnosti ověření integrity souborů.



Struktura souboru WIM také umožňuje rozdělení na více médií, která jsou při následné aplikaci resp. instalaci WIM souboru opět složena do jediného velkého WIM souboru.

Fáze instalace operačního systému

[Povinné]

Instalace Windows je možné rozdělit na několik po sobě jdoucích fází, které se liší podle typu instalace – *clean install*, tedy instalace počítače, kde se nebude provádět upgrade stávajícího operačního systému. Druhým typem instalace je *upgrade install*, tedy taková instalace, která je spuštěna ze stávajícího operačního systému. Základní fáze instalace Windows jsou rozděleny na:

1. **Down-level** – první fáze, která je využita pouze při upgrade nebo pokud je setup spuštěn z existujícího operačního systému.
2. **WinPE** – první fáze při instalaci operačního systému z originálního DVD či připraveného WIM souboru. Pokud jde o upgrade instalaci, jedná se o druhou fázi.
3. **FirstBoot** – finální fáze instalace operačního systému, ve které je prováděna personifikace systému (nastavení uživatelského prostředí a počítače) a spouštěna část OOBÉ ze souboru **unattend.xml**.

Fáze 1 – Down-level

[Povinné]

Down-level fáze je spuštěna pouze v případě, kdy je instalace Windows nainstalována ze stávajícího běžícího operačního systému nebo se jedná o upgrade instalaci. Pokud se jedná o upgrade instalaci, pak se down-level fází rozumí získání informací o systému a uživatelském nastavení.

Prováděné akce:

1. Ověření produktového klíče (PID). Pokud není PID zadán, je operační systém instalován jako trial. Následné zadání klíče je pak možné v nainstalovaném operačním systému.
2. Vytvoření dočasné adresářové struktury **\$Windows~BT** a **\$Windows~LS**.
3. Extrahování souboru **Boot.wim** do adresáře **Windows~BTWindows**.
4. Editace úložiště boot konfigurace (BCD store) tak, aby ukazovala do adresáře **Windows~BTWindows**.
5. Načtení informací o disku a to včetně umístění adresářů pro uživatelská data.
6. Zakázání System restore.

Fáze 2 – WinPE

[Povinné]

Ve fázi WinPE se definuje umístění WIM souboru (image), který se bude aplikovat a zdrojové adresáře. Podle toho, jak je spuštěn setup, je definováno, která fáze je WinPE – první nebo druhá. To záleží na tom, zda provádíme upgrade nebo čistou instalaci.

Prováděné akce:

1. Získání informací o pevných discích a detekce kompatibilních diskových zařízení vhodných pro instalaci.
2. Zjištění a potvrzení edice Windows pro instalaci.
3. Provedení SMART kontrol na diskových jednotkách.
4. Záloha starých souborů pro boot (**NTLDR**, **NTDetect.com**, **Boot.ini**).
5. Vytvoření "rollback checkpoints" pro případ výskytu chyb při instalaci a následnému návratu instalace.
6. Přejmenování a přesun existujících adresářů **Windows** a **Documents and Settings** do adresáře **Windows.old**
7. Aplikace image Windows na diskovou jednotku.
8. Vytvoření permanentních záznamů v úložišti BCD, které ukazují do adresáře Windows.
9. Potvrzení úvodního nastavení pro ovladače a služby.

Fáze 3 – FirstBoot

[Povinné]

Finální fáze instalace Windows je FirstBoot. V této fázi je provedeno nastavení OOBÉ (*Out Of Box Experience*). Také probíhají úkoly, které odstraňují z počítače dočasné adresáře **~BT** a **~LS**, dokončuje se nastavení uživatelského rozhraní tak, aby mohlo být nastavení přesunuto do nových složek na disku.

Prováděné akce:

1. Kontrola BCD úložiště
2. Vytvoření souboru **BootStat.dat**
3. Ukončení online konfigurace – specialit

4. Vytvoření jména počítače
5. Vytvoření uživatelského účtu a hesla
6. Spuštění příkazů **AutoLogon** a **RunOnce**
7. Dokončení setupu a boot do Windows

Konfigurační fáze instalace

[Povinné]

V předchozí části byly popsány fáze instalace spíše z technického pohledu. Konfigurační fáze, tak jak se s nimi budete setkávat častěji, jsou děleny do celkem sedmi fází a jejich pochopení je velice důležité pro správnou přípravu a automatizaci instalace například pomocí nástroje Windows System Image Manager (WSIM, Windows SIM). Jednotlivé konfigurační fáze jsou následující (pořadí zvoleno tak, aby odpovídalo WSIM):

1. **WindowsPE** – jsou náhradou za bootloader, který znáte z Windows XP. WindowsPE jsou víceméně plnohodnotná Windows, která podporují vícejazyčnost, skriptování, WMI, ADO atd. V této fázi je možné nastavit např.:
 - a. Rozlišení obrazovky při instalaci
 - b. Umístění ukládání log souborů
 - c. Rozdělení a formátování disků
 - d. Volbu instalačního image pro instalaci na počítač
 - e. Volba cílové oddílu pro instalaci
 - f. Spouštění různých konfiguračních skriptů
2. **OfflineServicing** – Tato fáze se používá pro integraci ovladačů, aktualizací,... před započítím instalace operačního systému. **OfflineServicing** může být takto použitý kompletně mimo setup proces, kde se využívá také pro integrace aktualizací ovladačů a dalších balíčků jako jsou aktualizace, ovladače, jazyky,... ve spolupráci s nástrojem **DISM**. V této fázi je také aplikován odpovědní soubor do instalačního image při spuštění instalace.
3. **Generalize** – Fáze generalize je použita při přípravě počítače, před sejmutím image do WIM souboru. Tato fáze je iniciována spuštěním nástroje **sysprep /generalize** a je možné automatizovat chod **sysprep**. Popis nástroje **sysprep** je níže v samostatném článku **Sysprep**.
4. **Specialize** – fáze je spouštěna po rozbalení instalačního image a je pravým opakem fáze **generalize**. V této fázi jsou prováděna nastavení, která jsou specifická pro instalovaný počítač - nastavení sítě, mezinárodní nastavení, připojení do domény. Pokud je počítač nainstalovaný do audit módu, pak setup pokračuje na **auditSystem** a **auditUser**, pokud jde o standardní instalaci, pak setup pokračuje na **oobeSystem**.
5. **AuditSystem** – Fáze, která umožňuje OEM výrobcům a administrátorům přidávat další ovladače, aplikace do master image, stejně tak je možné provést testování master image před jeho produktivním využitím. Při tvorbě image je možné vytvořit čistý image a teprve v audit módu přidávat ovladače, aplikace,... Tato fáze je spuštěna pouze v případě, kdy je spuštěný **sysprep** s parametry **generalize** a **audit**.
6. **AuditUser** – tato fáze je automaticky spouštěna po fázi **auditSystem**, kde jsou aplikována nastavení pro audit, která se týkají uživatele.
7. **oobeSystem** – jedná se o poslední fázi instalačního procesu - *Out of Box Experience* - a je spouštěna při prvním nastartování počítače po instalaci. V této fázi se provádí konfigurace prvního uživatele, název počítače, zpracovávají se uvítací obrazovky, ale také spouští různé skripty, které mohou provést další konfiguraci počítače.

Jak jsem zmínil výše, tyto fáze jsou důležité pro modifikaci souboru odpovědí pomocí Windows SIM. Při standardním setupu nejsou využívány všechny fáze, ale obvykle pouze **WindowsPE**, **offlineServicing**, **Specialize** a **oobeSystem**.

Společné úkoly

- Pro přístup na server **file** (a jiné) přes *Internal* síťové rozhraní je nutné použít jeho plně kvalifikované doménové jméno **file.nepal.local**
- Přístupové údaje na server file: **nepal\student** heslo: **aaa**

Lab LS01 – Vytvoření WinPE

[Provést]

Cíl cvičení

Vytvoření bootovatelného CD s Windows Preinstallation Environment (WinPE), jenž je potřeba pro nasazování vlastních instalačních bitových kopií, a integrace nástroje **ImageX**.

Potřebné virtuální stroje

w10-wadk

Další prerekvizity

Nainstalovaný WADK na **w10-wadk**.

1. Přihlaste se na **w10-wadk** pod účtem **student** (heslo **aaa**).
2. Z nabídky **Start \ Windows Kits** spusťte **Deployment And Imaging Tools Environment** (jako administrator).
3. Vytvořte vlastní WinPE ISO obraz s integrovaným nástrojem **ImageX** spuštěním následujících příkazů:
 - **copype.cmd amd64 C:\winpe**
 - **dism /Mount-Image /ImageFile:"C:\winpe\media\sources\boot.wim" /index:1 /MountDir:"C:\winpe\mount"**
 - **copy "C:\Program Files (x86)\Windows Kits\10\Assessment and Deployment Kit\Deployment Tools\x86\DISM\imagex.exe" C:\winpe\mount\Windows\System32**
 - **dism /Unmount-Wim /MountDir:C:\winpe\mount /Commit**
 - **makewinpe media /iso C:\winpe C:\winpe\winpe-w10-amd64.iso**
4. Zkopírujte vytvořený ISO obraz na server (**\\file.nepal.local\data**) pro použití ve VM (**neprovádějte**, dále použijte předpřipravený ISO obraz **I:\jine\IW1\winpe-w10-amd64.iso**).

Lab LS02 – Příprava cílového PC a nasazení vlastního obrazu

[Provést]

Cíl cvičení

Nabootovat cílové PC pomocí WinPE, upravit jeho konfiguraci diskových oddílů a aplikovat na něj upravenou bitovou kopii.

Potřebné virtuální stroje

w10-wadk
w10-base

Další prerekvizity

Na **w10-base** nastaveno bootování z DVD a pak SCSI.

Připravené ISO s Windows PE (viz LS01) **I:\jine\IW1\winpe-w10-amd64.iso**

1. Přihlaste se na **w10-wadk** pod účtem **student** (heslo **aaa**).
2. Nyní nasdílejte **D:\Deployment** jako **\\w10-wadk\Deployment** s oprávněním zápisu pro účet **Everyone**.

3. Nabootujte **w10-base** pomocí Windows PE.

Pozor:

- v nastavení VM v sekci Firmware: přesuňte položku "Jednotka DVD" na první místo
- dotaz na boot z DVD zmizí velice rychle, proto se nejprve k VM připojte, z okna VM zvolte Spustit a okamžitě klikněte do okna a stiskněte libovolnou klávesu (i opakovaně). Pokud se nepovede, stiskněte Obnovit a zopakujte. V případě nezobecněné VM můžete vyčkat na přihlašovací obrazovku (přepněte okno do Základní relace), zvolte nabídku Power, stiskněte (podržte) **Shift** a zvolte **Restart**, což vám zpřístupní pokročilé možnosti bootování. Z nabídky vyberte **Use a device – EFI SCSI Device** (pozn. DVD by měla být první tlačítko, pokud ne, zopakujte a zvolte druhé). Nyní by již dotaz na boot z DVD měl být viditelný déle.

4. Pomocí interaktivního režimu nástroje **diskpart** vytvoříme oddíly na disku a naformátujeme je:

- a. Pro disk s MBR a BIOS¹

1. Spustíte **diskpart**

2. V prostředí nástroje diskpart zadejte následující příkazy

- a. **select disk 0** vybere první disk
- b. **clean** smaže rozložení oddílů
- c. **convert mbr** převede disk na formát MBR
- d. **create partition primary size=512**
vytvoření systémového oddílu o velikosti 512MB (pro zavaděč, doporučené minimum je 100MB, resp. 260MB u disků s Advanced Format (4KB sektory))
- e. **select partition 1** vybere vytvořený oddíl
- f. **format fs=NTFS Quick label="Boot"**
naformátujeme oddíl
- g. **create partition primary**
vytvoříme oddíl pro Windows za použití zbývajících místa
- h. **select partition 2**
- i. **format fs=NTFS Quick label="Windows"**
- j. **assign letter=C**
oddílu pro Windows přiřadíme písmeno C
- k. **select partition 1** vybere systémový oddíl
- l. **active**
a označíme jej jako aktivní (jen u MBR)
- m. **list volume** vypíšeme oddíly
- n. **exit**

- b. pro disk s GPT a UEFI², s přípravou oddílu pro obnovu³

1. Spustíte **diskpart**

2. V prostředí nástroje diskpart zadejte následující příkazy

- a. **select disk 0**
- b. **clean**
- c. **convert gpt**

¹ <https://docs.microsoft.com/en-us/windows-hardware/manufacture/desktop/configure-biosmbr-based-hard-drive-partitions>

² <https://docs.microsoft.com/en-us/windows-hardware/manufacture/desktop/configure-uefigpt-based-hard-drive-partitions>

³ <https://docs.microsoft.com/en-us/windows-hardware/manufacture/desktop/windows-recovery-environment--windows-re--technical-reference>

- d. **create partition efi size=512**
vytvoření EFI oddílu o velikosti 512MB (pro UEFI, doporučené minimum je 100MB, resp. 260MB u disků s Advanced Format (4KB sektory))
- e. **select partition 1**
- f. **format quick fs=fat32 label="System"**
naformátujeme oddíl, UEFI vyžaduje FAT32
- g. **create partition msr size =16**
vytvoříme oddíl Microsoft Reserved o velikosti 16MB
- h. **create partition primary**
vytvoříme oddíl pro Windows za použití zbývajcího místa
- i. **select partition 3**
- j. **shrink minimum=512** zmenšíme oddíl o 512MB
- k. **format fs=NTFS Quick label="Windows"**
- l. **assign letter=C**
oddílu pro Windows přiřadíme písmeno C
- m. **create partition primary**
vytvoříme oddíl pro Obnovu (winre.wim) za použití zbývajcího místa (512MB, o které jsme zmenšili předchozí oddíl). Je vhodné mít tento oddíl hned za oddílem s Windows.
- n. **select partition 4**
- o. **format fs=NTFS Quick label="Recovery tools"**
- p. **set id="de94bba4-06d1-4d40-a16a-bfd50179d6ac"**
nastavíme specifické GPT id a atributy, aby UEFI tento oddíl rozpoznalo jako oddíl pro obnovu Windows
- q. **gpt attributes=0x8000000000000001**
- r. **list volume**
- s. **exit**

➤ Pozn.: uvedené příkazy lze vložit do souboru (skriptu) a spustit

diskpart /s <cestaKSouboru>

(tip: k zakomentování řádku ve skriptu můžete použít klíčové slovo REM, stejně jako ve skriptech BAT)

- 5. Připojte síťový disk a aplikujte **NewInstall.wim (install.wim)**:
 - a. **net use Z: \\w10-wadk\Deployment**
 - Při dotazu na uživatelské jméno použijte **w10-wadk\student** a heslo **aaa**
 - b. **dism /Apply-Image /ImageFile:"Z:\NewInstall.wim" /index:1 /ApplyDir:"C:" /Verify /CheckIntegrity**
(krátce po spuštění ukončete – časově náročná operace)
- 6. Zobrazte databázi zavaděče (*nebude k dispozici žádná položka*):
 - a. **bcdedit /enum**
- 7. Opravte chybu v zavaděči a následně znova zobrazte databázi zavaděče:
 - a. **bcdboot C:\Windows**
(*neprovádějte*)
 - b. **bcdedit /enum**

Zdroje

- [1] **Výšek, Ondřej.** Projekt nasazení Windows 7 díl třetí instalace operačního systému. *optimalizovane IT*. [Online] 11. 4. 2010 [Citace: 7. 10. 2010] <http://www.optimalizovane-it.cz/windows-7/projekt-nasazeni-windows-7-dil-treti-instalace-operacniho-systemu.html>.