

Baza wiedzy TechNet > [Artykuły ekspertów](#)

Tajniki usługi WDS (ang. Windows Deployment Services), cz. III

Uaktualnienie usługi RIS

Opublikowano: 24 lipca 2007
 Autor: [Jacek Świątowski](#)

Zawartość strony

- ↓ [WAIK i OEM Pre-intallation KIT](#)
- ↓ [Windows Systems Image Manager](#)
- ↓ [Procedura instalacyjna systemów opartych o Windows PE 2.0.](#)
- ↓ [Instalator Windows](#)
- ↓ [Dodawanie sterowników dodatkowych do Windows PE 2.0.](#)
- ↓ [Instalacja nienadzorowana systemu Windows](#)
- ↓ [Przebiegi konfiguracyjne](#)
- ↓ [Aplet System Windows — Zapraszamy!](#)
- ↓ [Dostosowywanie systemu pomocy technicznej](#)
- ↓ [Budowanie środowiska Windows PE 2.0](#)
- ↓ [Ogólny proces tworzenia niestandardowego obrazu środowiska preinstalacyjnego systemu Windows](#)
- ↓ [Podsumowanie](#)
- ↓ [Przeczytaj pozostałe części tego artykułu](#)

Przeczytaj także:

- [Tajniki usługi RIS - Usługi Instalacji Zdalnej](#)
- [WUS czyli SUS?](#)



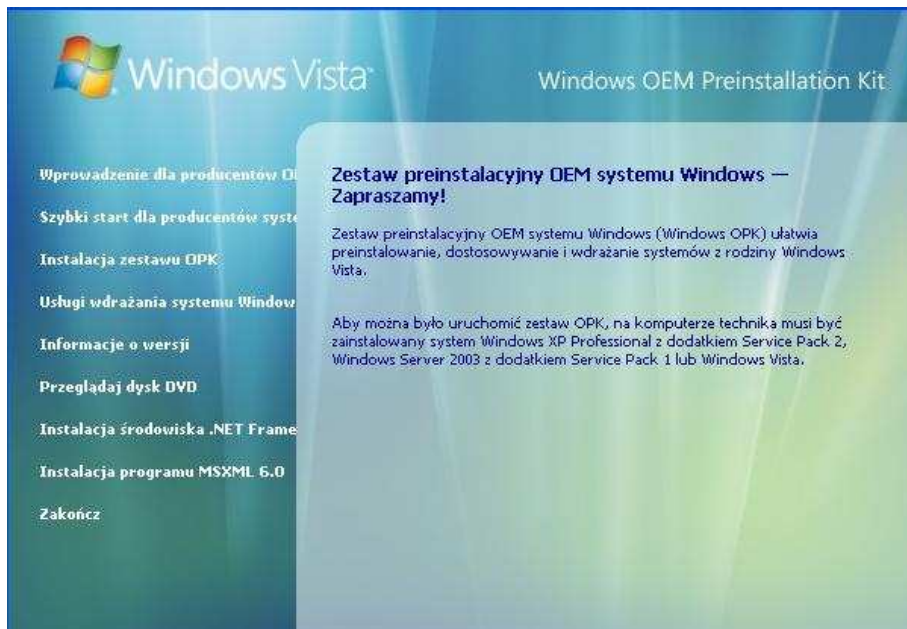
WAIK i OEM Pre-intallation KIT

Produkt Windows Automated Installation Kit – Zestaw zautomatyzowanej instalacji systemu Windows – zajmuje ok. 812 MB na DVD.



Rys. 1. Ekran powitalny zestawu Windows Automated Installation Kit.

Oraz Zestaw preinstalacyjny OEM systemu Windows – zajmuje ok. 1.2 GB na DVD.



Rys. 2. ekran powitalny zestawu Preinstalacyjnego OEM.

Oba produkty posiadają bardzo do siebie zbliżoną funkcjonalność. Ze względu na zagadnienia licencyjne związane z wykorzystaniem produktu OEM Preinstallation KIT, skupię się wyłącznie na dostępnym do pobrania bez ograniczeń produkcie WAIK. Najważniejsze jest, iż oba zawierają interesujący nas Windows PE 2.0 w postaci obrazu .wim, zestaw narzędzi niezbędnych do jego modyfikacji oraz niezbędną dokumentację. Różnica między OEM a WAIK jest drobna - WAIK nie boot'uje się z płyty DVD a OEM OPK tak; zawiera na sobie boot'owalny obraz Windows PE. Pozostałe różnice są dla nas praktycznie nieistotne.

Porównanie zawartości folderów głównych obu produktów.

BOOT	
DOCS	
EFI	
HOTFIX	
PL-PL	
SOURCES	
WDS	
WINPE_LANGPACKS	
AUTORUN.INF	1 KB
BACKGROUND.BMP	727 KB
BOOTMGR	429 KB
DATAPANE.BMP	389 KB
MSXML6AMD64.MSI	2 572 KB
MSXML6X86.MSI	1 468 KB
NETFXAMD64.EXE	46 290 KB
NETFXX86.EXE	22 960 KB
README.RTF	372 KB
STARTCD.EXE	167 KB
STARTCD.INI	12 KB
WINPE.CAB	330 398 KB
WOPKAMD64.MSI	97 006 KB
WOPKX86.MSI	189 533 KB

Rys. 3. Zawartość folderu głównego zestawu OPK.

Nazwa	Rozmiar
DOCS	
HOTFIX	
PL-PL	
WDS	
WINPE_LANGPACKS	
AUTORUN.INF	1 KB
BACKGROUND.BMP	727 KB
DATAPANE.BMP	389 KB
MSXML6AMD64.MSI	2 572 KB
MSXML6X86.MSI	1 468 KB
NETFXAMD64.EXE	46 290 KB
NETFXX86.EXE	22 960 KB
README.RTF	360 KB
STARTCD.EXE	167 KB
STARTCD.INI	11 KB
WAIK_LICENSE.RTF	146 KB
WAIKAMD64.MSI	76 295 KB
WAIKX86.MSI	168 805 KB
WINPE.CAB	334 214 KB

Rys. 4. Zawartość folderu głównego zestawu WAIK.

Oba produkty można zainstalować na Windows XP z SP2, Windows Server 2003 SP1 lub Windows Vista.

W moim przypadku zainstaluję go na Windows XP, aby pokazać wykorzystanie wbudowanych w WAIK narzędzi do przygotowywania obrazów w formacie .wim.

Proces instalacji przebiega następująco:



Rys. 5. Kreator instalacji produktu WAIK – ekran startowy.



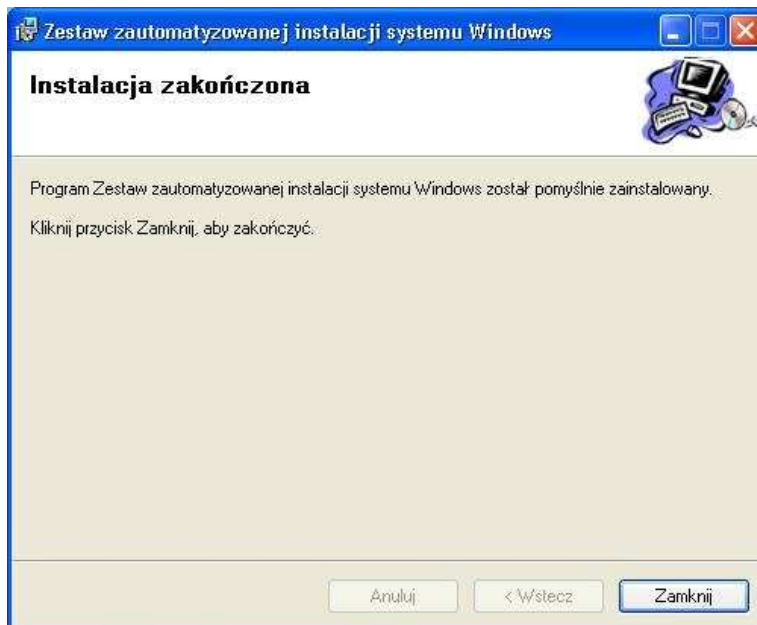
Rys. 6. WAIK – Akceptacja umowy licencyjnej.

Wskazanie folderu instalacyjnego.



Rys. 7. WAIK – Wskazanie folderu instalacyjnego.

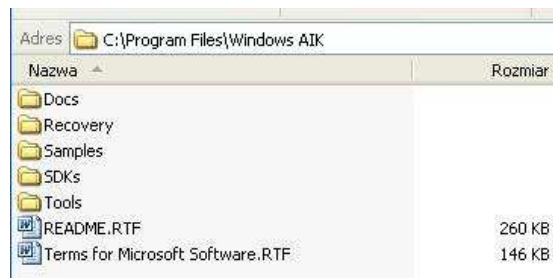
Potwierdzenie zakończenia instalacji.



Rys. 8. WAIK – potwierdzenie zakończenia instalacji.

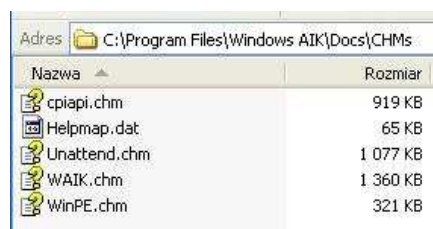
Po instalacji zostanie utworzona następująca struktura folderów:

Poniżej folder główny ...Windows AIK.



Rys. 9. Zawartość folderu głównego zestawu WAIK.

Wewnątrz folderu Docs zawarta jest dokumentacja w formacie Windows HELP.



Rys. 10. Zawartość folderu z dokumentacją w formacie Windows help.

WAIK.chm – **Windows Automated Installation KIT** – przewodnik użytkownika

WinPe.chm – **Windows PE** – przewodnik użytkownika

Unattend.chm – Unattended Windows Setup Reference – dokumentacja przygotowywania instalacji nienadzorowanych systemu

Ciapi.chm - **Component Platform Interface (CPI) Reference** - omawiający na poziomie programistycznym (biblioteki API) budowę warstw architektury aplikacji

Windows System Image Manager (Windows SIM).

Dodatkowa dokumentacja znajduje się w folderze Whitepapers – omawiające zagadnienia wykorzystania zestawu WAIK.

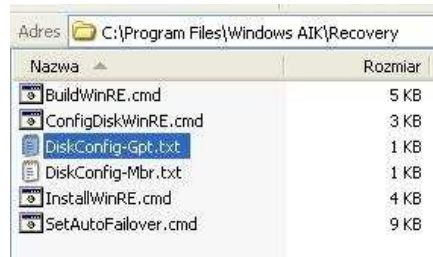


Rys. 11. Zawartość folderu ...docs\whitepapers.

Dokument Getting_Started_ITPro.rtf - zawiera podstawowy scenariusz wdrażania typu end-to-end. Przedstawiono w nim sposób tworzenia, przechwytywania i wdrażania instalacji w środowisku sieciowym – aktualnie dla Windows VISTA.

Zawartość folderu ...\\Recovery.

Zawiera narzędzia (skrypty) wykorzystywane do przygotowywania – systemu naprawczego **Windows Recovery (Windows RE)**.

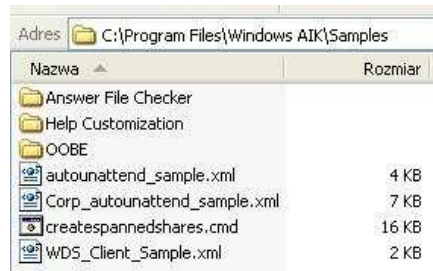


Nazwa	Rozmiar
BuildWinRE.cmd	5 KB
ConfigDiskWinRE.cmd	3 KB
DiskConfig-Gpt.txt	1 KB
DiskConfig-Mbr.txt	1 KB
InstallWinRE.cmd	4 KB
SetAutoFailover.cmd	9 KB

Rys. 12. Zawartość folderu ..\\Recovery.

Zawartość folderu Samples.

Zawiera przykładowe pliki w formacie .xml wykorzystywane w procesie instalacji nienadzorowanej, narzędzia do weryfikacji składni plików .xml oraz plików pomocy.

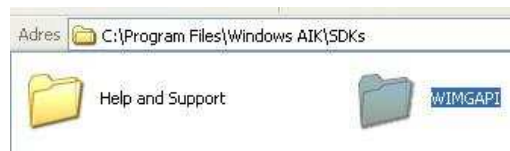


Nazwa	Rozmiar
Answer File Checker	
Help Customization	
OOBE	
autounattend_sample.xml	4 KB
Corp_autounattend_sample.xml	7 KB
createspannedshares.cmd	16 KB
WDS_Client_Sample.xml	2 KB

Rys. 13. Zawartość folderu Samples.

Zawartość folderu ..\\SDK.

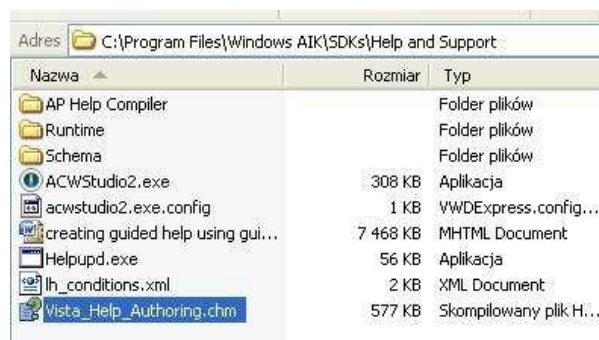
Zawiera kompilator plików pomocy oraz biblioteki programistyczne API wykorzystywane w procesie przechwytywania obrazów .wim oraz ich modyfikacji.



Nazwa	Rozmiar
Help and Support	
WIMGAPI	

Rys. 14. Zawartość folderu SDK.

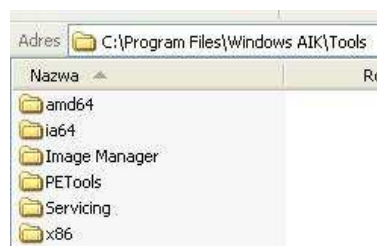
Zawartość folderu ..\\Help and Support.



Nazwa	Rozmiar	Typ
AP Help Compiler		Folder plików
Runtime		Folder plików
Schema		Folder plików
ACWStudio2.exe	308 KB	Aplikacja
acwstudio2.exe.config	1 KB	VWDExpress.config...
creating guided help using gui...	7 468 KB	MHTML Document
Helpupd.exe	56 KB	Aplikacja
lh_conditions.xml	2 KB	XML Document
Vista_Help_Authoring.chm	577 KB	Skompilowany plik H...

Rys. 15. Zawartość folderu Help and Support.

Zawartość folderu Tools.



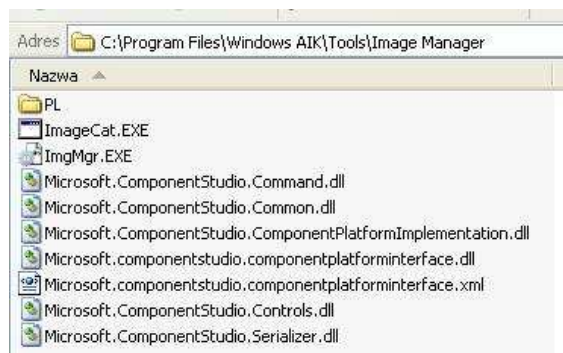
Nazwa	Rozmiar
amd64	
ia64	
Image Manager	
PETools	
Servicing	
x86	

Rys. 16. Zawartość folderu ..\\Tools.

Folder Tools zawiera narzędzia wykorzystywane do tworzenia i modyfikacji obrazów .wim, podzielone na wykorzystywane

aktualnie platformy sprzętowe.

Zawartość folderu ..\Image Manager.



Rys. 17. Zawartość folderu ..\Image Manager.

[↑ Do początku strony](#)

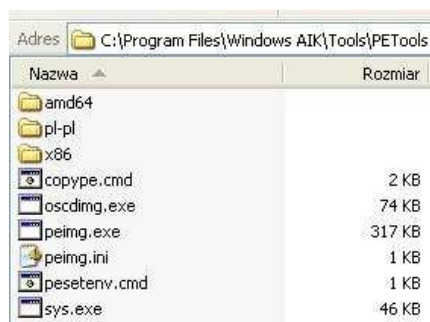
Windows Systems Image Manager

Najważniejszym narzędziem w pakiecie WAIK jest **Windows Systems Image Manager (Windows SIM)**. Windows SIM służy do tworzenia, modyfikacji i zarządzania plikami odpowiadającymi za instalację nienadzorowaną systemu Windows VISTA/Server 2008/PE 2.0.

Poprzednie platformy Windows 2000/XP/2k3 wykorzystywały pliki tekstowe .ini. Windows Vista/Server 2008 korzysta z pojedynczego pliku w formacie XML. Plik ten odpowiada za:

- podział dysku twardego na partycje i formatowanie
- konfigurację ustawień domyślnych Windows Vista i Internet Explorer 7.0
- instalację aplikacji firm trzecich, sterowników, pakietów językowych oraz uaktualnień

Zawartość folderu ...\\PETools

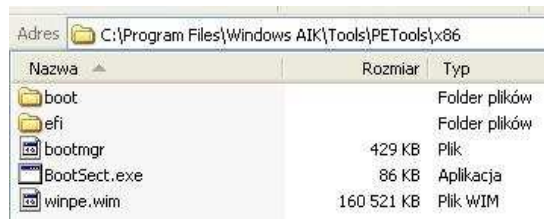


Rys. 18. Zawartość folderu ...\\PETools.

peimg.exe – narzędzie tekstowe wykorzystywane do tworzenia i modyfikacji obrazów systemu Windows PE 2.0

oscdimg.exe – narzędzie tekstowe wykorzystywane do tworzenia obrazów w formacie .iso dla systemu Windows PE (32 i 64-bit).

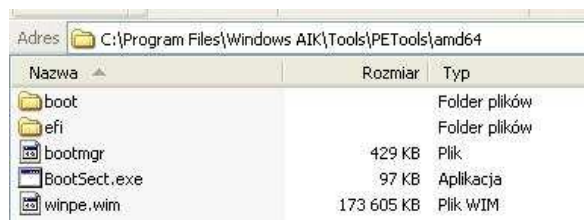
Zawartość folderu x86.



Rys. 19. Zawartość folderu ...\\x86.

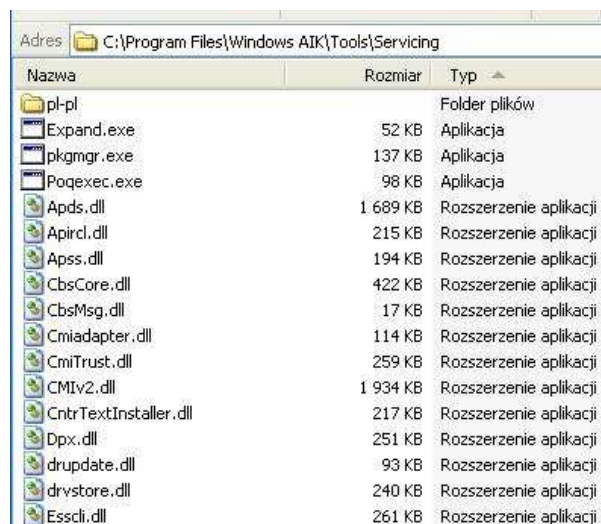
BootSect.exe – narzędzie wykorzystywane do uaktualniania master boot rekordu na partycjach dysków twardej w celu wyboru plików odpowiadających za menu startowe systemu. Umożliwia wybór pomiędzy BOOTMGR a NTLDR. Dodatkowo może być wykorzystywane do odtworzenia boot sektora. Zastępuje stare narzędzia **FixFAT** i **FixNTFS**.

Zawartość folderu amd64.



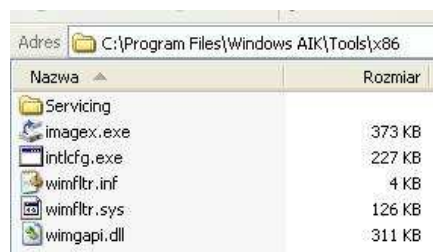
Rys. 20. Zawartość folderu ...amd64.

Zawartość folderu Servicing.



Rys. 21. Zawartość folderu Servicing.

Zawartość folderu ...x86 dla platform amd64 i ia64 zawartość folderów jest identyczna.

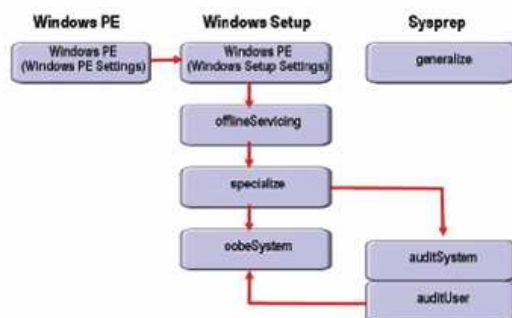


Rys. 22. Zawartość folderu ...x86.

Imagex.exe – narzędzie wykorzystywane w procesie przechwytywania i modyfikacji obrazów. Narzędzie to jest wykorzystywane również w procesie kopiowania obrazów .wim pomiędzy udziałami sieciowymi i może współpracować z innymi aplikacjami wykorzystującymi również format .wim jak Setup for Windows Vista, Windows Deployment Services (Windows DS) i SMS OSD feature pack.

[↑ Do początku strony](#)

Procedura instalacyjna systemów opartych o Windows PE 2.0.



Rys. 23. Procedura instalacyjna z wykorzystaniem Windows PE 2.0.

Proces instalacyjny i konfiguracyjny oparty o Windows PE 2.0 składa się z siedmiu faz.

Przebieg konfiguracyjny /faza	Opis czynności wykonywanych w poszczególnych przebiegach konfiguracyjnych
windowsPE	Konfigurowane są podstawowe opcje Windows PE oraz instalatora Windows – jak konfiguracja i formatowanie dysków, podanie klucza produktu.
offlineServicing	Dodawane są uaktualnienia do pliku obrazu , jak hotfixy, pakiety językowe, ustawienia międzynarodowe, ustawienia związane z bezpieczeństwem.
specialize	Wprowadzane są ustawienia specjalne, np. konfiguracja sieci, ustawienia międzynarodowe czy konfiguracja domenowa.

Przebieg konfiguracyjny /faza	Opis czynności wykonywanych w poszczególnych przebiegach konfiguracyjnych
generalize	Wprowadzane są informacje uzyskane podczas procedury sysprep /generalize – w celu uzyskania obrazu referencyjnego (wzorcowego), np. usunięcie SID'ów i innych elementów, np. opisu definicji platformy hal.
auditSystem	Wprowadzane są informacje – związane z instalacją nienadzorowaną (z pliku unattended) – podczas uruchamiania aplikacji sysprep /audit – proces się toczy przed zalogowaniem się użytkownika.
auditUser	Jak wyżej tylko - proces wykonywany po zalogowaniu użytkownika.
oobeSystem	Wprowadzane są ustawienia przed pojawieniem się ekranu startowego Windows Welcome.

[↑ Do początku strony](#)

Instalator Windows

Instalator systemu Windows został w znacznym stopniu zmieniony w systemie Windows Vista. Poniżej opisano niektóre najważniejsze zmiany. Program Setup.exe zastępuje wcześniejsze programy Instalatora systemu Windows Winnt.exe i Winnt32.exe – wykorzystywane dla Windows 2k/XP/2k3 zarówno w trybie 16 jak 32 -bitowym. Program Setup.exe jest narzędziem wyposażonym tylko w graficzny interfejs użytkownika (GUI) uruchamianym z wiersza polecenia. W poprzednich wersjach systemu Windows można było utworzyć plik z rozszerzeniem .sif, który był automatycznie używany przez Instalatora systemu Windows. W systemie Windows Vista/Server 2008 metodę nienadzorowanego rozruchu z dysku DVD zastąpiono pełniejszym, niejawnym wyszukiwaniem pliku odpowiedzi. Nadanie plikowi odpowiedzi nazwy Autounattend.xml i udostępnienie go w katalogu głównym dyskiety/CDROM lub urządzenia typu flash spowoduje, że zostanie on użyty przez Instalatora systemu Windows. Katalog %OEM% jest w dalszym ciągu obsługiwany w systemie Windows Vista/Server 2008.

[↑ Do początku strony](#)

Dodawanie sterowników dodatkowych do Windows PE 2.0.

Obecnie można dodawać sterowniki urządzeń do obrazu systemu Windows w trybie offline przed instalacją. Dzięki temu można przed instalacją systemu Windows dodać sterowniki ważne w procesie rozruchu. Stosowana wcześniej metoda użycia klucza OEMPNPDriverPath jako mechanizmu dodawania sterowników urządzeń do systemu Windows nie jest obsługiwana w systemie Windows Vista/Server 2008. Konieczne jest dodanie sterowników urządzeń do pliku odpowiedzi przy użyciu Menedżera pakietów lub podczas działania Instalatora systemu Windows.

[↑ Do początku strony](#)

Instalacja nienadzorowana systemu Windows

W poprzednich wersjach systemu Windows proces instalacji nienadzorowanej był automatyzowany przy użyciu kilku tekstowych plików odpowiedzi, takich jak Unattend.txt i Winbom.ini. Te pliki odpowiedzi umożliwiały automatyzację poszczególnych faz instalacji i wdrażania systemu Windows. Ponieważ niektóre ustawienia instalacji nienadzorowanej obowiązywały w więcej niż jednym przebiegu konfiguracyjnym, musiały być wielokrotnie powtarzane w różnych plikach, w szczególności w plikach Unattend.txt i Sysprep.inf.

W procesie instalacji nienadzorowanej systemu Windows Vista /Server 2008 używany jest jeden plik odpowiedzi w formacie XML (Unattend.xml) dla wszystkich faz instalacji i wdrażania systemu Windows. Te fazy wdrażania są nazywane przebiegami konfiguracyjnymi. Ustawienia instalacji nienadzorowanej mogą być zastosowane w jednym lub w kilku przebiegach podczas instalacji systemu Windows. Plik Unattend.xml naśladuje wcześniejszą implementację wielu plików instalacji nienadzorowanej.

[↑ Do początku strony](#)

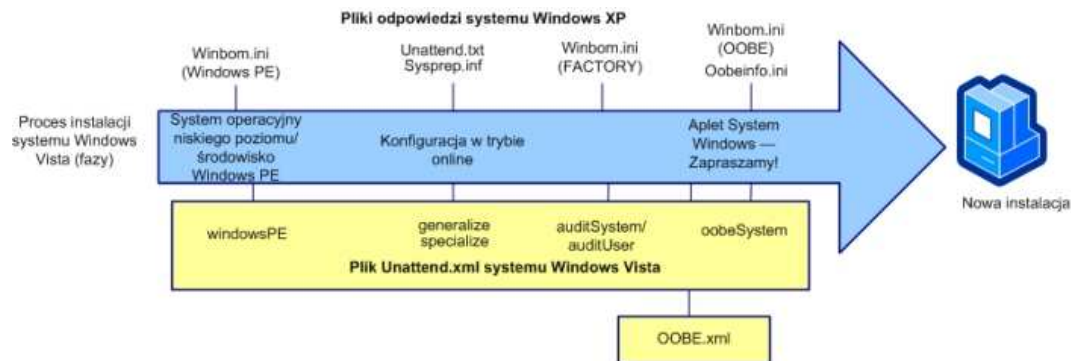
Przebiegi konfiguracyjne

Wyróżnia się następujące przebiegi konfiguracyjne: windowsPE, offlineServicing, generalize, specialize, auditSystem, auditUser oraz oobeSystem. W procesach instalacji i wdrażania systemu Windows Vista/Server 2008 używa się pojedynczego pliku odpowiedzi (Unattend.xml) do automatyzacji instalacji i wdrażania. Ten plik dzieli się na różne sekcje, po jednej dla każdego przebiegu konfiguracyjnego, które odpowiadają różnym plikom odpowiedzi z poprzednich wersji.

W poniższej tabeli zamapowano pliki odpowiedzi z wcześniejszych wersji systemu Windows na nowe przebiegi konfiguracyjne w systemie Windows Vista/Server 2008.

Pliki odpowiedzi systemu Windows XP	Przebiegi konfiguracyjne systemu Windows Vista/Server 2008
Unattend.txt	generalize, specialize
Sysprep.inf	generalize, specialize
Winbom.ini WINPE	windowsPE
Winbom.ini FACTORY	auditSystem, auditUser
Winbom.ini OOBE	oobeSystem
Oobeinfo.ini	oobeSystem

Poniższy rysunek zaczerpnięty z dokumentacji WAIK pokazuje proces instalacji systemu Windows Vista (Windows PE 2.0) podzielony na przebiegi konfiguracyjne oraz odpowiadające mu rozwiązanie wykorzystywane w Windows XP (Windows PE 2004/2005).



Rys. 24. Przebiegi konfiguracyjne dla Windows PE 2004/2005 i 2.0.

[↑ Do początku strony](#)

Aplet System Windows — Zapraszamy!

Aplet System Windows — Zapraszamy!, znany także pod nazwą OOBE, został znacznie zmieniony w systemie Windows Vista/Server 2008. We wcześniejszych wersjach systemu Windows termin OOBE był używany, jako skrót od określenia **'Out-of-Box Experience'** (pierwsze wrażenia) i jako nazwa folderu w katalogu system32. W systemie Windows Vista Oobe.xml to plik z informacjami dostarczany przez producentów **OEM**, które mają być wyświetlane w aplecie System Windows — Zapraszamy! i w oknach dialogowych rejestracji u dostawców internetowych.

Aplet System Windows — Zapraszamy! - Został przeprojektowany i uproszczony w celu ułatwienia i przyspieszenia uzyskania dostępu do pulpitu przez użytkowników końcowych. Zmniejszono liczbę stron i ograniczono ilość informacji, które muszą wprowadzić użytkownicy końcowi. Cały proces zajmuje teraz mniej czasu, dzięki czemu użytkownicy mogą szybciej rozpocząć korzystanie z systemu Windows.

Aplet System Windows — Zapraszamy! - To nowy punkt początkowy dla opcjonalnych, ale istotnych zadań systemu Windows oraz zadań zdefiniowanych przez producentów OEM. Aplet System Windows — Zapraszamy! umożliwia producentom OEM zaprezentowanie klientom dodatkowych elementów. W tym aplecie są dostępne informacje pochodzące od firmy Microsoft dotyczące przenoszenia plików i ustawień, dodawania nowych użytkowników oraz zarządzania wydajnością systemu Windows. Producenci OEM mogą także dodawać informacje i łącza, opcje rejestracji u dostawców internetowych oraz inne oferty dla użytkowników końcowych.

[↑ Do początku strony](#)

Dostosowywanie systemu pomocy technicznej

Sposób korzystania z pomocy technicznej w systemie Windows Vista/Server 2008 znacznie się zmienił: W systemie Windows Vista producenci, OEM, którzy dostarczają komputery w wielu wersjach językowych lub regionalnych, mają obowiązek dostosowania strony **Escalation** (Eskalacja) w Centrum pomocy i obsługi technicznej).

W systemie Windows Vista producenci **OEM**, którzy dostarczają komputery w pojedynczej wersji językowej lub regionalnej, muszą dostosować informacje o obsłudze technicznej w aplecie System w Panelu sterowania. Producenci OEM mogą dokonać tych modyfikacji przy użyciu ustawień z pliku Unattend.xml w programie Windows System Image Manager (Windows SIM).

We wcześniejszych wersjach systemu Windows aplikacja Centrum pomocy i obsługi technicznej była oparta na języku HTML. W systemie Windows Vista ta aplikacja jest oparta na języku XML. Centrum pomocy i obsługi technicznej oferuje obecnie producentom OEM i klientom korporacyjnym większą elastyczność w zakresie dodawania różnego rodzaju zawartości.

Oprócz strony **Escalation** (Eskalacja) producenci OEM i klienci korporacyjni mogą dostosowywać zawartość **Strony głównej** Centrum pomocy i obsługi technicznej oraz dodawać niestandardowe tematy w różnych formach. Ta niestandardowa zawartość może obejmować tematy dotyczące funkcji OEM lub korporacyjnych, listy często zadawanych pytań, najważniejszych problemów klientów, informacje o konserwacji i gwarancji, łącza do pomocy technicznej online i do witryny pomocy technicznej w sieci Web.

Producenci OEM i klienci korporacyjni mogą udostępniać zawartość niestandardową przez spis treści Pomocy i obsługi technicznej, a także w postaci wyników wyszukiwania w Centrum pomocy i obsługi technicznej.

Informacje dotyczące dostosowywania Centrum pomocy i obsługi technicznej w systemie Windows Vista można znaleźć w zestawie SDK, w pliku Windows Vista Help Authoring.chm, który znajduje się na dyskach DVD zestawów Windows OPK i Windows AIK.

[↑ Do początku strony](#)

Budowanie środowiska Windows PE 2.0

Wymagania wstępne:

Proces budowania środowiska Windows PE 2.0 jest bardzo podobny do Windows PE 2004/2005. Poniżej przedstawiam wymagania:

- Komputer z procesorem x86 lub x64 z systemem operacyjnym Windows XP, Windows Vista lub Windows Server 2003.
- Nośnik zestawu Windows OPK, Windows AIK lub Windows PE Kit.
- Nagrywarka dysków CD lub DVD, aby utworzyć rozruchowy nośnik CD lub DVD.
- Oprogramowanie do nagrywania obrazów, aby utworzyć rozruchowy nośnik CD lub DVD.

Domyślne katalogi instalacji:

Środowisko preinstalacyjne systemu Windows w wersji 2.0 jest rozpowszechniane różnymi kanałami, wraz z zestawami Windows OPK, Windows AIK oraz Windows PE Kit. Pliki źródłowe tego środowiska są domyślnie instalowane w następujących katalogach:

C:\Program Files\

```
C:\Program Files\<version>\Tools\<arch>
C:\Program Files\<version>\Tools\PETools
C:\Program Files\<version>\Tools\Servicing
```

Gdzie ciąg <version> może przyjmować wartość Windows OPK, Windows AIK lub Windows PE Kit. Ciąg <arch> może przyjąć wartość x86, amd64 lub ia64. Katalog \<arch> zawiera pliki źródłowe narzędzia ImageX. Katalog \PETools zawiera pliki źródłowe środowiska preinstalacyjnego systemu Windows. Katalog \Servicing zawiera dodatkowe pliki źródłowe.

Aby utworzyć środowisko budowania środowiska preinstalacyjnego systemu Windows:

Środowisko preinstalacyjne systemu Windows udostępni skrypt dostosowywania (Cotype.cmd) służący do tworzenia lokalnego środowiska budowania. Ten skrypt tworzy zależną od architektury strukturę katalogów i kopiuje do niej wszystkie wymagane pliki. W wierszu polecenia komputera wzorcowego uruchom skrypt Cotype.cmd. Znajduje się on w katalogu C:\Program Files\<version>\Tools\PETools. Skrypt wymaga dwóch argumentów: architektury sprzętowej i lokalizacji docelowej.

```
cotype.cmd <arch> <folder_docelowy>
```

Gdzie ciąg <arch> może przyjąć wartość x86, amd64 lub ia64, a ciąg <folder_docelowy> to ścieżka do folderu na dysku lokalnym. Na przykład:

```
cotype.cmd x86 c:\winpe20_x86
```

```
C:\Program Files\Windows AIK\Tools\PETools>cotype x86 c:\winpe_x86
=====
Creating Windows PE customization working directory
    c:\winpe_x86
=====
Liczba skopiowanych plików:      1.
Liczba skopiowanych plików:      1.
C:\Program Files\Windows AIK\Tools\PETools\x86\boot\bcd
C:\Program Files\Windows AIK\Tools\PETools\x86\boot\boot.sdi
C:\Program Files\Windows AIK\Tools\PETools\x86\boot\bootfix.bin
C:\Program Files\Windows AIK\Tools\PETools\x86\boot\etfsboot.com
C:\Program Files\Windows AIK\Tools\PETools\x86\boot\fonts\chs_boot.ttf
C:\Program Files\Windows AIK\Tools\PETools\x86\boot\fonts\cht_boot.ttf
C:\Program Files\Windows AIK\Tools\PETools\x86\boot\fonts\jpn_boot.ttf
C:\Program Files\Windows AIK\Tools\PETools\x86\boot\fonts\kor_boot.ttf
C:\Program Files\Windows AIK\Tools\PETools\x86\boot\fonts\wg14_boot.ttf
Liczba skopiowanych plików:      9.
C:\Program Files\Windows AIK\Tools\PETools\x86\EFI\microsoft\boot\bcd
C:\Program Files\Windows AIK\Tools\PETools\x86\EFI\microsoft\boot\fonts\chs_boot
.ttf
C:\Program Files\Windows AIK\Tools\PETools\x86\EFI\microsoft\boot\fonts\cht_boot
.ttf
C:\Program Files\Windows AIK\Tools\PETools\x86\EFI\microsoft\boot\fonts\jpn_boot
.ttf
C:\Program Files\Windows AIK\Tools\PETools\x86\EFI\microsoft\boot\fonts\kor_boot
.ttf
C:\Program Files\Windows AIK\Tools\PETools\x86\EFI\microsoft\boot\fonts\wg14_boo
t.ttf
Liczba skopiowanych plików:      6.
Liczba skopiowanych plików:      1.
Liczba skopiowanych plików:      1.
Success
Updating path to include peimg, oscdimg, imagex
    C:\Program Files\Windows AIK\Tools\PETools\
    C:\Program Files\Windows AIK\Tools\PETools\..\x86
C:\winpe_x86>
```

Rys. 25. Procedura tworzenia struktury folderów środowiska dostosowywania zawartości obrazu podstawowego Windows PE 2.0.

Skrypt tworzy następującą strukturę katalogów i kopiuje wszystkie pliki niezbędne dla danej architektury:

Uwaga:
Folder docelowy NIE MOŻE istnieć, gdyż inaczej otrzymamy komunikat błędu

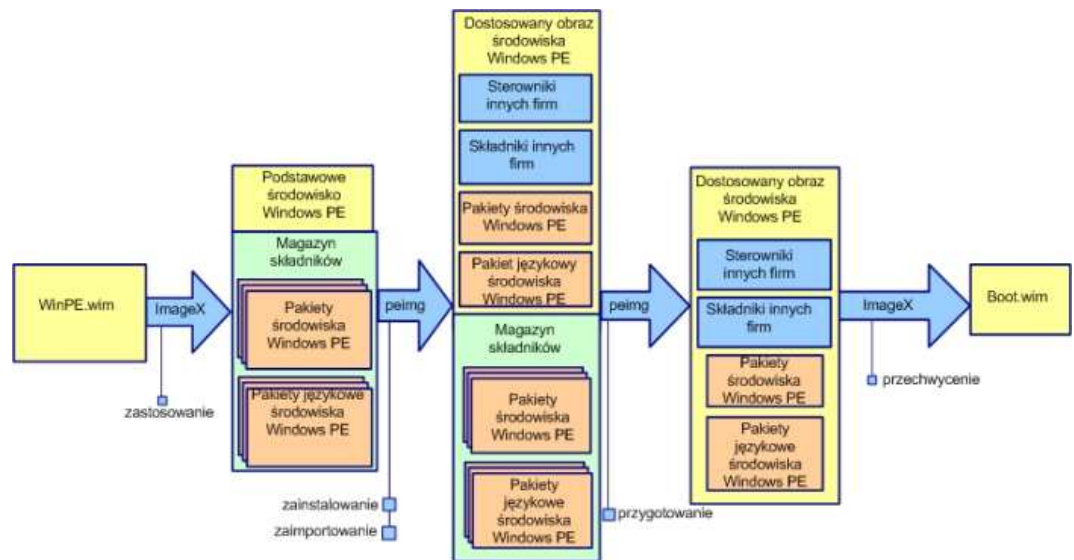
```
\winpe20_x86
\winpe20_x86\ISO
\winpe20_x86\mount
```

Katalog \ISO zawiera wszystkie pliki niezbędne do utworzenia pliku .iso za pomocą narzędzia oscdimg. Katalog \mount służy do instalowania obrazów środowiska preinstalacyjnego systemu Windows za pomocą narzędzia ImageX. Należy utworzyć osobne środowisko budowania dla każdej architektury.

Budowanie obrazu środowiska preinstalacyjnego systemu Windows 2.0:

Pierwszym krokiem procesu tworzenia niestandardowego obrazu środowiska preinstalacyjnego systemu Windows jest zmodyfikowanie podstawowego obrazu środowiska Windows PE za pomocą narzędzi ImageX i PEImg. Narzędzie ImageX jest potrzebne do wyodrębnienia plików do katalogu lokalnego. Narzędzie PEImg umożliwia dodawanie i usuwanie pakietów oraz dodawanie sterowników i pakietów językowych niedostarczonych z systemem Windows. Narzędzie ImageX pozwala następnie na ponowne przechwycenie zmian z powrotem do pliku wim.

Na poniższym diagramie przedstawiono sposób budowania niestandardowego obrazu środowiska preinstalacyjnego systemu Windows (rysunek zaczerpnięty z dokumentacji Windows PE 2.0).



Rys. 26. Budowanie niestandardowego obrazu Windows PE 2.0.

[↑ Do początku strony](#)

Ogólny proces tworzenia niestandardowego obrazu środowiska preinstalacyjnego systemu Windows

Tworzenie niestandardowego obrazu środowiska Windows PE 2.0 należy rozpocząć od rozpakowania obrazu podstawowego (Winpe.wim) za pomocą narzędzia ImageX do folderu lokalnego, z wykorzystaniem opcji /apply:

```
imagex /apply [plik_obrazu numer_obrazu | nazwa_obrazu ścieżka_obrazu] _
{/check | /ref | /scroll | /verify}
```

Ważne:	Ważne:
<i>plik_obrazu</i>	Nazwa i lokalizacja obrazu woluminu, który chcemy rozpakować (zastosować).
<i>numer_obrazu</i>	Numer wskazujący konkretny wolumin w pliku wim.
<i>nazwa_obrazu</i>	Nazwa identyfikująca obraz w pliku wim.
<i>ścieżka_obrazu</i>	Ścieżka do miejsca, w którym będzie rozpakowany (zastosowany) obraz.
<i>/check</i>	Sprawdza integralność pliku wim. Jeśli nie będzie określona, wówczas istniejące sprawdzenia zostaną usunięte.
<i>/ref splitwim.swm</i>	Umożliwia wskazanie podzielonych plików wim (SWM). Oznaczenie splitwim.swm to nazwa i lokalizacja dodatkowych podzielonych plików. Akceptowane są symbole wieloznaczne.
<i>/scroll</i>	Przewija wyjście na potrzeby przekierowywania.
<i>/verify</i>	Umożliwia weryfikację zasobów pliku poprzez sprawdzenie błędów i dublowania pliku.

Uwaga!

Folder docelowy musi zostać wcześniej utworzony, inaczej będziemy dostawać dziwne błędy (jak na rysunku poniżej). Jest to całkowicie inne podejście, niż omawiane wyżej dla polecenia copype.cmd. Wyjątkowo niespójne podejście do zagadnienia!!!

```
C:\winpe_x86>imagex /apply winpe.wim 1 c:\myWINPE
ImageX Tool for Windows
Copyright (C) Microsoft Corp. 1981-2005. All rights reserved.

Progress: 0%
Error restoring image.
System nie mo
```

Rys. 27. Proces rozpakowywanie obrazu bazowego Windows PE 2.0 zakończony błędem z powodu nieistniejącego folderu docelowego.

```
imagex /apply WinPE.wim 1 C:\mywinPE
```

Poniższy rysunek pokazuje procedurę zakończoną powodzeniem.

```

C:\winpe_x86>imagex /apply winpe.wim 1 c:\mywinpe
ImageX Tool for Windows
Copyright (C) Microsoft Corp. 1981-2005. All rights reserved.

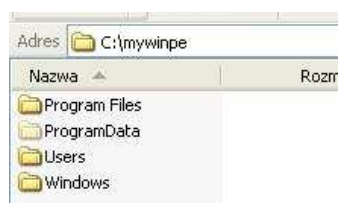
Progress: 100%
Successfully applied image.

C:\winpe_x86>

```

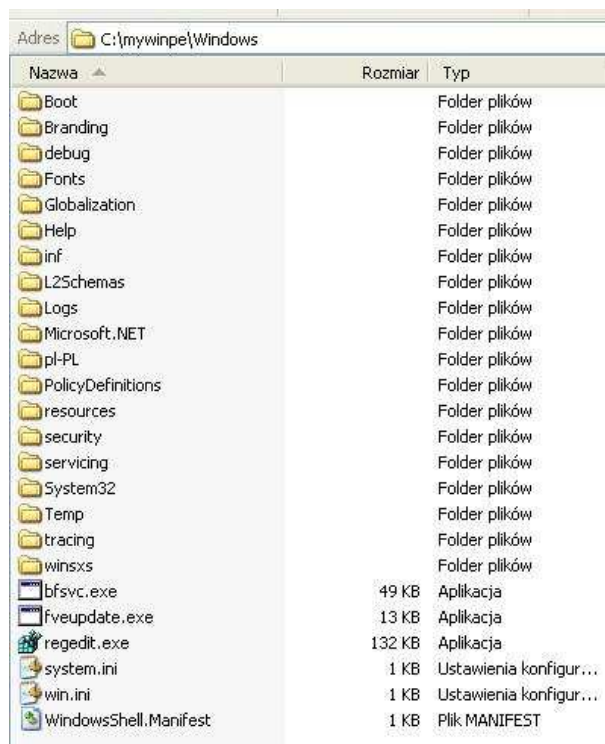
Rys. 28. Proces rozpakowywania obrazu bazowego Windows PE 2.0 zakończony powodzeniem.

Narzędzie imagex utworzy następującą strukturę folderów wewnątrz ...mywinpe:



Rys. 29. Zawartość folderu docelowego rozpakowanego obrazu bazowego Windows PE 2.0.

Nie będziemy aktualnie omawiać całej struktury folderów Windows PE, zaprezentujemy tylko zawartość folderu Windows.



Rys. 30. Zawartość folderu Windows rozpakowanego obrazu bazowego Windows PE 2.0.

Można skorzystać również z opcji innej - imagex /mount:

```
imagex /mount winPE.wim 1 c:\winpe_x86\mount\
```

Opcję tę omówimy oddzielnie, wraz z opisem właściwości filtra systemu plików - WIM FS Filter.

Następnie możemy użyć polecenia peimg /list w celu sprawdzenia, które pakiety zostały zainstalowane i są dostępne do instalacji. Na przykład:

```
peimg /list C:\mywinPE\Windows
```

Poniższy rysunek zawiera listę pakietów, które są dostępne, ALE NIEZAINSTALOWANE domyślnie w obrazie podstawowym (patrz kolumna INS, znak -).


```

C:\winpe_x86>peimg /list c:\mywinpe\windows
Narzędzie do konfigurowania obrazu środowiska preinstalacyjnego systemu Windows
Copyright (C) Microsoft Corporation. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Kultura: pl-PL
Przesunięcie strefy czasowej: (GMT+01:00) Sarajevo, Skopje, Warsaw, Zagreb
Nazwa strefy czasowej: Central European Standard Time (używana z opcją /timezone)

Język | Wersja          | Ins | Nazwa
-----|-----|-----|-----
        | 16.0.6000.16386 | -   | WinPE-FontSupport-JA-JP-Package
        | 16.0.6000.16386 | -   | WinPE-FontSupport-KO-KR-Package
        | 16.0.6000.16386 | -   | WinPE-FontSupport-ZH-CN-Package
        | 16.0.6000.16386 | -   | WinPE-FontSupport-ZH-HK-Package
        | 16.0.6000.16386 | -   | WinPE-FontSupport-ZH-TW-Package
pl-PL  | 16.0.6000.16386 | -   | WinPE-HTA-Package
        | 16.0.6000.16386 | -   | WinPE-HTA-Package
pl-PL  | 16.0.6000.16386 | -   | WinPE-MDAC-Package
        | 16.0.6000.16386 | -   | WinPE-MDAC-Package
pl-PL  | 16.0.6000.16386 | -   | WinPE-Scripting-Package
        | 16.0.6000.16386 | -   | WinPE-Scripting-Package
pl-PL  | 16.0.6000.16386 | -   | WinPE-WMI-Package
        | 16.0.6000.16386 | -   | WinPE-WMI-Package
pl-PL  | 16.0.6000.16386 | -   | WinPE-XML-Package
        | 16.0.6000.16386 | -   | WinPE-XML-Package

Liczba wymienionych na liście pakietów: 15.
Narzędzie PEIMG ukończyło operację pomyślnie.
C:\winpe_x86>

```

Rys. 31. Lista dostępnych pakietów wewnątrz obrazu bazowego Windows PE 2.0.

Dla opcji peimg /list /verbose C:\myWinPE\Windows

Otrzymamy ekran o podobnej treści jak niżej:

Proszę zwrócić uwagę na identyfikatory GUID pakietów.

```

C:\Program Files\Windows AIK\Tools\PETools>peimg /list /verbose c:\mywinpe\windows
Narzędzie do konfigurowania obrazu środowiska preinstalacyjnego systemu Windows
Copyright (C) Microsoft Corporation. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Kultura: pl-PL
Przesunięcie strefy czasowej: (GMT+01:00) Sarajevo, Skopje, Warsaw, Zagreb
Nazwa strefy czasowej: Central European Standard Time (używana z opcją /timezone)

Język | Wersja          | Ins | Nazwa
-----|-----|-----|-----
        | 16.0.6000.16386 | +   | Microsoft-Windows-WinPE-Package
Microsoft-Windows-WinPE-Package~31bf3856ad364e35~x86~~6.0.6000.16386
pl-PL  | 16.0.6000.16386 | +   | WinPE-HTA-Package
WinPE-HTA-Package~31bf3856ad364e35~x86~pl~6.0.6000.16386
        | 16.0.6000.16386 | +   | WinPE-HTA-Package

```

Rys. 32. Lista dostępnych pakietów wewnątrz obrazu bazowego Windows PE 2.0. dla opcji verbose.

Dodanie odpowiednich sterowników, pakietów i pakietów językowych przy użyciu polecenia peimg /install. Na przykład, aby dodać pakiet aplikacji HTML, należy skorzystać z następującej składni polecenia peimg /install:

```
peimg /install=winPE-HTA-Package C:\mywinpe\windows
```

```

C:\winpe_x86>peimg /install=winpe-hta-package c:\mywinpe\windows
Narzędzie do konfigurowania obrazu środowiska preinstalacyjnego systemu Windows
Copyright (C) Microsoft Corporation. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Język | Wersja          | Ins | Nazwa
-----|-----|-----|-----
pl-PL  | 16.0.6000.16386 | +   | WinPE-HTA-Package
        | 16.0.6000.16386 | +   | WinPE-HTA-Package

Liczba zainstalowanych pakietów: 2.
Narzędzie PEIMG ukończyło operację pomyślnie.
C:\winpe_x86>

```

Rys. 33. Instalacja pakietu do obrazu bazowego Windows PE 2.0.

Teraz pakiet został zainstalowany (patrz kolumna INS znak +).

Można również skorzystać ze znaków wieloznacznych, np.:

```
peimg /install=*HTA* c:\mywinpe\windows
```

Poniżej przedstawimy listę wszystkich opcji i parametrów aplikacji peimg.

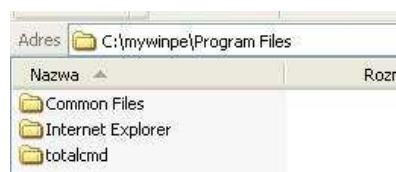
```
peimg {/import | /inf | /install | /lang | /targetpath | /list | /prep | /uninstall } _  
<%WINDIR%> [/verbose] [/quiet]
```

Parametr	Opis
/?	Wyświetla pomoc dotyczącą wiersza polecenia.
<%WINDIR%>	Określa ścieżkę do katalogu Windows w podstawowym obrazie środowiska Windows PE. Obraz musi najpierw zostać zastosowany lub zainstalowany w katalogu lokalnym przy użyciu narzędzia ImageX. Ścieżka może także zostać zapisana, jako /image=<ścieżka>.
/import= <ścieżka>	Importuje pakiet środowiska Windows PE z pliku cab lub struktury katalogów. Pakiet zostanie udostępniony do instalacji. Po zaimportowaniu pakietu należy go zainstalować przy użyciu opcji /install. W pliku Winpe.wim jest dostępnych kilka pakietów środowiska Windows PE. Na przykład: peimg /import=c:\feature.cab c:\winpe_x86\mount\windows
/inf= <ścieżka>	Instaluje pakiet inf (zwykle sterownik) w obrazie środowiska Windows PE; <ścieżka> to ścieżka do pliku lub pakietu inf. Tę operację można wykonać w obrazie przygotowanym wcześniej przy użyciu opcji /prep. Na przykład: peimg /inf=c:\mydevice.inf c:\winpe_x86\mount\windows
/install= <pak>	Instaluje pakiet; <pak> określa nazwę pakietu. Listę dostępnych pakietów oraz ich nazwy można uzyskać przy użyciu opcji /list. Podczas określania nazwy pakietu można używać symboli wieloznacznych; spowoduje to zainstalowanie wszystkich pakietów ze zgodnymi nazwami. Na przykład: peimg /install=WinPE-HTA-Package c:\winpe_x86\mount\windows lub peimg /install=*HTA* c:\winpe_x86\mount\windows
/lang= <kultura>	Określa ustawienia regionalne i język interfejsu użytkownika dla obrazu środowiska Windows PE; <kultura> to nazwa kultury dla określonego języka. Pakiet językowy dla określonego języka musi być już zainstalowany w obrazie. Tę operację można wykonać w obrazie środowiska Windows PE przygotowanym wcześniej przy użyciu opcji /prep. Na przykład: peimg /lang=en-us c:\winpe_x86\mount\windows
/targetpath=X:\	W przypadku rozruchu z dysku twardego określa lokalizację obrazu środowiska Windows PE na dysku. Ta ścieżka musi odpowiadać katalogowi X:\ (katalog domyślny) lub prowadzić do jego podkatalogu. Tę operację można wykonać tylko w obrazie środowiska Windows PE przygotowanym wcześniej przy użyciu opcji /prep.
/list	Wyświetla listę pakietów w bieżącym obrazie. Znak plus (+) w kolumnie INS oznacza pakiety zainstalowane, a znak minus (-) pakiety niezainstalowane. Opcja /verbose powoduje wyświetlenie pełnej nazwy pakietu. Na przykład: peimg /list c:\winpe_x86\mount\windows
/prep [/f]	Optymalizuje obraz środowiska Windows PE pod kątem wielkości. Ta operacja jest nieodwracalna i po użyciu opcji /prep opcje /install, /uninstall, /import i /list nie będą działać. Opcje /lang i /inf będą działać w dalszym ciągu. W przypadku użycia tej opcji narzędzie wyświetli monit o potwierdzenie. Aby pominąć monit przy wykonywaniu skryptu, należy określić opcję /f. Na przykład: peimg /prep c:\winpe_x86\mount\windows
/uninstall= <pak>	Odinstalowuje pakiet; <pak> określa nazwę pakietu. Listę dostępnych pakietów oraz ich nazwy można uzyskać przy użyciu opcji /list. Podczas określania nazwy pakietu można używać symboli wieloznacznych; spowoduje to zainstalowanie wszystkich pakietów ze zgodnymi nazwami. Na przykład: peimg /uninstall=WinPE-HTA-Package c:\winpe_x86\mount\windows lub peimg /uninstall=*HTA* c:\winpe_x86\mount\windows
/verbose	Wyświetla pełne informacje o pakietach. peimg /list c:\winpe_x86\mount\windows /verbose
/quiet	Wstrzymuje wyświetlanie paska postępu. Na przykład: peimg /prep c:\winpe_x86\mount\windows /quiet

Poza pakietami standardowymi można skopiować dodatkowe pliki lub narzędzia, które mają zostać dołączone do obrazu. Na przykład:

```
C:\mywinPE\Program Files\myapp\myapp.exe.
```

W naszym przypadku dodamy tam proste narzędzie – Total Commandera w wersji 6.55.



Rys. 34. Folder Program Files ze skopiowaną zawartością aplikacji Total Commander.

Przygotowanie obrazu przy użyciu polecenia peimg /prep. Jego wykonanie powoduje usunięcie pakietów i pakietów językowych, które nie są przeznaczone dla obrazu końcowego. Na przykład:

```
peimg /prep c:\mywinPE\windows
```

Uwaga!

Zaleca się wstępnie przechwycenie obrazu przed procedurą /prep w celu potencjalnej konieczności późniejszej modyfikacji. Po wykonaniu polecenia /prep taka modyfikacja nie będzie już możliwa.

Przechwycenie nowego obrazu rozruchowego przy użyciu narzędzia ImageX.

Składnia polecenia:

```
imagex /capture ścieżka_obrazu plik_obrazu "nazwa" {"opis"} _
{/boot | /check | /compress [typ] | /config | /flags "ID_wersji" | /scroll | /verify}
```

Podczas operacji przechwytywania jest automatycznie stosowana szybka kompresja. Jeśli potrzebny jest inny typ kompresji, należy użyć opcji /compress.

Parametr	Opis
ścieżka_obrazu	Nazwa i lokalizacja obrazu woluminu, który ma być przechwycony
plik_obrazu	Nazwa i lokalizacja nowego pliku .wim.
"nazwa"	Nazwa nowego pliku .wim. Podanie tej wartości jest obowiązkowe. Wymagane są proste znaki cudzysłowu.
opis	Tekst stanowiący dodatkowe informacje referencyjne. Ta wartość jest opcjonalna. Wymagane są proste znaki cudzysłowu.
/boot	Oznacza obraz woluminu, jako rozruchowy. Opcja dostępna jedynie w odniesieniu do obrazów środowiska preinstalacyjnego systemu Windows. Tylko jeden obraz woluminu w pliku wim może być oznaczony, jako rozruchowy.
/check	Sprawdza integralność pliku wim. Jeśli nie będzie określona, wówczas istniejące sprawdzenia zostaną usunięte.
/compress [maximum fast none]	Określa typ kompresji, który ma być używany podczas wstępnej operacji przechwytywania. Opcja maximum zapewnia najlepszą kompresję, ale czas przechwytywania obrazu jest wtedy najdłuższy. Opcja fast zapewnia szybszą kompresję obrazu, ale powstają większe pliki niż w wypadku zastosowania opcji maximum. To jest domyślny typ kompresji używany, gdy ten parametr nie będzie określony. Opcja none powoduje, że nie ma żadnej kompresji obrazu.
/config plik_konfiguracyjny.ini	Nazwa i lokalizacja pliku konfiguracyjnego. Można zmienić nazwę tego pliku stosownie do potrzeb. Jeśli plikowi plik_konfiguracyjny.ini zostanie nadana nazwa Wimsript.ini i zostanie on zapisany w katalogu narzędzia ImageX (gdzie jest zlokalizowany plik ImageX.exe), to zostanie on automatycznie uruchomiony, gdy zostanie wykonana opcja /capture, bez konieczności użycia opcji /config.
/flags "ID_wersji"	Określa wersję systemu Windows, która zostanie przechwycona. Wartość /flags jest wymagana, jeśli niestandardowy plik Install.wim ma być wdrożony za pomocą Instalatora systemu Windows. Wymagane są proste znaki cudzysłowu. Ta flaga nie jest wymagana, jeśli wdrożono obraz za pomocą narzędzia ImageX. Następujące wartości ID_wersji są prawidłowe: HomeBasic HomePremium Starter Ultimate Business Enterprise ServerDatacenter ServerEnterprise ServerStandard
/scroll	Przewija wyjście na potrzeby przekierowywania.
/verify	Umożliwia weryfikację zasobów pliku poprzez sprawdzenie błędów i dublowania pliku.

Na przykład:

```
imagex /boot /compress max /capture c:\mywinPE c:\boot.wim "My Winpe Image"
```

```
C:\Program Files\Windows AIK\Tools\x86>imagex /boot /compress max /capture c:\mywinpe c:\newpe\boot
ImageX Tool for Windows
Copyright (C) Microsoft Corp. 1981-2005. All rights reserved.

Files/folders excluded from image capture by default:
\WINDOWS\CSC
\RECYCLER
\System Volume Information
\pagefile.sys
\hiberfil.sys
\ntfs.log

Scanning: 361 files in 173 directories
```

Rys. 35. Ekran przechwytywania obrazu w wersji off-line.

Procedura jest dość długa w zależności od wielkości obrazu, ilości zainstalowanych pakietów, wersji językowych i aplikacji

dotatkowych. Czas procesu kompresji zależy od szybkości dysku i mocy obliczeniowej procesora. Poniżej ekran informujący o zakończeniu procesu tworzenia obrazu.

```
C:\Program Files\Windows AIK\Tools\x86>imagex /boot /compress r
ImageX Tool for Windows
Copyright (C) Microsoft Corp. 1981-2005. All rights reserved.

Files/folders excluded from image capture by default:
  \WINDOWS\CSC
  \RECYCLER
  \System Volume Information
  \pagefile.sys
  \hiberfil.sys
  \$ntfs.log

Progress: 100%
Successfully imaged c:\mywinpe
```

Rys. 36. Proces przechwytywania obrazu w wersji off-line – zakończony powodzeniem.

Procedura ostateczna – wyczyszczenie obrazu z opcji nieużytecznych z wykorzystaniem opcji peimg /prep.

Uwaga!
Standardowe podejście z wykorzystaniem opcji /prep zakończy się niepowodzeniem !!! Błędem numer 0x80004005

```
C:\Program Files\Windows AIK\Tools\PETools>peimg /prep c:\mywinpe
Narzędzie do konfigurowania obrazu środowiska preinstalacyjnego systemu Windows
Copyright (C) Microsoft Corporation. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Użycie polecenia /prep spowoduje trwałą modyfikację obrazu środowiska
Windows PE, przez co nie będzie go można już obsługiwać. Oznacza to,
że na tak przygotowanym obrazie nie będzie można wykonywać następujących
operacji:

- Instalowanie i odinstalowywanie funkcji opcjonalnych
- Stosowanie poprawek i innych pakietów obsługi
- Instalowanie pakietów językowych

Aby kontynuować, wprowadź ciąg "tak". Wprowadzenie dowolnego innego ciągu
spowoduje zamknięcie programu.

Czy kontynuować? tak
Narzędzie PEIMG nie może ukończyć operacji; kod stanu: 0x80004005.
```

Rys. 37. Wynik działania polecenia peimg /prep zakończony błędem.

Aby rozwiązać problem należy dodać opcję /f. Opcja ta wg. dokumentacji służy wyłącznie do pominięcia zapytania o kontynuację pracy, ale widać robić coś więcej. Nie potrafię znaleźć informacji o powyższym błędzie 0x80004005.

```
C:\Program Files\Windows AIK\Tools\PETools>peimg /prep c:\mywinpe /f
Narzędzie do konfigurowania obrazu środowiska preinstalacyjnego systemu Windows
Copyright (C) Microsoft Corporation. Wszelkie prawa zastrzeżone.

[=====100,0%=====]
Narzędzie PEIMG ukończyło operację pomyślnie.
C:\Program Files\Windows AIK\Tools\PETools>
```

Rys. 38. Wynik działania polecenia peimg /prep zakończony powodzeniem.

Po zakończeniu procesu obraz niestandardowy jest gotowy do skopiowania, nagrania na nośniku rozruchowym lub w drożeniu w usłudze WDS. Najczęściej spotykaną metodą jest utworzenie pliku .iso i następnie nagranie obrazu na dysku CD-ROM.

[↑ Do początku strony](#)

Podsumowanie

W następnej części omówimy sposób dodania obrazów do usługi WDS i pokażemy jak przygotowywać stacje robocze z wykorzystaniem Windows PE 2.0 na przykładzie Windows Vista. Następnie postaramy się wykorzystać Windows PE do przygotowywania stacji roboczych dla Windows XP Prof. oraz przekonwertujemy istniejące obrazy typu RIPRep na nowy format obrazu .wim

[↑ Do początku strony](#)

Przeczytaj pozostałe części tego artykułu

- [Tajniki usługi WDS, cz. I](#)
- [Tajniki usługi WDS, cz. II](#)
- [Tajniki usługi WDS, cz. IV](#)



Jacek Światowiak (MCT, MCSE, MCSE+M, MCSE+S, MCTS, MCP)

Absolwent Wydziału Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki Politechniki Gdańskiej. Obecnie zatrudniony w Altkom Akademia S.A. jako Trener Technologii Microsoft. Posiada bogate doświadczenie w zakresie wdrażania różnych technologii informatycznych. Od 2002 roku wykładowca Technologii i Protokołów Sieciowych na Podyplomowym Studium Politechniki Gdańskiej. Jest współautorem skryptu dla studentów informatyki: „Protokoły IPv6 – Opis protokołów. Materiały do laboratorium”. Posiada certyfikaty MCT, MCSE, MCSE+M, MCSE+S, MCTS Microsoft Exchange Server 2007, MCP ID 3621156.

Jak ocenilibyś użyteczność tych informacji?

1 2 3 4 5
Zły Znakomity

Powiedz, dlaczego oceniłeś te informacje właśnie tak .(opcjonalne)

Prześlij