

UNIVERZITA PARDUBICE  
FAKULTA ELEKTROTECHNIKY  
A INFORMATIKY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2018

Martin Pavlíček

Univerzita Pardubice  
Fakulta elektrotechniky a informatiky

Hromadné nasazení OS Windows

Martin Pavlíček

Bakalářská práce

2018

Univerzita Pardubice  
Fakulta elektrotechniky a informatiky  
Akademický rok: 2017/2018

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Martin Pavlíček**  
Osobní číslo: **I14155**  
Studijní program: **B2646 Informační technologie**  
Studijní obor: **Informační technologie**  
Název tématu: **Hromadné nasazení OS Windows**  
Zadávací katedra: **Katedra informačních technologií**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem BP je popsat a vyzkoušet hromadné nasazení OS Windows s maximální mírou automatizace a popsat možné problémy při nasazení (např. přítomnost protokolu 802.1X). V teoretické části autor popíše různé metody a důvody nasazení OS Windows, přípravu na nasazení, roli AD Certificate Services a s tím související vydávání a správa digitálních certifikátů v rámci sítě, konfigurační soubory pro automatizování procesu. V praktické části bude zrealizováno pomocí virtuálních stanic celý proces nasazení nainstalování OS Windows Server 2016, nastavení potřebných serverových rolí (DHCP, DNS, Windows Deployment Services, Active Directory), vytvoření image holého OS v dostupném softwaru a vytvoření balíčků s ovladači (dle identifikátoru v Biosu), aktualizacemi (dle OS), vybranými aplikacemi (dle části názvu klientské stanice) pro instalaci na čisté stanice. Praktická část se zaměří na instalaci ve směru od serveru ke klientovi. Jednotlivé kroky instalace budou zdokumentovány, bude vyhodnocena míra automatizace nasazení a řešení zjištěných problémů při nasazení.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: 40

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

BOTT, Ed, Carl SIECHERT a Craig STINSON. Mistrovství Microsoft Windows 10. Přeložil Jakub GONER. Brno: Computer Press, 2017. ISBN 978-80-251-4869-3. ARWIDMARK, Johan a Mikael NYSTRÖM. Deployment Fundamentals, Vol. 6: Deploying Windows 10 Using Microsoft Deployment Toolkit. <https://deploymentartist.com/Books>: Deployment Artist, 2016.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Soňa Neradová, Ph.D.

Katedra informačních technologií

Datum zadání bakalářské práce: 31. října 2017

Termín odevzdání bakalářské práce: 12. května 2018



Ing. Zdeněk Němec, Ph.D.  
děkan



Ing. Lukáš Čegan, Ph.D.  
pověřený vedením katedry

V Pardubicích dne 20. března 2018

## Prohlášení autora

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 03. 05. 2018



Martin Pavlíček

## **PODĚKOVÁNÍ**

Rád bych poděkoval paní Ing. Soně Neradové Ph.D. za cenné rady a velmi vstřícný přístup. Dále děkuji své rodině a blízkým přátelům za podporu a motivaci během studia.

## **ANOTACE**

Teoretická část obsahuje výčet možností nasazení OS Windows, popis vyžadovaných serverových rolí, programů a konfiguračních souborů pro automatizaci procesu. Praktická část je zaměřena na konfiguraci OS Windows Server 2016, serverových rolí a realizaci procesu nasazení OS Windows. Je zde také popsáno možné řešení vzniklých problémů.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Windows Server 2016, serverová role, nasazení, operační systém

## **TITLE**

Mass deployment of Windows

## **ANNOTATION**

Theoretical part contains list of possible OS Windows Deployment techniques, description of required server roles, programs and configuration files for process automation. Practical part is focused on Windows Server 2016 configuration, server roles and implementing the Windows deployment process. The solution of detected problems is also described.

## **KEYWORDS**

Windows Server 2016, server role, deployment, operating system

# OBSAH

Úvod.....	14
1 Uvedení do problematiky.....	15
1.1 Operační systém .....	15
1.2 Nasazení operačního systému .....	16
1.2.1 Fáze instalace operačního systému .....	17
1.2.2 High-Touch za využití Retail Media .....	18
1.2.3 High-Touch za využití standardního image.....	19
1.2.4 Lite-Touch, High-Volume Deployment .....	19
1.2.5 Zero-Touch, High-Volume Deployment .....	19
1.3 Server .....	19
2 Proces nasazení .....	21
2.1 Důvody pro nasazení operačního systému .....	21
2.2 Příprava na nasazení operačního systému.....	21
3 Nástroje pro hromadné nasazení.....	22
3.1 Windows Assessment and Deployment Kit.....	22
3.1.1 Application Compatibility Toolkit.....	22
3.1.2 Deployment Tools.....	22
3.1.3 Windows Preinstallation Environment .....	22
3.1.4 User State Migration Tool .....	22
3.1.5 Volume Activation Management Tool .....	22
3.1.6 Windows Performance Toolkit.....	23
3.2 Microsoft Deployment Toolkit .....	23
3.2.1 Konfigurační soubory .....	23
3.3 System Center Configuration Manager.....	25
3.3.1 Typický postup použití SCCM pro ZTI (Zero Touch Installation) .....	25
4 Serverové role .....	26



4.1	AD CS (Active Directory Certificate Services).....	26
4.2	DHCP Server.....	26
4.3	DNS Server .....	27
4.4	Windows Deployment Services (WDS).....	28
5	Příprava nasazení operačního systému .....	30
5.1	Plánování.....	30
5.2	Infrastruktura.....	30
5.3	Nastavení základních serverových rolí .....	31
5.4	Instalace podmiňujících programů .....	33
5.4.1	Instalace WSUS .....	38
5.4.2	Konfigurace Firewall .....	39
5.5	Instalace System Center Configuration Manager 2012 R2.....	39
6	Prostředí System Center Configuration Manager 2012 R2 .....	41
6.1.1	Kategorie Assets and Compliance .....	42
6.1.2	Kategorie Software Library .....	42
6.1.3	Kategorie Monitoring .....	43
6.1.4	Kategorie Administration .....	43
6.2	Nastavení SCCM.....	44
6.2.1	Vytvoření sekvence úloh a automatizování instalace .....	46
6.3	Troubleshooting .....	50
6.3.1	SMSPXE.....	50
6.3.2	SMSTS.....	51
7	Řešené problémy při realizaci.....	53
7.1.1	Virtualizační nástroj a nasazení .....	53
7.1.2	ADK a SCCM.....	53
8	Průběh instalace .....	54
	Závěr .....	58

Použitá literatura .....	59
Přílohy.....	63

## SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK

Obrázek 1 - Model operačního systému (zdroj [3]).....	15
Obrázek 2 - Fáze instalace operačního systému (zdroj [7]).....	18
Obrázek 3 - Konfigurační soubor Bootstrap.ini (zdroj – vlastní) .....	23
Obrázek 4 - Konfigurační soubor CustomSettings.ini (zdroj – vlastní) .....	24
Obrázek 5 - Znázornění průběhu komunikace DHCP serveru (zdroj [22]).....	27
Obrázek 6 – Hierarchie doménových jmen (zdroj [23]).....	27
Obrázek 7 - Schéma žádosti o konfiguraci IP (zdroj [26]) .....	28
Obrázek 8 - Schéma odpovědi na žádost o konfiguraci IP (zdroj [27]) .....	29
Obrázek 9 - Schéma přenosu Boot Image (zdroj [27]).....	29
Obrázek 10 - Schéma přenosu instalačního image (zdroj [28]).....	29
Obrázek 11 - Porovnání tradiční a virtualizační architektury (zdroj [29]) .....	31
Obrázek 12 - Nastavení virtuálního počítače (zdroj – vlastní) .....	31
Obrázek 13 - Vyžadované serverové role pro SCCM 2012 R2 (zdroj – vlastní) .....	32
Obrázek 14 - Rozšíření schématu Active Directory (zdroj [30]).....	34
Obrázek 15 - Vytvoření kontejneru část 1 (zdroj [30]) .....	34
Obrázek 16 - Vytvoření kontejneru část 2 (zdroj [30]) .....	35
Obrázek 17 - Vytvoření kontejneru část 3 (zdroj [30]) .....	35
Obrázek 18 - Vytvoření oprávnění část 1 (zdroj [30]).....	36
Obrázek 19 – Vytvoření oprávnění část 2 (zdroj [30]).....	37
Obrázek 20 - Vytvoření oprávnění část 3 (zdroj [30]).....	37
Obrázek 21 - Nastavení přístupových účtů pro SQL Server (zdroj [32]).....	38
Obrázek 22 - Přehled vytvořených pravidel (zdroj – vlastní).....	39
Obrázek 23 - Instalační průvodce SCCM 2012 R2 (zdroj [34]).....	40
Obrázek 24 - Prostředí SCCM 2012 R2 (zdroj – vlastní).....	41
Obrázek 25 - Horní lišta SCCM 2012 R2 (zdroj – vlastní) .....	42
Obrázek 26 - Menu Software Library (zdroj – vlastní) .....	42
Obrázek 27 - Menu Monitoring (zdroj – vlastní) .....	43
Obrázek 28 - Menu Administration (zdroj – vlastní) .....	44
Obrázek 29 - Nastavení PXE v SCCM 2012 R2 (zdroj – vlastní).....	45
Obrázek 30 - Seznam balíčků na distribučním bodě (zdroj – vlastní).....	45
Obrázek 31 - Sekvence úloh (zdroj – vlastní).....	48
Obrázek 32 - Síťový boot (zdroj – [39]).....	49

Obrázek 33 - Složka SMSBoot (zdroj – [39]) .....	49
Obrázek 34 - Ukázka logu SMSPXE.log (zdroj – vlastní).....	50
Obrázek 35 - Přizpůsobení Boot image (zdroj – vlastní).....	52
Obrázek 36 - Barevné znázornění v programu CMTrace (zdroj – vlastní) .....	52
Obrázek 37 - Upravení .vmx souboru (zdroj – vlastní) .....	53
Obrázek 38 - Upravení souboru ZTIUtility.vbs (zdroj – vlastní).....	53
Obrázek 39 - Síťový boot (zdroj – vlastní).....	54
Obrázek 40 - Prostředí instalace (zdroj – vlastní).....	55
Obrázek 41 - Výběr sekvence úloh (zdroj – vlastní) .....	55
Obrázek 42 - Průběh instalace operačního systému (zdroj – vlastní).....	56
Obrázek 43 - Průběh instalace aplikace (zdroj – vlastní) .....	56
Obrázek 44 - Přihlášení po dokončení instalace operačního systému (zdroj – vlastní) .....	57
Tabulka 1 - Přehled typů instalací OS Windows a jejich vlastností (zdroj [6]) .....	17

## SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

ACT	Application Compatibility Toolkit
AD	Active Directory
AD CS	Active Directory Certificate Services
AD DS	Active Directory Domain Services
ADK	Assessment and Deployment Kit
ADSI	Active Directory Service Interfaces
BIOS	Basic Input-Output System
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
DNS	Domain Name System
DSRM	Directory Services Restore Mode
DVD	Digital Video Disc
EULA	End-User-License-Agreement
GUID	Globally Unique Identifier
IIS	Internet Information Services
IP	Internet Protocol
IT	Information Technology
MAC	Media Access Control
MDT	Microsoft Deployment Toolkit
OEM	Original Equipment Manufacturer
OOBE	Out of Box Experience
OS	Operační systém
PXE	Preboot Execution Environment
RAM	Random Access Memory
RIS	Remote Installation Services
SCCM	System Center Configuration Manager
SMBIOS	System Management Basic Input-Output System
SQL	Structured Query Language
TFTP	Trivial File Transfer Protocol
UNC	Universal Naming Convention

USB	Universal Seríal Bus
USMT	User State Migration Tool
VAMT	Volume Activation Management Tool
VBS	Visual Basic Scripting Edition
WDS	Windows Deployment Services
WINS	Windows Internet Naming Service
WMI	Windows Management Instrumentation
WinPE	Windows Preinstallation Environment
WSUS	Windows Server Update Services
XML	eXtensible Markup Language
ZTI	Zero Touch Installation

## ÚVOD

Mnohým z nás se problematika instalování OS (operačního systému) může jevit jako triviální. V případě instalace jediného počítače tomu tak opravdu je. V prostředí velkých podniků a nadnárodních korporací ovšem tato tematika nabývá značně odlišných rozměrů a stává se tak velkou výzvou pro IT oddělení.

Samotné instalaci v takovýchto případech předchází podrobná analýza a příprava, jelikož možné nedostatky při návrhu řešení by mohly mít fatální následky. V opačném případě je možné proces nasazení realizovat v poměrně krátkém časovém horizontu a s minimálním omezením firemního provozu, což je jednoznačně prioritou vedení každé společnosti.

Hlavním cílem této práce je samotná realizace nasazení OS. Autor v úvodních kapitolách uvádí strategie a postupy, které se pro realizaci v praxi běžně využívají. Dále vysvětluje základní pojmy související s tématem a v teoretické rovině definuje využívané programové vybavení.

V práci je uveden postup konfigurace serverových rolí a nástrojů pro nasazení OS včetně grafických ukázek.

Zjištěné teoretické poznatky jsou následně v druhé části této práce propojeny s praxí. Za využití plně automatizované metody je provedena instalace OS včetně základního programového vybavení.

V závěrečné části je provedeno vyhodnocení a jsou dokumentovány problémy, s nimiž se autor při realizaci nasazení setkal.

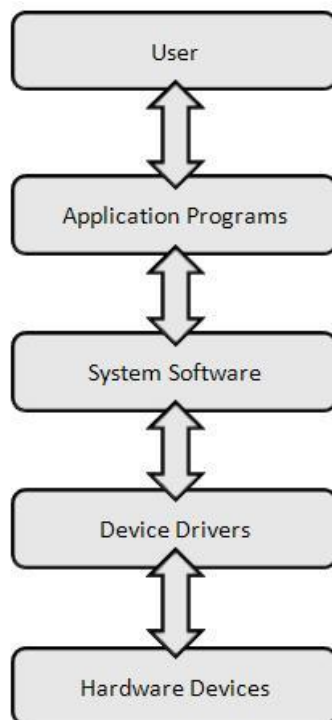
# 1 UVEDENÍ DO PROBLEMATIKY

Tato kapitola se bude zabývat uvedením do problematiky nasazení OS, definicí OS a serveru, druhy a fázemi instalace OS.

V současné době dochází k velkému rozvoji informačních technologií, které zasahují do širokého spektra pracovního odvětví. Organizace tohoto trendu využívají a mnohdy rozšiřují svou IT infrastrukturu. Ta obsahuje nejen hardware, ale také software, síťové zdroje a další prvky. Daleko častěji se tedy klade otázka, jak efektivně nasadit nový OS a aplikace na počítačové stanice, jak migrovat uživatelská data, a to celé, pokud možno tak, aby nebyl narušen běžný firemní provoz. Tyto otázky lze poměrně jednoduše vyřešit a při maximální míře automatizace ušetřit značné množství času, úsilí i prostředků.

## 1.1 Operační systém

OS vytváří rozhraní mezi hardwarem a programovým vybavením počítače. Skládá se z jádra, aplikací a rozšiřujících komponent [1]. Jádro přiděluje jednotlivým běžícím programům prostředky (paměť, procesor, tiskárny, úložná zařízení apod.). Rozšiřující komponenty podporují komunikaci hardware a OS. Aplikace umožňují uživateli vykonávat určitou požadovanou činnost [2].



Obrázek 1 - Model operačního systému (zdroj [3])



## 1.2 Nasazení operačního systému

Pojmem nasazení OS se rozumí vytvoření a přenesení instalačního obrazu, úkonů provádějících se před instalací (dělení disků, formátování), post instalačních úkonů (aktualizace nebo instalace aplikace). Nasazení často obnáší také migraci uživatelských dat a nastavení neboli přenos dat z jednoho systému do druhého. Cílem migrace je zachování dat a zajištění určitého uživatelského komfortu, na který je uživatel zvyklý.

Proces nasazení systému je tvárný a lze ho uzpůsobit například k prospěchu uživatele nebo k firemním kritériím (hardware, lokace) [4].

Microsoft definuje pět základních druhů instalací Windows [5]:

1. Upgrade
  - Aktualizace původního OS na nový.
  - Zachovává uživatelská data a aplikace.
  - Nedoporučuje se z bezpečnostních důvodů.
  - Není podporován nástrojem SCCM (System Center Configuration Manager)
2. New Computer
  - Instalace nebo aktualizace OS.
  - Uživatelská data a aplikace jsou odstraněny.
  - Z určitého pohledu nejjednodušší typ instalace.
3. Refresh
  - Instalace nového OS.
  - Uživatelská data jsou zachována.
  - Aplikace jsou přeinstalovány.
4. Replace
  - Výměna hardware.
  - Umožňuje migraci uživatelských dat a aplikací.
5. OEM (Original Equipment Manufacturer)
  - Instalace nebo aktualizace OS.
  - Uživatelská data a aplikace jsou odstraněny.

**Tabulka 1 - Přehled typů instalací OS Windows a jejich vlastností (zdroj [6])**

	Podpora Microsoft	Software	Hardware
Upgrade	Ne	Zachován	Nezměněný
New Computer	Ano	Odstraněn	Nový
Refresh	Ano	Obnoven	Nezměněný
Replace	Ano	Obnoven	Nový
OEM	Ano	Odstraněn	Nový

### **1.2.1 Fáze instalace operačního systému**

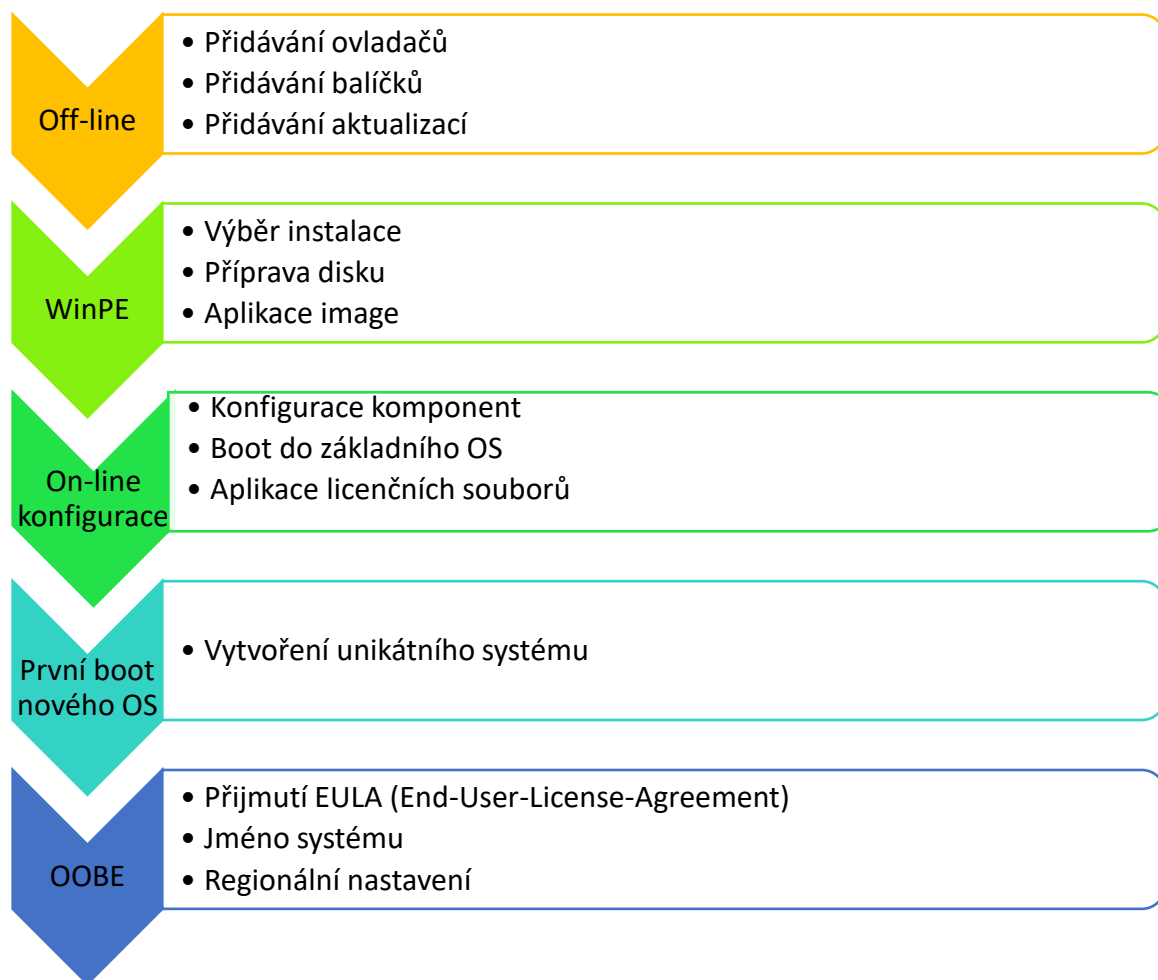
První část se nazývá *Off-line*. Dochází během ní k přidávání ovladačů, balíčků, aktualizací a jazykových sad do instalačního image. Všechny zmíněné kroky se dělají mimo Windows Setup, proto název *Off-line*.

Následuje fáze *WinPE* (Windows Preinstallation Environment), což je konfigurace základních prvků a vlastností (např. volba instalace nebo konfigurace disku).

Fáze *On-line konfigurace* se zabývá nastavením systémových komponent (např. nastavení sítě, informací o doménovém prostředí nebo mezinárodního nastavení).

Čtvrtou fází je *Příprava počítače* na zvolenou distribuci. Umožňuje přizpůsobit počítač, nainstalovat aplikace nebo ovladače zařízení a otestovat funkčnost počítače.

Závěrečnou fází je *Oobe* (Out of box experience). Předchází prvnímu přihlášení do prostředí Windows a určují se v ní uživatelská specifika (např. uživatelské jméno, název počítače, časové pásmo) [7].



Obrázek 2 - Fáze instalace operačního systému (zdroj [7])

Časovou náročnost kompletního neautomatizovaného nasazení OS (zpracování a přenesení uživatelských dat, nastavení, aplikací mimo instalovaný počítač, samotná OS, obnovení uživatelských dat, nastavení a aplikací) lze stanovit zhruba na 6 hodin za 1 stanicí. Vezmeme-li v úvahu organizaci s počtem 100 stanic, dostáváme se na poměrně vysoká čísla. Bylo by tedy rozhodně neefektivní provádět nasazení OS ručně a neautomatizovaně.

Existuje několik strategií pro nasazení OS a každá z nich je vhodná pro jiný typ IT infrastruktury. Mezi hlavní parametr řadíme míru automatizace. Dalším parametrem je pak velikost prostředí závislá na počtu počítačových stanic. Při výběru je nutné myslet na to, že s rostoucí mírou automatizace roste výše vykonaného úsilí během přípravy.

### 1.2.2 High-Touch za využití Retail Media

Příkladem použití první metody může být instalace z media, které Microsoft poskytuje například na DVD (Digital Video Disc). Metoda vyžaduje vysokou míru asistence, je nutné

fyzicky projít instalačního průvodce a poskytnout požadované informace. Neposkytuje možnost uložení nastavení uživatelského profilu a jeho migraci. Doporučuje se pro malé počítačové sítě s maximálně 100 stanicemi [8].

### **1.2.3 High-Touch za využití standardního image**

Metoda je obdobná předchozímu příkladu. Liší se tím, že není využíváno holé medium od Microsoftu, ale používá se upravený image, který již obsahuje požadované aplikace. U strategií, kdy používáme upravený image, je nutné myslet na to, že image prochází určitým životním cyklem. Na obsah image mohou být vydávány aktualizace a je tedy důležité ho udržovat aktuální. Rozsah využití je doporučován pro organizace s 100-200 počítači [8].

### **1.2.4 Lite-Touch, High-Volume Deployment**

Jedná se o málo asistovanou metodu. Pro její realizaci lze využít nástroje MDT (Microsoft Deployment Toolkit), s kterým lze dosáhnout automatizování instalace. V takovém případě stačí na počítači spustit bootování ze sítě. Následné zálohování uživatelských dat, instalace OS, aplikací a ovladačů se provádí bez nutnosti fyzické asistence. Vhodné pro prostředí s 200-500 stanicemi [8].

### **1.2.5 Zero-Touch, High-Volume Deployment**

Poslední typ instalace je plně automatizovaný a není u něj nutná žádná asistence. Umožňuje všechny výše zmíněné funkcionality. Využívá se nástroje SCCM případně SCCM v kombinaci s MDT. Doporučuje se použít v prostředích s 500 a více počítači [8]. Nutno dodat, že konfigurace a provedení je co do znalostí nejnáročnější.

## **1.3 Server**

Server je výkonné zařízení, poskytující různé druhy služeb, které si klienti nebo jiná zařízení vyžádají. Společně tak tvoří síť, která poskytuje směrování, centrální přístup k informacím a zdrojům. Existuje několik druhů serverů v závislosti na tom, jaký typ služby poskytují [9].

Mezi nejběžnější typy serverů patří například [10]:

- Aplikační server,
- Databázový server,
- Dedikovaný server,
- FTP server,
- Mail server,
- Proxy server,
- Web server.

## 2 PROCES NASAZENÍ

Kapitola pojednává o důvodech pro nasazení OS a důležitých krocích, kterými by IT administrátor měl projít před samotnou realizací nasazení. Příprava nám pomůže odpovědět na otázku, jakou metodu nasazení OS použít. Podcenění přípravy může při realizaci nasazení ochromit chod organizace.

### 2.1 Důvody pro nasazení operačního systému

Důvodů pro nasazení OS může být celá řada. Uvedme si příklad, kdy organizace rozšiřuje IT infrastrukturu nákupem nových počítačových stanic bez OS. V takovém případě bude nutné zajistit jejich instalaci. Další modelová situace může nastat v případě, kdy skončí podpora doposud využívaného OS. Pro daný OS již nebudou vydávány pravidelné aktualizace, čehož mohou v případě objevení bezpečnostní trhliny využít zločinci. Opodstatněné důvody přechodu nalezneme také v případě, kdy je OS stále ještě podporován výrobcem, ale organizace se například rozhodne využít nově implementovaných funkcionalit modernějších OS [11].

### 2.2 Příprava na nasazení operačního systému

Po specifikování důvodů by měla následovat určitá forma příprav. Během příprav je důležité nejprve odpovědět na nejdůležitější otázky, které vedou k charakteristice IT infrastruktury a požadavků na nasazení. Mezi hlavní otázky můžeme zařadit například [11], [12]:

- Kdo celý proces řídí?
- Kolik počítačů bude migrováno?
- Jaký je aktuálně používaný OS?
- Jaký OS zvolit?
- Jak bude OS licencován?
- Jsou aplikace a hardware kompatibilní s novým OS?
- Bude vyžadováno zálohování?
- Bude vyžadována znouvopoužitelnost řešení pro další budoucí přechod?
- Může nasazení OS dočasně omezit provoz organizace?
- Podporují požadované aplikace bezodpovědní instalaci?
- Jaké jsou možnosti infrastruktury (velikost úložiště, propustnost sítě apod.)?

## **3 NÁSTROJE PRO HROMADNÉ NASAZENÍ**

Další část je věnována teoretickému popisu možných nástrojů pro realizaci nasazení.

### **3.1 Windows Assessment and Deployment Kit**

Jedná se o nástroje společnosti Microsoft, které usnadňují nasazení OS. Windows ADK (Assessment and Deployment Kit) pro Windows 10 obsahuje následující komponenty[13]:

- ACT (Application Compatibility Toolkit),
- Deployment Tools,
- Windows PE,
- USMT (User State Migration Tool),
- VAMT (Volume Activation Management Tool),
- Windows Performance Toolkit,
- Windows Assessment Services,
- Microsoft SQL (Structured Query Language) Server 2012 Express.

#### **3.1.1 Application Compatibility Toolkit**

Tento nástroj umožňuje vyhledat možné problémy s kompatibilitou stávajících aplikací na novém OS a předchází tak případným problémům [14].

#### **3.1.2 Deployment Tools**

Umožňuje přidávání aktualizací, ovladačů, jazykových sad do image a vytváření instalačních DVD. Nalezneme zde také nástroj pro vytváření XML (eXtensible Markup Language) souborů, které jsou využívány pro automatizaci procesu instalace OS [13].

#### **3.1.3 Windows Preinstallation Environment**

Windows PE je mini OS. Výhodou je právě jeho malá velikost. Podporuje práci se sítí, VBS (Visual Basic Scripting Edition), WMI (Windows Management Instrumentation), dávkovými soubory a přístup k databázi [13].

#### **3.1.4 User State Migration Tool**

Tento program je využíván pro migraci uživatelských dat. Nabízí funkcionalitu uložení stavu uživatelského profilu a následné nahrání tohoto stavu na nový OS [13].

#### **3.1.5 Volume Activation Management Tool**

Umožňuje síťovou aktivaci produktů Microsoft [13].

### 3.1.6 Windows Performance Toolkit

Obsahuje prostředky pro testování hardwarových prvků (např. disk, procesor, baterie) [13].

## 3.2 Microsoft Deployment Toolkit

MDT umožňuje Lite-Touch nasazení OS. Do programu se nejprve naimportují požadované aplikace, aktualizace, ovladače a instalační soubor OS. Následně se vytvoří sekvence úloh, podle které se instalace OS řídí. Pro nainstalování tohoto volně dostupného programu je vyžadován již zmiňovaný ADK. MDT se využívá v kombinaci se serverovou rolí WDS (Windows Deployment Services). Zároveň lze MDT implementovat do SCCM [15].

### 3.2.1 Konfigurační soubory

Pro automatizování procesu instalace je v případě MDT možno využít konfiguračních souborů *Bootstrap.ini* a *CustomSettings.ini*.

Konfigurační soubor Bootstrap.ini řídí činnosti související s připojením MDT k sdílenému distribučnímu adresáři. Lze v něm nastavit například následující parametry [16]:

- Cesta k sdílenému adresáři,
- Údaje pro přihlášení k sdílenému adresáři,
- Přeskočení uvítacího průvodce.

```
1. [Settings]
2. Priority=Default
3. [Default]
4. DeployRoot=\\WIN-SERVER\DeploymentShare$
5. UserID=Administrator
6. UserDomain=UPCE.CZ
7. UserPassword=POH0da77
8. SkipBDDWelcome=YES
```

Obrázek 3 - Konfigurační soubor Bootstrap.ini (zdroj – vlastní)

V *CustomSettings.ini* se definují úkony provádějící se jednak před spuštěním sekvence úloh a samotnou instalací OS, tak i po dokončení procesu instalace. Pokud nejsou parametry uvedeny v konfiguračním souboru, bude na obrazovce zobrazen průvodce tak, jak ho známe



z klasické instalace OS a údaje bude nutno vyplnit ručně. Jedná se například o tato nastavení [16]:

- Název počítače,
- Výčet instalovaných aplikací,
- Přidání do domény,
- Časové pásmo,
- Klávesnice,
- Jazyk,
- Licenční klíč.

```
1. [Settings]
2. Priority=Default
3. Properties=MyCustomProperty
4. [Default]
5. OSInstall=Y
6. SkipCapture=YES
7. SkipAdminPassword=YES
8. SkipProductKey=YES
9. SkipComputerBackup=YES
10. OSDComputerName=#Left("SerialNumber%",4)#
11. Applications001={171a1412-9429-475e-1855-47128543204a}
12. Applications002={171a1412-9429-10a7-687c-4ac412828525}
13. Applications003={921e7841-3519-ac41-10c5-748925c12583}
14. JoinDomain=UPCE.CZ
15. DomainAdmin=Adminsitrator
16. DomainAdminDomain=UPCE.CZ
17. DomainAdminPassword=POHOda77
18. SkipTimeZone=YES
19. TimeZoneName=Central Europe Standard Time
20. SkipUserData=YES
21. KeyboardLocale=0405:00000405
22. UserLocale=0405:00000405
23. UILanguage=0405:00000405
```

**Obrázek 4 - Konfigurační soubor CustomSettings.ini (zdroj – vlastní)**

### 3.3 System Center Configuration Manager

SCCM patří do rodiny nástrojů zvané System Center. Tyto nástroje umožňují správu rozsáhlých datacenter, služeb a aplikací. SCCM se zaměřuje na řízení a správu počítačů. Poskytuje detailní monitoring využívaného software, distribuci aplikací, ovladačů, OS, a to bez nutnosti fyzického zásahu. Do tohoto produktu lze integrovat nástroj MDT pro ještě širší rozšíření poskytovaných funkcionalit.

SCCM má několik základních komponent [17]:

- Site Server – správa počítačů v síti.
- Database – uchovávání informací o SCCM infrastruktuře a objektech.
- Site – administrátorem definovaná oblast tvořená sítěmi.
- Client – software, který je instalován na stanice, umožňuje spuštění agenta (např. distribučního).
- Collection – používána pro zacílení určité úlohy na skupina počítačů nebo uživatelů.
- Management Point – poskytuje instrukce klientům.
- Distributin Point – sdílení softwarových balíčků klientům.
- State Migration Point – úložiště pro dočasné uchování uživatelských dat během migrace.

#### 3.3.1 Typický postup použití SCCM pro ZTI (Zero Touch Installation)

Zprovoznění ZTI za pomoci SCCM je náročné a může se zdát být zdlouhavé. Tyto nevýhody jsou však vyrovnány časem, který je ušetřen během realizace této metody nasazení v porovnání s využitím méně automatizované metody. Ušetřený čas může být zejména u velkých organizací mnohonásobně větší než čas investovaný do zprovoznění. Následující seznam bodů představuje typický postup použití SCCM pro ZTI [18]:

1. Instalace vyžadovaných programů a serverových rolí pro funkčnost SCCM.
2. Instalace SCCM.
3. Příprava a konfigurace boot image.
4. Vytvoření referenčního image.
5. Volba a zacílení stanic pro instalaci.
6. Nasazení OS.
7. Monitorování procesu nasazení.

## 4 SERVEROVÉ ROLE

Následující část je zaměřena na teoretický popis serverových rolí a jejich služeb, které byly využity v praktické části této práce. Serverová role je prostředek, který rozšiřuje funkce serveru a ty poté nabízí k používání uživatelům a jiným počítačům v síti.

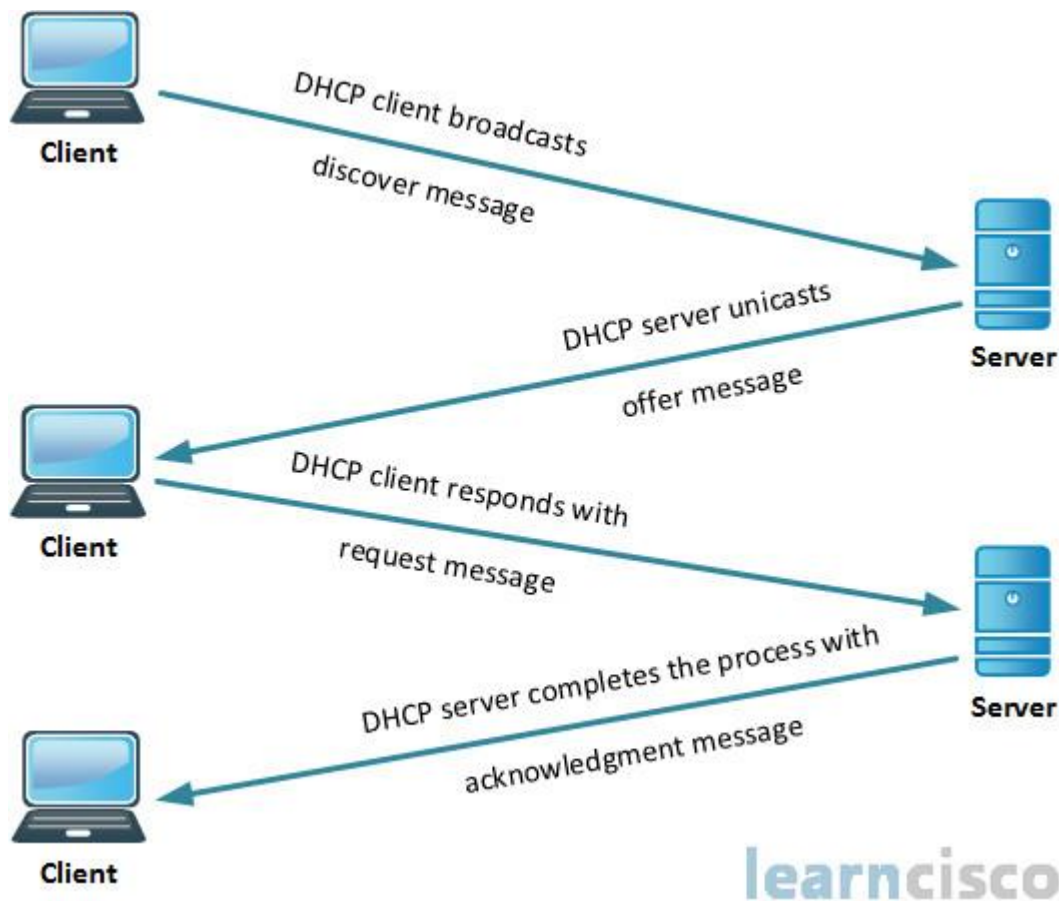
### 4.1 AD CS (Active Directory Certificate Services)

Jedná se o službu, která je odpovědná za vydávání a odvolávání digitálních certifikátů uživatelům a počítačům. Digitální certifikát nejčastěji obsahuje veřejný klíč vlastníka certifikátu, který je zašifrován privátním klíčem vydavatele certifikátu. Vydavatel certifikátu označován jako certifikační autorita je nezávislý subjekt, který kontroluje data pro vytvoření digitálního podpisu a ověřuje totožnost žadatele o certifikát. Takto vytvořený certifikát lze připodobnit k občanskému průkazu. Podobně jako v případě vytváření občanskému průkazu vkládáme důvěru v jeho vydavatele, tak i u vydávání digitálního certifikátu přenášíme důvěru na certifikační autoritu [19], [20].

### 4.2 DHCP Server

Server DHCP (Dynamic Host Configuration Protokol) řídí adresaci protokolu IP (Internet Protocol). Dle konfigurace může přiřazovat nastavení jakým jsou například adresy IP, výchozí brány a masky dalším počítačům v síti. Mezi hlavní výhody DHCP serveru se řadí minimalizace chyb (způsobených například překlepy během manuální konfigurace nebo přiřazením stejné adresy více uzlům v síti), snížení vyžadované síťové administrace (automatizovaná a centralizovaná funkce, možnost rezervovat adresy IP daným uzlům, efektivní správa údajů a adres IP v případě častých aktualizací způsobených například pohybem zařízení v bezdrátové síti) [21].

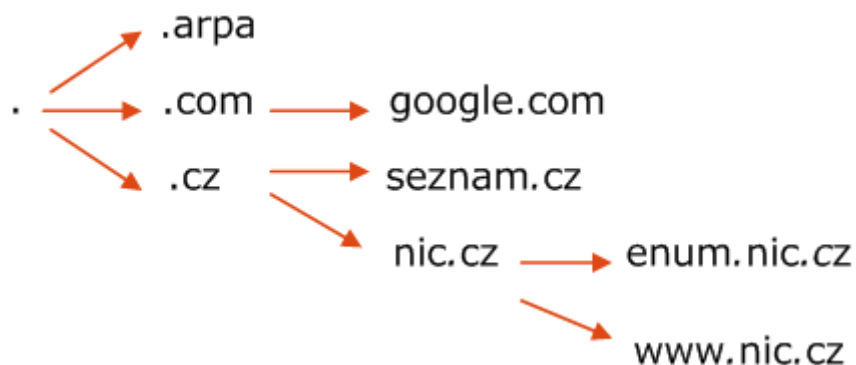
Přidělení adres IP probíhá na základě klientské žádosti (všesměrová zpráva), na kterou server DHCP odpoví zprávou obsahující nabízenou konfiguraci (adresa IP, výchozí brána, čas expirace atd.). Klient si následně z obdržených adres jednu vybere a odešle zprávu se žádostí. Server zprávu přijme a potvrdí klientskou žádost [22].



Obrázek 5 - Znárodnění průběhu komunikace DHCP serveru (zdroj [22])

### 4.3 DNS Server

Server DNS (Domain Name System) umožňuje přiřadit k adrese IP tzv. doménové jméno. Využívá hierarchie, kdy jsou doménová jména rozdělena na několik doménových úrovní oddělených tečkou. Každá úroveň má své číslo a číslování se provádí odzadu. Koncová část doménového jména se nazývá doménou nejvyšší úrovně a má číslo jedna. Díky tomuto uspořádání se navýšil prostor pro doménová jména, protože identifikátor doménového jména může být unikátní jen v rámci dané úrovně [23].



Obrázek 6 – Hierarchie doménových jmen (zdroj [23])

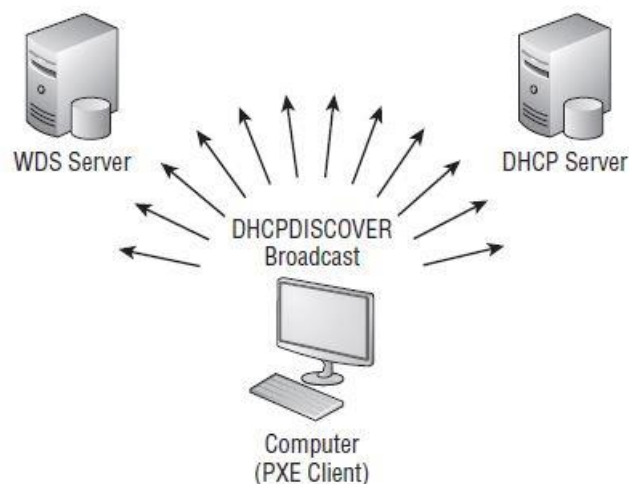
#### 4.4 Windows Deployment Services (WDS)

Existuje mnoho možností, jak nainstalovat OS. Uvažujme situaci, kdy cílová stanice neobsahuje DVD mechaniku, nebo nemáme po ruce například USB (Universal Serial Bus) disk. Řešením může být nahrání instalačních souborů prostřednictvím sítě, které umožňuje role WDS.

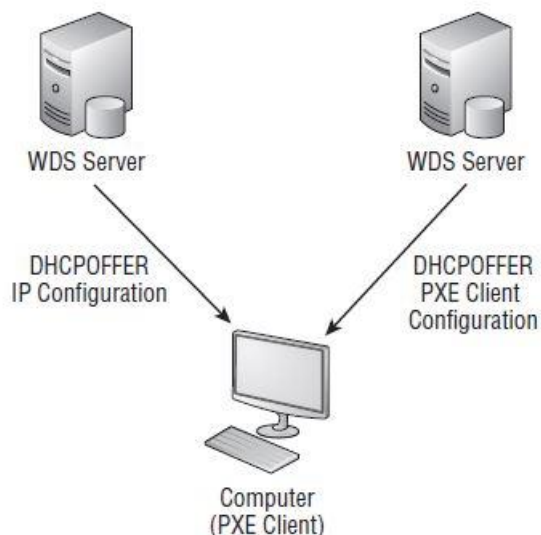
Předchůdce WDS nalezneme již na OS Windows Server 2000, kde se objevila role RIS (Remote Installation Services). Nicméně se toto řešení neujalo, protože bylo složité a pomalé. WDS se poprvé objevila na OS Windows Server 2003 Service Pack 2 jako náhrada RIS [24].

WDS je závislé na technologii PXE (Preboot Execution Environment). Právě tato technologie poskytuje možnost zavést OS ze sítě namísto běžného způsobu z hard disku nebo USB zařízení. Pro úspěšné nahrání OS je nezbytné mít k dispozici síťovou kartu podporující PXE boot. Dále je potřeba povolit technologii PXE v BIOS (Basic Input-Output System).

Takto nastavený počítač v případě nasazení nejprve vyšle všesměrovou zprávu do sítě. Očekává se odpověď od serveru DHCP. Ten počítači poskytne konfiguraci IP. Dále se očekává odpověď od serveru PXE, která obsahuje PXE boot menu, adresu IP PXE serveru, požadavek na stisknutí klávesy F8 a timeout. Tím se inicializuje další fáze procesu [25].

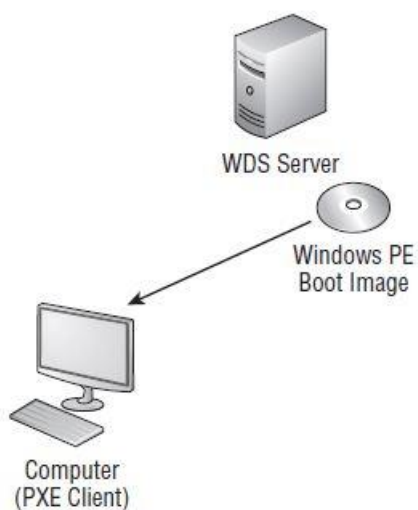


Obrázek 7 - Schéma žádosti o konfiguraci IP (zdroj [26])

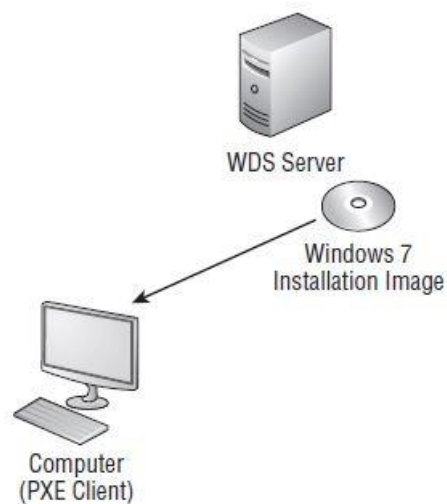


**Obrázek 8 - Schéma odpovědi na žádost o konfiguraci IP (zdroj [27])**

Zaslané PXE boot menu je následně zobrazeno na obrazovce. Uživatel je vyzván k stisknutí klávesy F12, na což má určitý čas (timeout), a po provedení tohoto úkonu je za použití protokolu TFTP (Trivial File Transfer Protocol) stažen boot image.



**Obrázek 9 - Schéma přenosu Boot Image (zdroj [27])**



**Obrázek 10 - Schéma přenosu instalačního image (zdroj [28])**

Poté je spuštěn WDS klient, který uživateli umožní autentizaci na WDS server, vybrání instalačního image, jeho následné stažení a instalaci.

## 5 PŘÍPRAVA NAsAZENÍ OPERAČNÍHO SYSTÉMU

V praktické části bylo navázáno na zjištěné teoretické poznatky. Realizace nasazení proběhla dle stanovených postupů za využití nástroje SCCM 2012 R2. Nejdříve byla vytvořena síťová infrastruktura, následně byly definovány požadavky na instalaci a dle nich zvolena vhodná metoda nasazení.

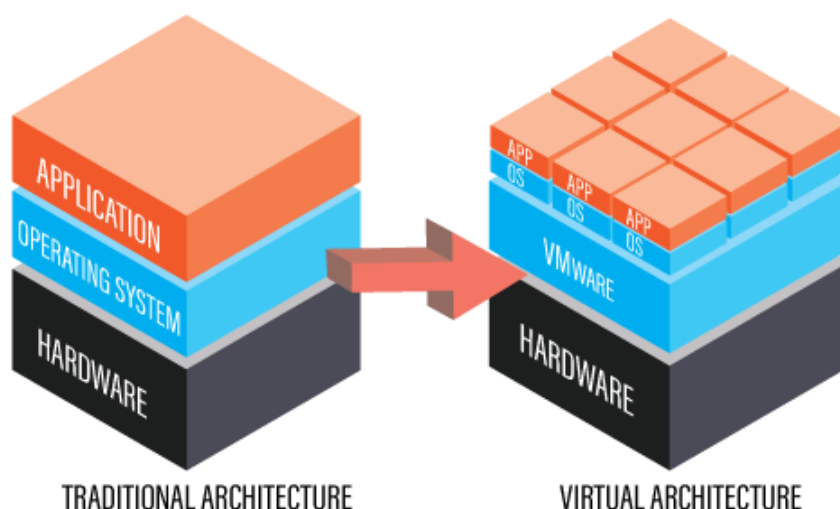
V závislosti na vybrané metodě byl nainstalován požadovaný software, pomocí kterého bylo samotné nasazení realizováno. V momentě, kdy byla síťová a programová infrastruktura připravena, bylo přistoupeno ke konfiguraci a instalaci OS na počítačové stanice.

### 5.1 Plánování

Praktická část byla zaměřena na instalaci ve směru od serveru ke klientovi. Byla vyžadována určitá míra automatizace. Na instalovaných počítačích nebyl předem instalován žádný OS. Jednalo se tedy o instalaci na čisté stanice a nebylo vyžadováno zálohování uživatelských dat. Jako nasazovaný OS byla zvolena 64bitová verze Windows 7. Bylo stanoveno, že instalovány budou aplikace *Mozilla Firefox 59.0.2* a *Adobe Acrobat Reader DC 2018.009.20044*. Jelikož instalace probíhala na virtuálním počítači, byly také vloženy příslušné ovladače poskytované společně s virtualizačním nástrojem.

### 5.2 Infrastruktura

Pro demonstraci funkčnosti nasazení bylo rozhodnuto využít formu virtualizovaných počítačů. Virtualizace umožňuje na hostitelském počítači vytvořit nový virtuální počítač. Takováto virtualizace se nazývá plná virtualizace. Jedná se o simulaci hardwaru, která dovoluje spuštění několika OS na jednom počítači zároveň. Princip je znázorněn na obrázku 11.



Obrázek 11 - Porovnání tradiční a virtualizační architektury (zdroj [29])

Pro plnou virtualizaci na internetu nalezneme několik nástrojů. Mezi nejznámější patří například *Oracle VM VirtualBox*, *VMware Workstation* nebo *Microsoft Virtual PC*. Byl zvolen produkt *VMware Workstation*, na který byl nainstalován serverový OS *Windows Server 2016*. Protože výkonová náročnost realizace úlohy je poměrně vysoká, bylo nutné upravit nastavení virtuálního počítače. Konkrétně se jednalo o nastavení paměti RAM (Random Access Memory) a procesoru.

Device	Summary
Memory	6.1 GB
Processors	4
Hard Disk (SCSI)	130 GB
CD/DVD (SATA)	Auto detect
Network Adapter	Host-only
USB Controller	Present
Sound Card	Auto detect
Printer	Present
Display	Auto detect

Obrázek 12 - Nastavení virtuálního počítače (zdroj – vlastní)

### 5.3 Nastavení základních serverových rolí

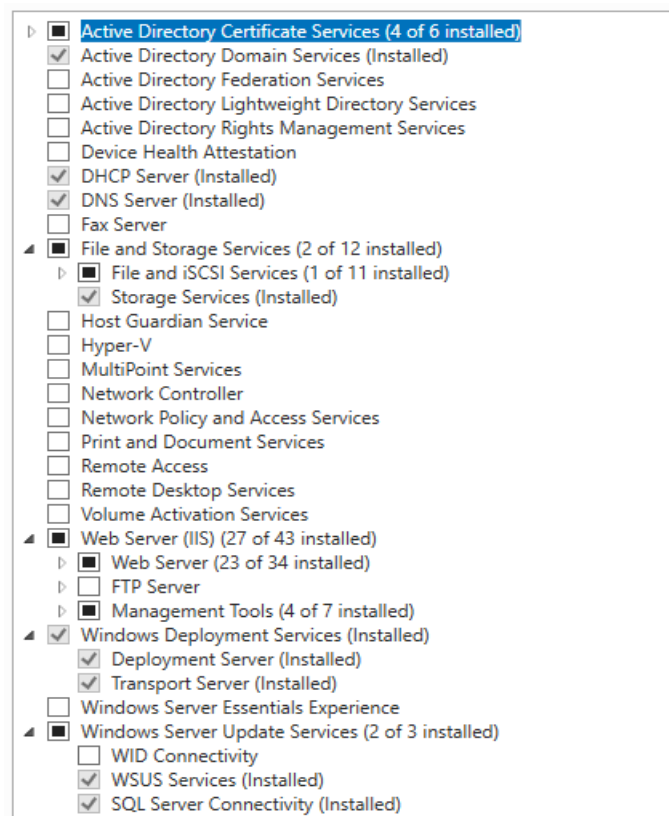
Jak již bylo zmíněno v teoretické části této práce, pro správnou funkčnost SCCM je nutné přidat a správně nastavit některé serverové role a služby.

Nejprve došlo k provedení základní konfiguraci serveru včetně konfigurace IP. Server byl pojmenován jako *WIN-SERVER* a adresován adresou *192.168.1.168* s maskou sítě *255.255.255.0*. Pro dokončení konfigurace je server nutné restartovat. Poté je možno pokračovat přidáváním serverových rolí.



Jako první byla přidána role AD DS (Active Directory Domain Services), následně role DHCP, DNS a WDS. Po přidání těchto rolí je vyžadována dodatečná konfigurace. Ta se v případě AD DS sestávala z vytvoření domény UPCE.CZ a stanovení DSRM (Directory Services Restore Mode) hesla, které slouží k přihlášení do speciálního módu pro opravu AD (Active Directory). V případě DHCP byl specifikován rozsah adres IP, z kterého se budou přidělovat adresy dalším počítačům v síti. Nachází se zde možnost vyjmout některou adresu IP z uvedeného rozsahu, stanovit dobu pro přidělení adresy IP, specifikování výchozí brány, DNS a WINS (Windows Internet Naming Service) serveru. Pro WDS byl zvolen adresář, který tato role využívá při své funkci. V dalším kroku je poté definováno, kterým počítačům bude server odpovídat na jejich všesměrové zprávy. Na výběr jsou tři možnosti – neodpovídat žádným počítačům, odpovídat pouze známým počítačům a odpovídat všem počítačům. V tomto případě byla zvolena poslední uvedená možnost.

Potřebnou rolí je také Web server IIS (Internet Information Services) a několik služeb. Bližší přehled vyžadovaných rolí demonstruje obrázek 13.



Obrázek 13 - Vyžadované serverové role pro SCCM 2012 R2 (zdroj – vlastní)

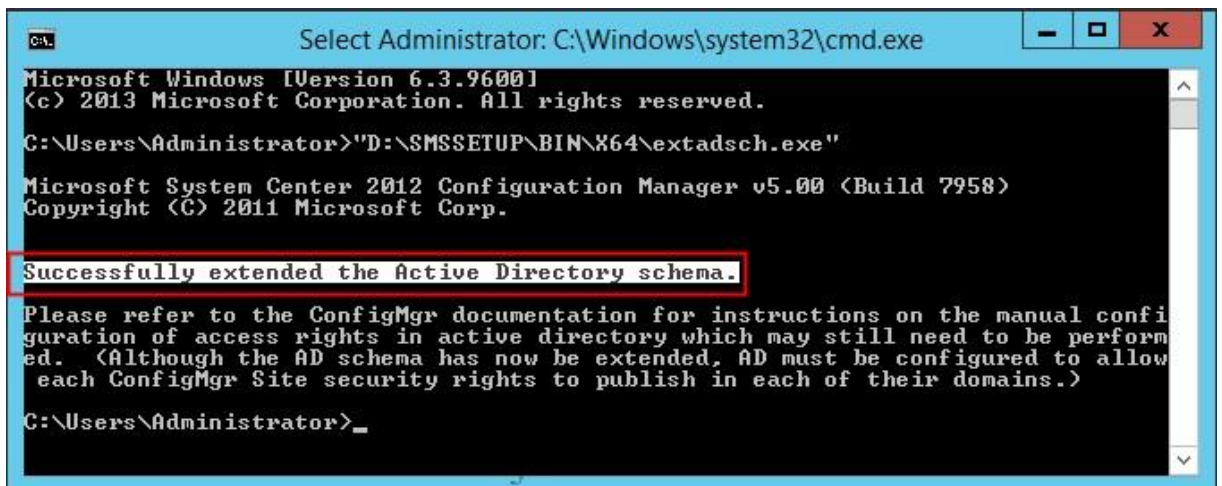
Mimo uvedené serverové role je třeba nainstalovat také následujících služby, které se instalují v následujícím kroku, tedy hned po instalaci serverových rolí [30]:

- Default Document,
- Static Content,
- ASP.NET 3.5,
- .NET Extensibility 3,5,
- ASP.NET 4.5,
- .NET Extensibility 4.5,
- ISAPI Extensions,
- Windows Authentication,
- IIS Management Console,
- IIS 6 Metabase Compatibility,
- IIS 6 WMI Compatibility,
- IIS Management Script and Tools.

#### **5.4 Instalace podmiňujících programů**

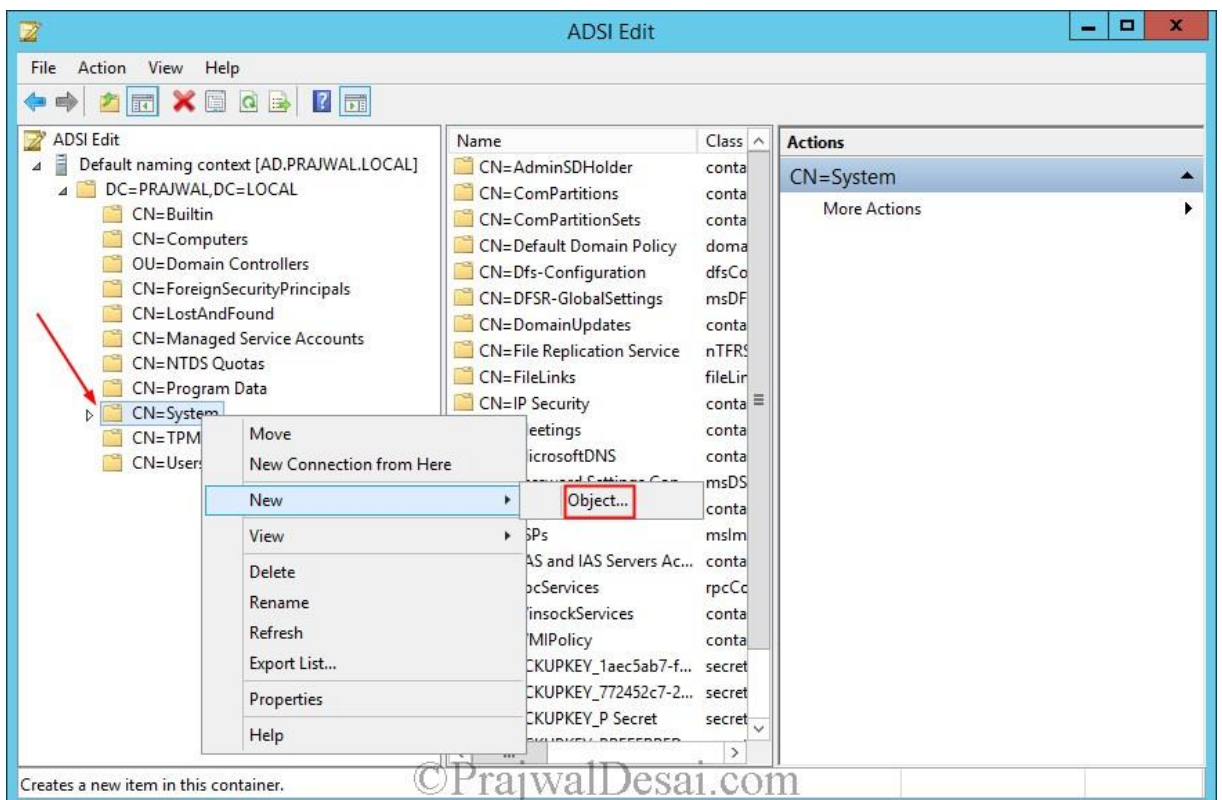
Další nutností je ADK. Tento nástroj je možné stáhnout ze stránek Microsoft a jednalo se o *ADK pro Windows 8.1 verze 8.100.26866*. Během instalace je uživatel vyzván k zvolení částí tohoto balíku, které si přeje nainstalovat. Pro SCCM je vyžadováno Windows PE, Deployment Tools a USMT.

SCCM pro svou funkci využívá mnoho výhod AD DS jako je například poskytování informací klientským počítačům o SCCM Sites & Services což na ně ulehčuje přístup klientským počítačům. Pro povolení této možnosti je podmínkou rozšíření AD schématu. To se provádí za pomoci využití programu *extadsch.exe*, který je umístěn v adresáři instalačních souborů SCCM [31]. Do schránky si uložíme cestu k tomuto programu, otevřeme příkazový řádek, vložíme předem uloženou cestu a příkaz následně spustíme. Po úspěšném rozšíření schématu se ve výpisu příkazového řádku objeví potvrzující zpráva. Použití demonstruje obrázek 14.

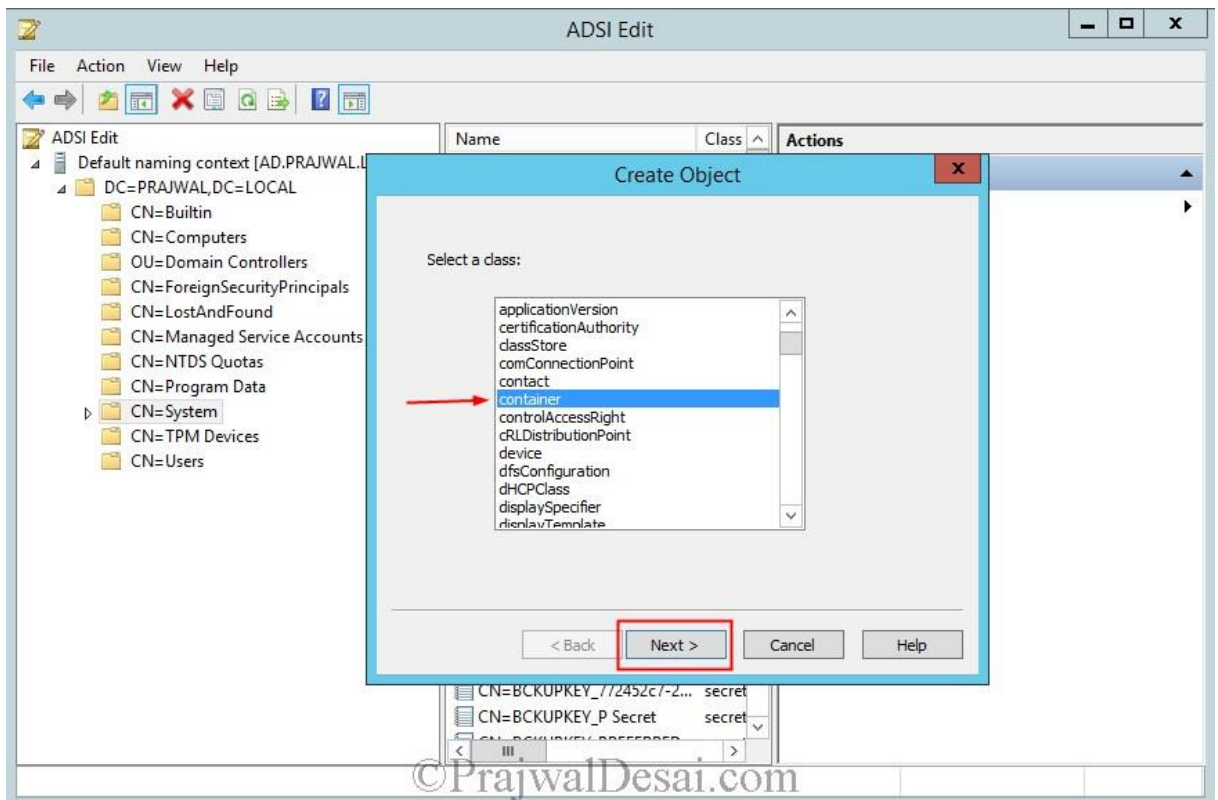


Obrázek 14 - Rozšíření schématu Active Directory (zdroj [30])

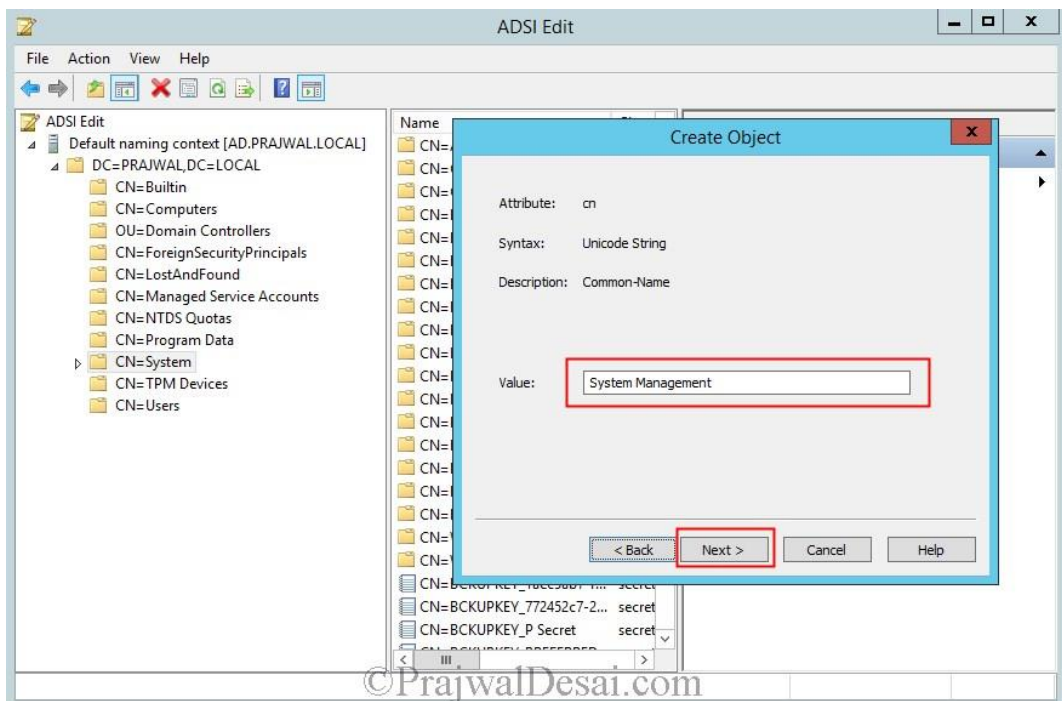
V nástroji ADSI (Active Directory Service Interfaces) Edit vytvoříme odpovídající kontejner, který bude mít povoleno vytváření nových objektů. Do parametru *Value* uvedeme hodnotu *System Management*.



Obrázek 15 - Vytvoření kontejneru část 1 (zdroj [30])

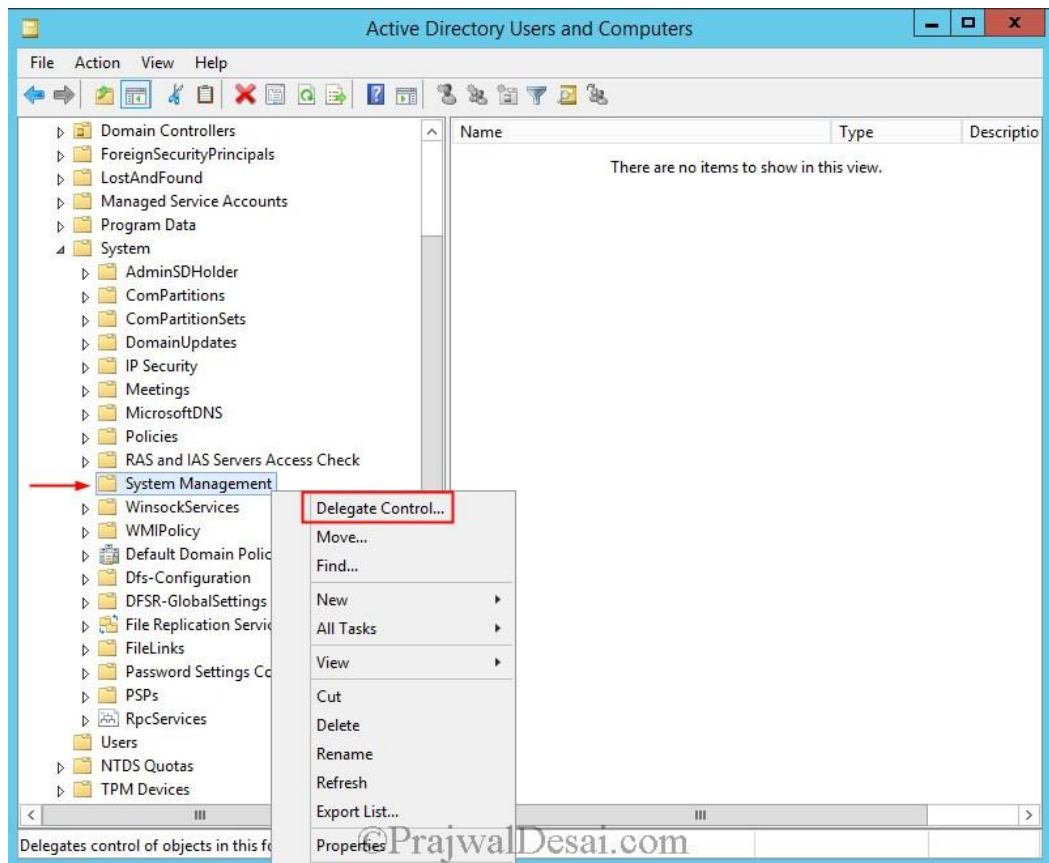


Obrázek 16 - Vytvoření kontejneru část 2 (zdroj [30])

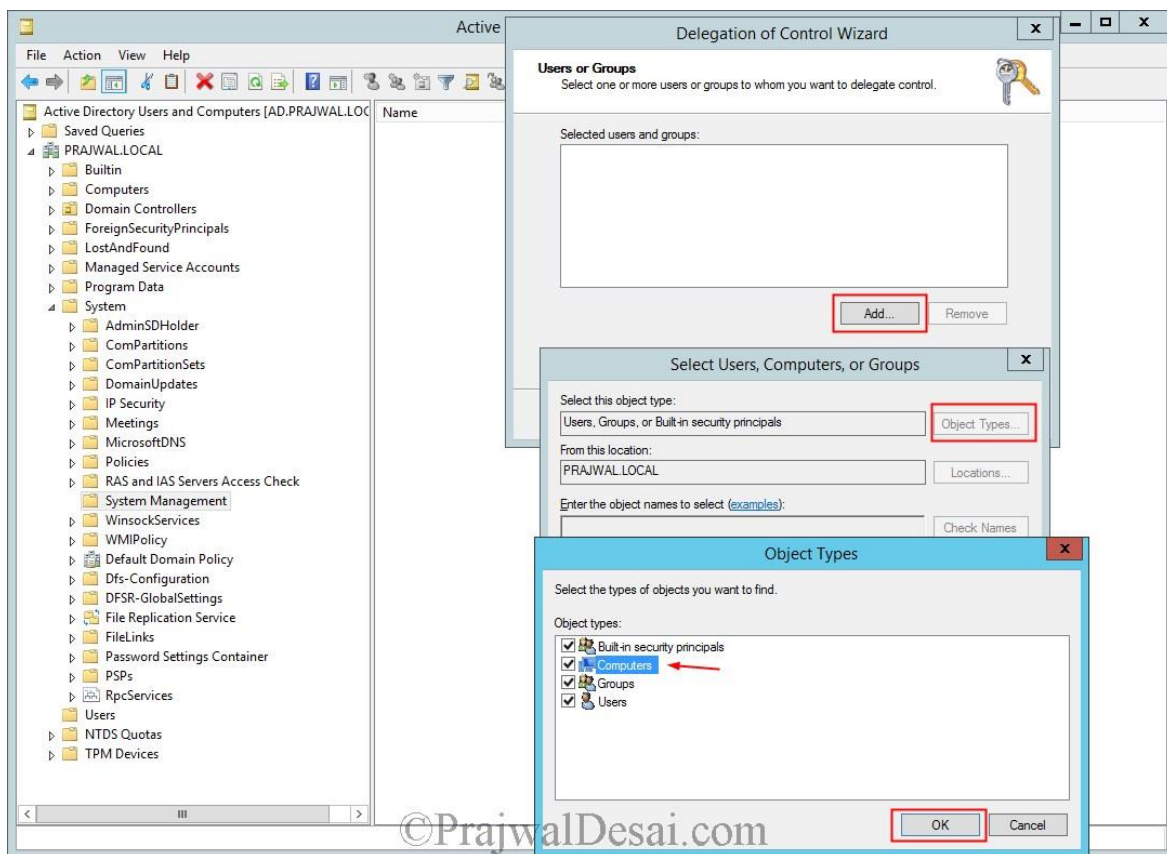


Obrázek 17 - Vytvoření kontejneru část 3 (zdroj [30])

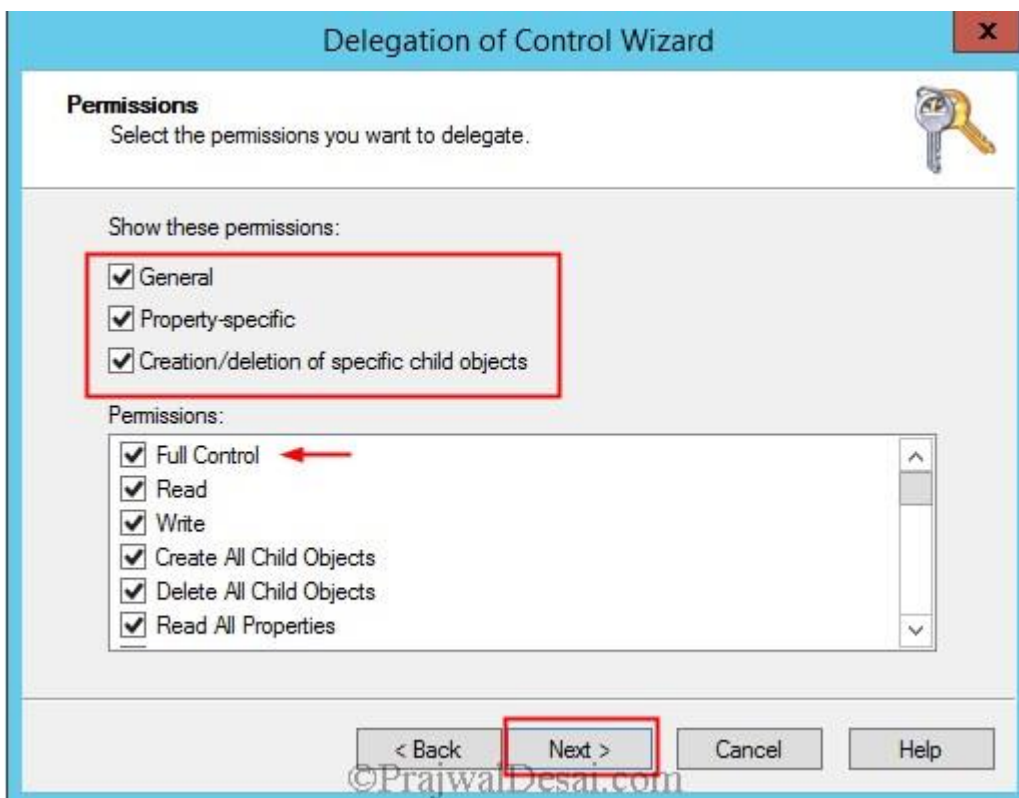
Dále se na vytvořeném kontejneru musí nastavit oprávnění účtu na *Full Control*, aby do vytvořeného kontejneru mohl SCCM importovat informace.



Obrázek 18 - Vytvoření oprávnění část 1 (zdroj [30])



Obrázek 19 – Vytvoření oprávnění část 2 (zdroj [30])



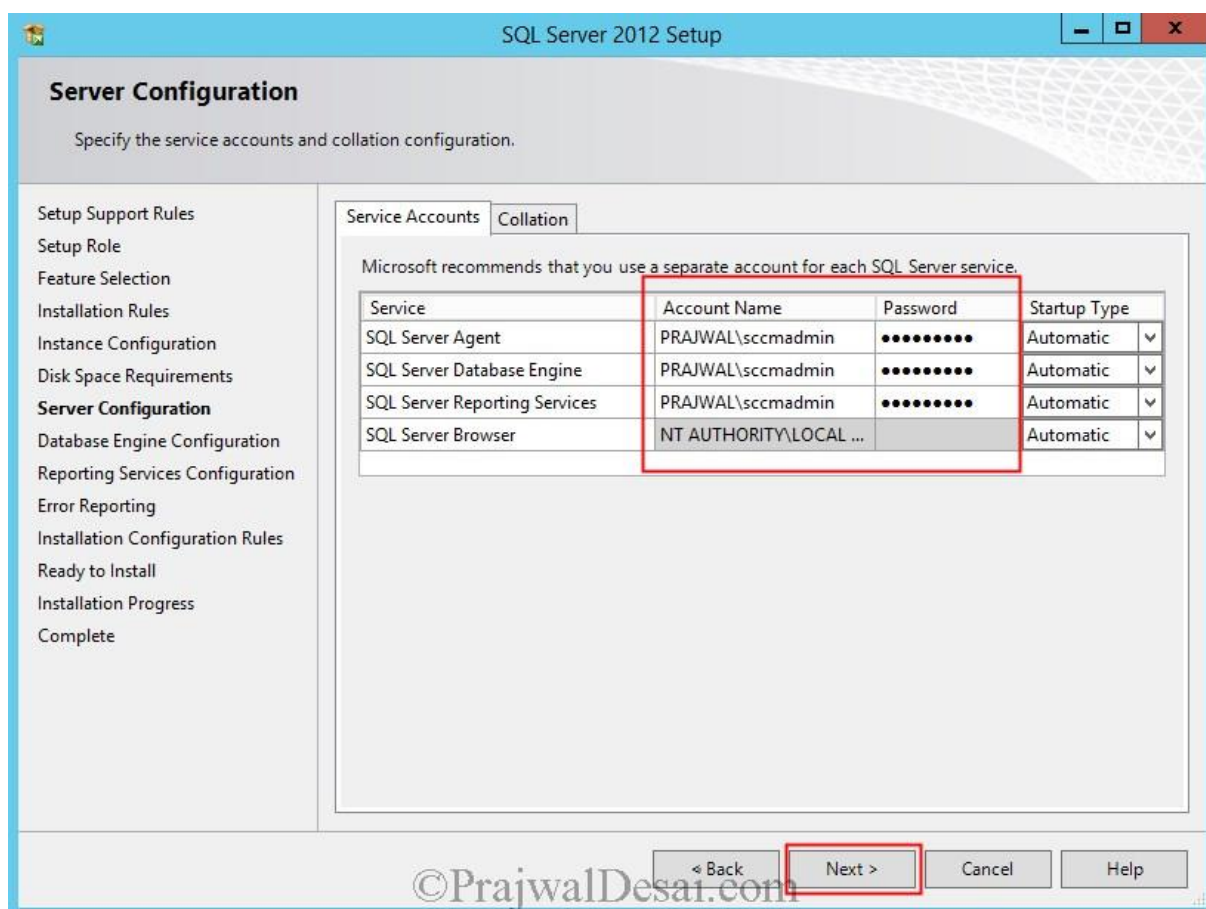
Obrázek 20 - Vytvoření oprávnění část 3 (zdroj [30])



SCCM 2012 R2 využívá SQL Server. Podporuje následující verze [32]:

- SQL Server 2012, Cumulative Update 2,
- SQL Server 2012, Service Pack 1.

V případě zpracování této bakalářské práce byl stažen *SQL Server 2012* zahrnující *Service Pack 1* verze *11.0.3000.00*. Na počátku instalačního procesu instalátor nejprve ověří, zda jsou splněny požadované podmínky (nainstalované programy a služby). Následně jsou procházeny jednotlivé části instalačního průvodce, kde již je většina údajů předvyplněna. Údaje byly doplněny pouze na stránce se specifikací přístupových účtů.



Obrázek 21 - Nastavení přístupových účtů pro SQL Server (zdroj [32])

### 5.4.1 Instalace WSUS

WSUS (Windows Server Update Services) je produkt společnosti Microsoft, jehož účelem je distribuce aktualizací OS Microsoft Windows. Instalace se provádí pomocí Server Manageru, kde přidáme roli WSUS a služby WSUS Services a Database.

Během přidávání této serverové role je administrátor vyzván k uvedení cílové cesty složky, kam budou stahovány softwarové aktualizace. Role využívá také databázového serveru.

## 5.4.2 Konfigurace Firewall

SCCM 2012 R2 pracuje na principu klient-server.

Některá komunikace mezi počítači a serverem může probíhat na portech, které nejsou nastaveny. Z tohoto důvodu je pro správnou funkčnost nutno tyto porty povolit.

Jedná se o porty pro *File and Printer Sharing* a *Windows Management Instrumentation*. Povolování portů se provádí vytvářením tzv. *inbound* a *outbound* pravidel prostřednictvím *Group policy management*. Dále povolíme porty číslo 1433 a 4022. Tyto porty využívá server SQL.

Přehled provedených změn je možno ověřit pomocí modulu *Výsledná sada zásad*, který lze spustit příkazem *rsop.msc* v příkazové řádce [33].

Setting	State	GPO Name
SOFTWARE\Policies\Microsoft\WindowsFirewall\FirewallRules\FPS-ICMP6-ERQ-Out	v2.26>Action=Allow ...	Client Push Policy Settings
SOFTWARE\Policies\Microsoft\WindowsFirewall\FirewallRules\FPS-LLMNR-In-UDP	v2.26>Action=Allow ...	Client Push Policy Settings
SOFTWARE\Policies\Microsoft\WindowsFirewall\FirewallRules\FPS-SMB-Out-TCP	v2.26>Action=Allow ...	Client Push Policy Settings
SOFTWARE\Policies\Microsoft\WindowsFirewall\FirewallRules\FPS-NB_Session-In-TCP	v2.26>Action=Allow ...	Client Push Policy Settings
SOFTWARE\Policies\Microsoft\WindowsFirewall\FirewallRules\WMI-ASYNC-In-TCP	v2.26>Action=Allow ...	Client Push Policy Settings
SOFTWARE\Policies\Microsoft\WindowsFirewall\FirewallRules\FPS-ICMP6-ERQ-In	v2.26>Action=Allow ...	Client Push Policy Settings
SOFTWARE\Policies\Microsoft\WindowsFirewall\FirewallRules\FPS-ICMP4-ERQ-Out	v2.26>Action=Allow ...	Client Push Policy Settings
SOFTWARE\Policies\Microsoft\WindowsFirewall\FirewallRules\WMI-RPCSS-In-TCP	v2.26>Action=Allow ...	Client Push Policy Settings
SOFTWARE\Policies\Microsoft\WindowsFirewall\FirewallRules\FPS-RPCSS-In-TCP	v2.26>Action=Allow ...	Client Push Policy Settings
SOFTWARE\Policies\Microsoft\WindowsFirewall\FirewallRules\FPS-NB_Name-Out-UDP	v2.26>Action=Allow ...	Client Push Policy Settings
SOFTWARE\Policies\Microsoft\WindowsFirewall\FirewallRules\WMI-WINMGMT-In-TCP	v2.26>Action=Allow ...	Client Push Policy Settings
SOFTWARE\Policies\Microsoft\WindowsFirewall\FirewallRules\FPS-LLMNR-Out-UDP	v2.26>Action=Allow ...	Client Push Policy Settings
SOFTWARE\Policies\Microsoft\WindowsFirewall\FirewallRules\{CB054BDA-6156-4CC6-A...	v2.26>Action=Allow ...	SQL Ports For SCCM 2012 R2
SOFTWARE\Policies\Microsoft\WindowsFirewall\FirewallRules\FPS-NB_Datagram-Out-U...	v2.26>Action=Allow ...	Client Push Policy Settings
SOFTWARE\Policies\Microsoft\WindowsFirewall\FirewallRules\{B13693D6-899B-4D98-A4...	v2.26>Action=Allow ...	SQL Ports For SCCM 2012 R2
SOFTWARE\Policies\Microsoft\WindowsFirewall\PolicyVersion	538	Client Push Policy Settings
SOFTWARE\Policies\Microsoft\WindowsFirewall\FirewallRules\FPS-SMB-In-TCP	v2.26>Action=Allow ...	Client Push Policy Settings
SOFTWARE\Policies\Microsoft\WindowsFirewall\FirewallRules\FPS-NB_Name-In-UDP	v2.26>Action=Allow ...	Client Push Policy Settings
SOFTWARE\Policies\Microsoft\WindowsFirewall\FirewallRules\FPS-ICMP4-ERQ-In	v2.26>Action=Allow ...	Client Push Policy Settings
SOFTWARE\Policies\Microsoft\WindowsFirewall\FirewallRules\FPS-SpoolSvc-In-TCP	v2.26>Action=Allow ...	Client Push Policy Settings
SOFTWARE\Policies\Microsoft\WindowsFirewall\FirewallRules\FPS-NB_Datagram-In-UDP	v2.26>Action=Allow ...	Client Push Policy Settings
SOFTWARE\Policies\Microsoft\WindowsFirewall\FirewallRules\FPS-NB_Session-Out-TCP	v2.26>Action=Allow ...	Client Push Policy Settings

Obrázek 22 - Přehled vytvořených pravidel (zdroj – vlastní)

## 5.5 Instalace System Center Configuration Manager 2012 R2

Instalační soubor je dostupný na webových stránkách společnosti Microsoft. Pro instalaci SCCM 2012 R2 je nejprve vyžadován SCCM 2012 SP1. Poté lze provést upgrade na novější verzi SCCM 2012 R2. Instalátor je velmi intuitivní, většinu údajů předvyplní za administrátora. Pro realizaci bakalářské práce byla využita zkušební verze SCCM 2012 R2 Datacenter na 180 dní zdarma. V průběhu instalace instalátor stáhne vyžadované instalační soubory nebo může využít zadané cílové umístění v případě, že například administrátor tyto soubory stáhl předem.



Dále se volí jazyk, který bude využívat SCCM konsole a reporty. Administrátor je vyzván k zvolení identifikačních údajů pro hierarchii.

The screenshot shows the 'System Center 2012 R2 Configuration Manager Setup Wizard' window, specifically the 'Site and Installation Settings' step. The window has a blue title bar and a progress indicator at the top. The main content area is light gray and contains the following fields and options:

- Site code:** A text box containing 'IND'.
- Site name:** A text box containing 'Bangalore Headquarters Site'. An example 'Contoso Headquarters Site' is shown above the box.
- Installation folder:** A text box containing 'C:\Program Files\Microsoft Configuration Manager' and a 'Browse...' button to its right.
- Console installation:** A checkbox labeled 'Install the Configuration Manager console' which is checked.
- Navigation:** At the bottom right, there are three buttons: '< Previous', 'Next >', and 'Cancel'. The 'Next >' button is highlighted with a red rectangle.

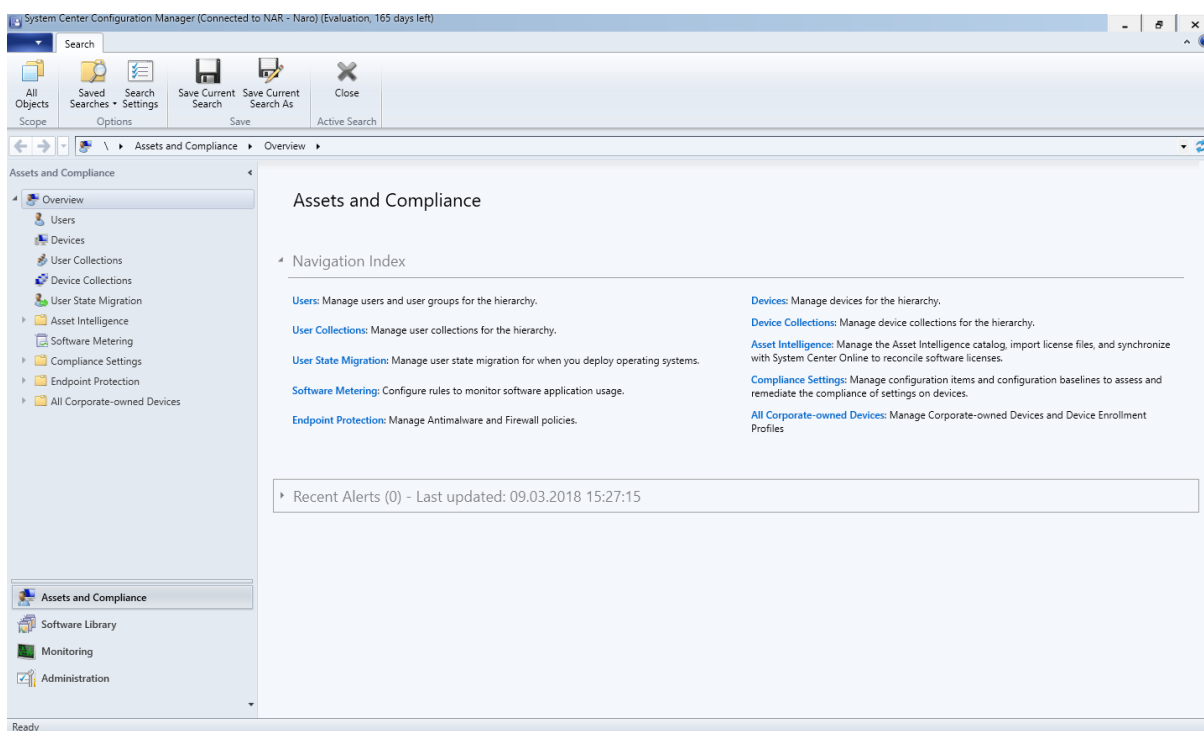
A watermark '©PrajwalDesai.com' is visible at the bottom center of the window.

Obrázek 23 - Instalační průvodce SCCM 2012 R2 (zdroj [34])

Po uvedení vyžadovaných údajů je instalace započata a na použité virtuální stanici trvala zhruba jednu hodinu.

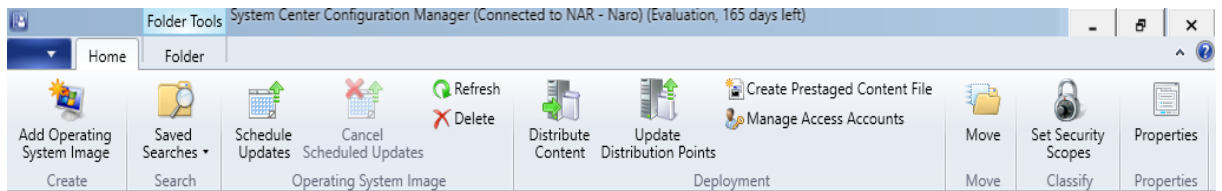
## 6 PROSTŘEDÍ SYSTEM CENTER CONFIGURATION MANAGER 2012 R2

Šestá kapitola popisuje základní orientaci v programu SCCM 2012 R2. Orientaci lze rozdělit na čtyři kategorie. Jsou jimi kategorie *Assets and Compliance*, *Software Library*, *Monitoring* a *Administration* [35]. Přepnutí se provádí kliknutím na daný typ v levé dolní části lišty. Každá kategorie obsahuje další podkategorie, které jsou uvedeny taktéž v levé liště, tentokrát v horní části.



Obrázek 24 - Prostředí SCCM 2012 R2 (zdroj – vlastní)

Obsah horní lišty je proměnlivý a mírně se liší v závislosti na zvolené kategorii. Obvykle obsahuje tlačítka na přidání, obnovení a smazání objektu. Velice důležitým prvkem jsou tlačítka s popisy *Distribute Content* a *Update Distribution Points*. *Distribute Content* slouží k nahrání daného objektu na distribuční bod. *Update Distribution Points* se využívá po provedení úpravy obsahu objektu. Časté využití má také položka *Properties* uvedená na pravé části lišty. Po kliknutí na tuto položku se zobrazí okno s detailními vlastnostmi vybraného objektu.



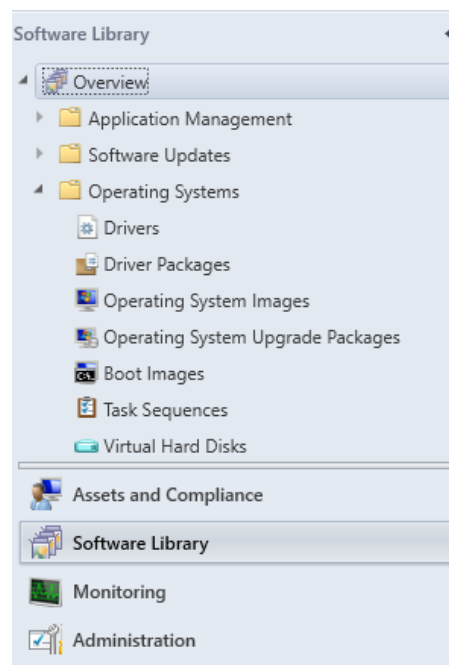
Obrázek 25 - Horní lišta SCCM 2012 R2 (zdroj – vlastní)

### 6.1.1 Kategorie Assets and Compliance

Kategorie *Assets and Compliance* slouží primárně k organizaci uživatelů a zařízení, dále také například k uživatelské migraci. Zařízení a uživatele rozdělujeme do námi stanovených skupin nebo můžeme využít defaultní skupiny. Takto rozdělená zařízení a počítače je následně jednodušší spravovat. Praktickým příkladem může být instalace OS. Není nutno nastavovat u každého zařízení zvlášť, aby se na něj nainstaloval daný OS, ale právě díky skupinám můžeme vznést požadavek na instalaci všech zařízení určité skupiny, což značně ulehčuje práci.

### 6.1.2 Kategorie Software Library

Zde se definují veškeré softwarové prostředky, které je možné následně u nasazení OS využít. Jedná se o ovladače, OS, boot image a sekvenci úloh. Nahrání nebo vytvoření těchto prostředků se obvykle provádí pomocí pravého kliknutí na danou kategorii a zvolení volby *Create*.

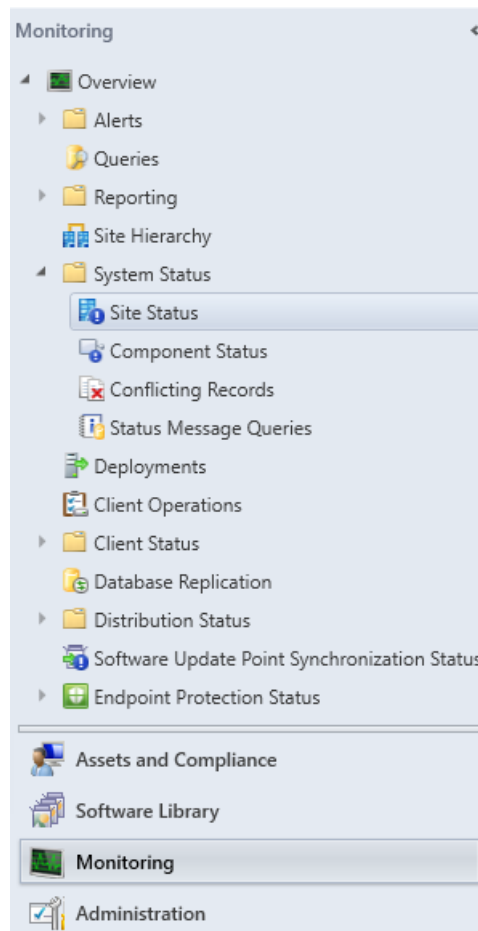


Obrázek 26 - Menu Software Library (zdroj – vlastní)

### 6.1.3 Kategorie Monitoring

Již z názvu je patrné, že tato kategorie slouží k monitorování a shromažďování informací o SCCM infrastruktuře. Mezi nejdůležitější informace patří například [36]:

- Stav celého systému,
- Stav klientů,
- Upozornění,
- Reporting,
- Stav nasazení.

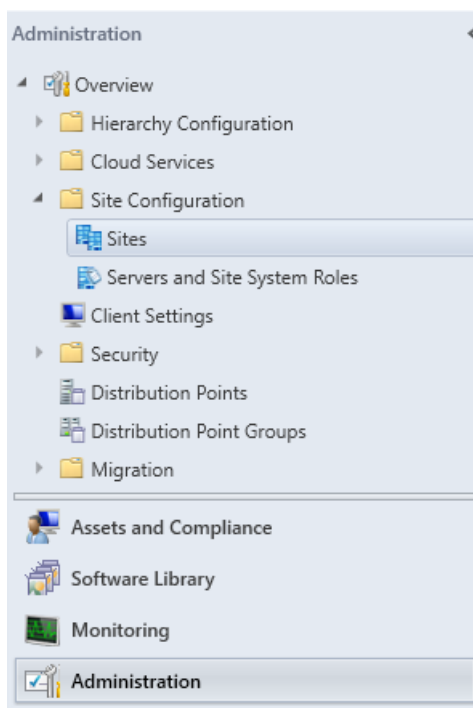


Obrázek 27 - Menu Monitoring (zdroj – vlastní)

### 6.1.4 Kategorie Administration

Tato část slouží k nastavení různorodých prvků [37].

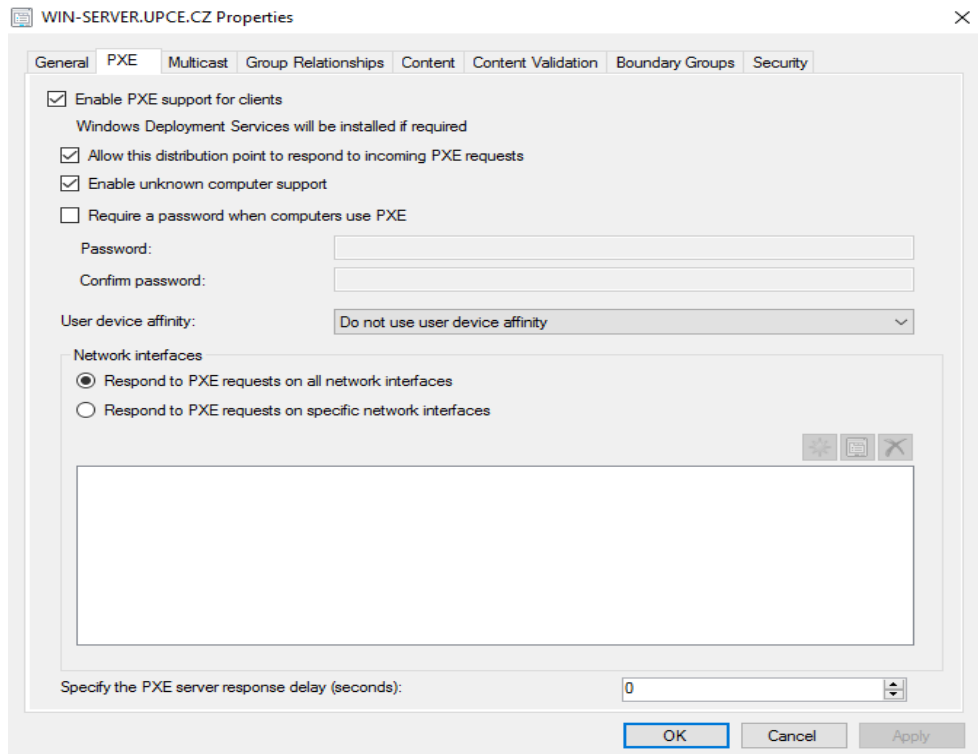
- Hierarchie,
- Klienti,
- Zabezpečení,
- Distribuční bod,
- Migrace.



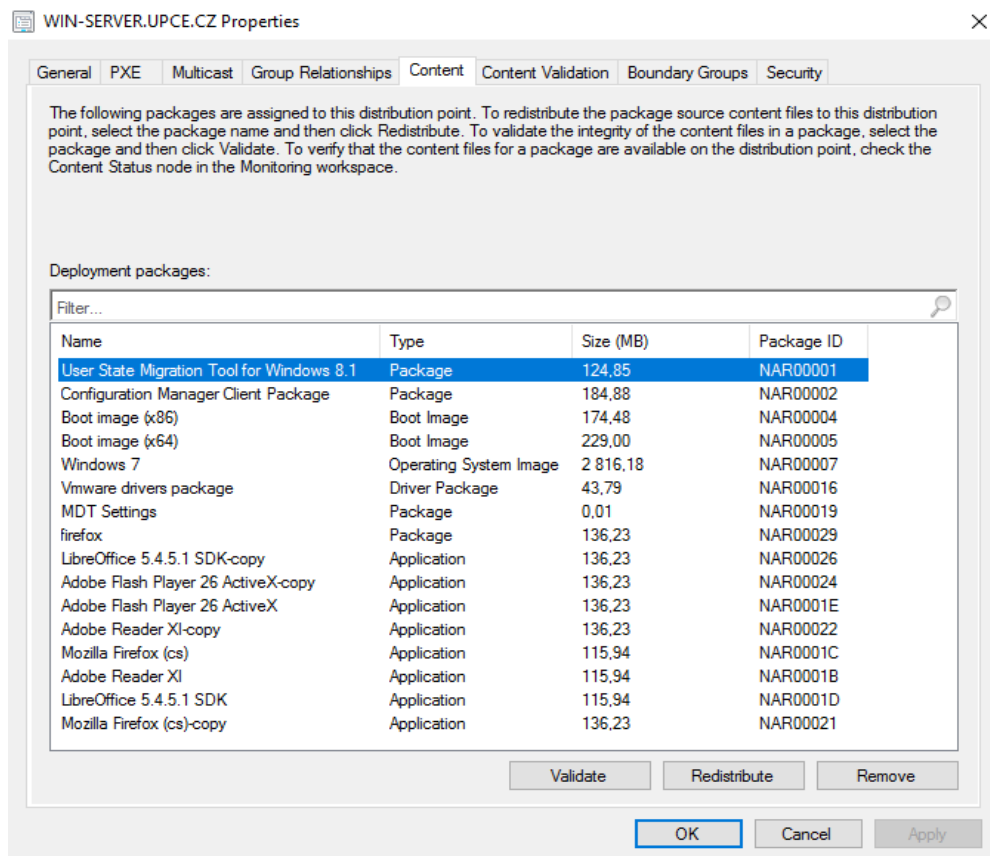
Obrázek 28 - Menu Administration (zdroj – vlastní)

## 6.2 Nastavení SCCM

Po nainstalování SCCM a seznámení se s prostředím přichází na řadu základní nastavení. Jelikož použitá metoda nasazení využívá bootování ze sítě pomocí PXE, je nutné tuto možnost povolit. Povolení se provede v kategorii *Administration*, podkategorii *Distribution Points* v záložce *PXE*, kde zaškrtneme požadované volby. Program nám umožňuje také zvolit, zda chceme povolit PXE boot pro neznámé počítače. Jedná se o počítače, které nejsou zaznamenány v naší databázi zařízení. Dále je možno nastavit podmínku s vyžádáním hesla nebo také zvolit na kterém síťovém rozhraní bude na PXE žádosti odpovídáno.



Obrázek 29 - Nastavení PXE v SCCM 2012 R2 (zdroj – vlastní)



Obrázek 30 - Seznam balíčků na distribučním bodě (zdroj – vlastní)

V záložce *Content* jsou zobrazeny veškeré balíčky, které byly na daný distribuční bod nahrány. Zde lze s nimi provádět akce jako je například smazání nebo opětovné nahrání daného balíčku.

Před samotným nasazením na virtuální stanici došlo nejprve k vytvoření dané stanice a byla zaznamenána její MAC (Media Access Control) adresa. Tato MAC adresa se následně použije při importu nového počítače do kolekce. Import počítačů do databáze se provádí v kategorii *Assets and Compliance*, pravým kliknutím na záložku *Devices* a vybráním možnosti *Import Computer Information*. Administrátor má k dispozici dvě možnosti. Jednou z nich je import počítačů ze souboru a druhou, která byla použita při řešení této práce, je import jednoho počítače. Po vybrání této možnosti se dále zadává název počítače, a právě zmiňovaná MAC adresa. Daný počítač je možno rovnou zařadit do kolekce zařízení. V našem případě došlo k zařazení do kolekce s názvem *Virtuální počítače*.

Další operace se provádí v kategorii *Software Library*. Jedná se o stěžejní část, kde se vykonává většina úkolů v souvislosti s přípravou softwarových prostředků pro nasazení.

Před nahráváním softwarových prvků na server, dle provedených specifik stáhneme instalační soubory aplikací, ovladačů, image OS a boot image. Pro aplikace je nejvýhodnější použít formát *.msi* neboli Microsoft Windows Installer. Tyto instalátory poskytují podporu například pro tzv. *silent install*. Jedná se o instalaci, při které není zapotřebí interakce s uživatelem [38].

Import prvků se provádí pomocí intuitivního průvodce, kterého spustíme pravým kliknutím na odpovídající položku (Application, Driver, Operating System Image, Boot Image, atd.) a vybráním volby *Import*. Důležitou podmínkou při importu všech zmíněných prvků je nutnost zadání cesty k souboru ve formátu UNC (Universal Naming Convention). Tento formát představuje umístění sdíleného adresáře.

Každý naimportovaný prvek je následně nutno nahrát na distribuční bod. Tento krok se provádí kliknutím na tlačítko *Distribute Content*.

### **6.2.1 Vytvoření sekvence úloh a automatizování instalace**

Vytváření sekvenci úloh je vyčleněna oddělená podkapitola, jelikož se jedná o poměrně rozsáhlou problematiku. Sekvence úloh je ve své podstatě klíč, podle kterého probíhá nasazení instalace OS. Definuje se v ní seznam prostředků, které budou instalovány, může se v ní řídit průběh instalace a jednotlivých fází. Všechny tyto definované kroky se poté provádí bez zásahu uživatele, čímž je zajištěno automatizování procesu.

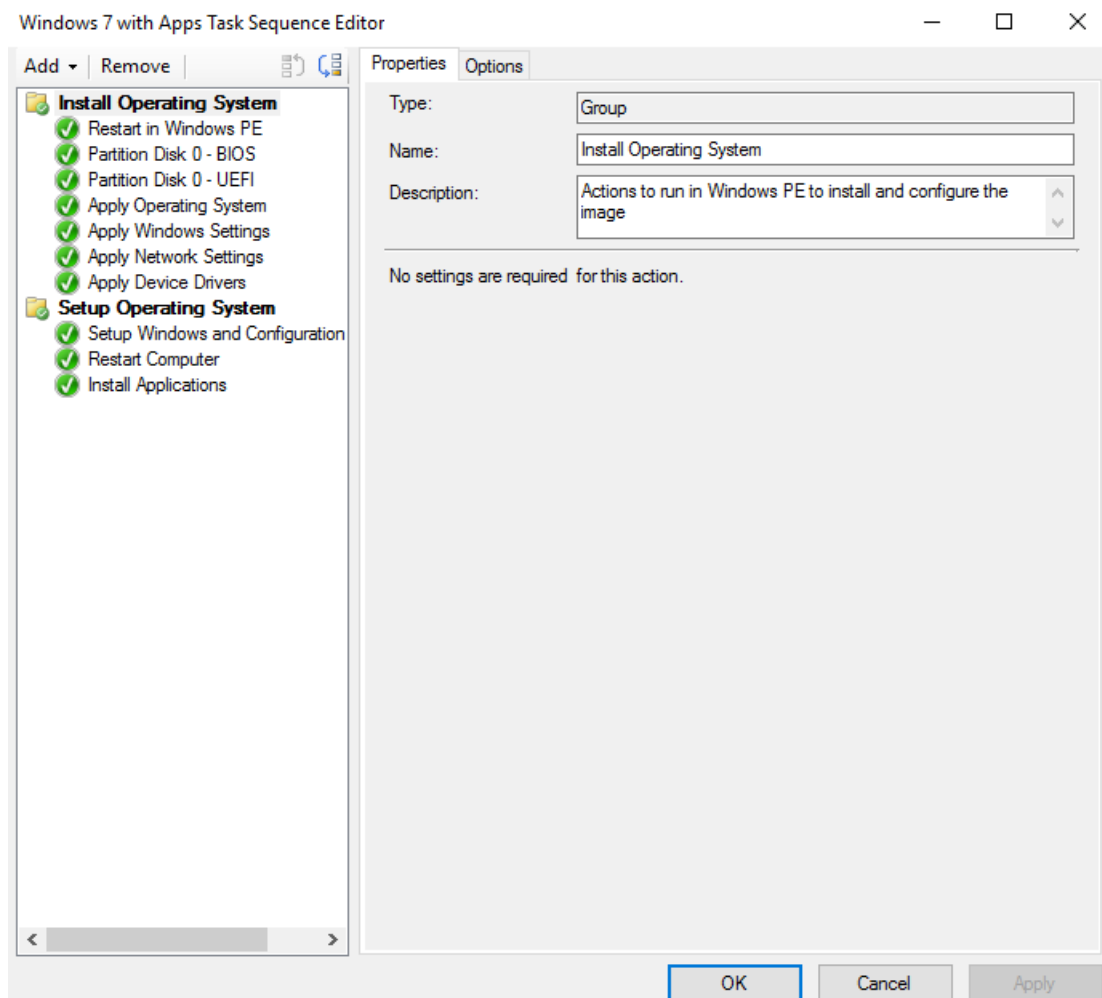
Vytvoření sekvence úloh se provádí v kategorii *Software Library* kliknutím pravým tlačítkem na položku *Task Sequences* a vybráním volby *Create Task Sequence*.

Na výběr jsou čtyři základní možnosti:

- Install an existing image package.
- Build and capture a reference operating system image.
- Install an existing image package to a virtual hard disk.
- Create a new custom task sequence.

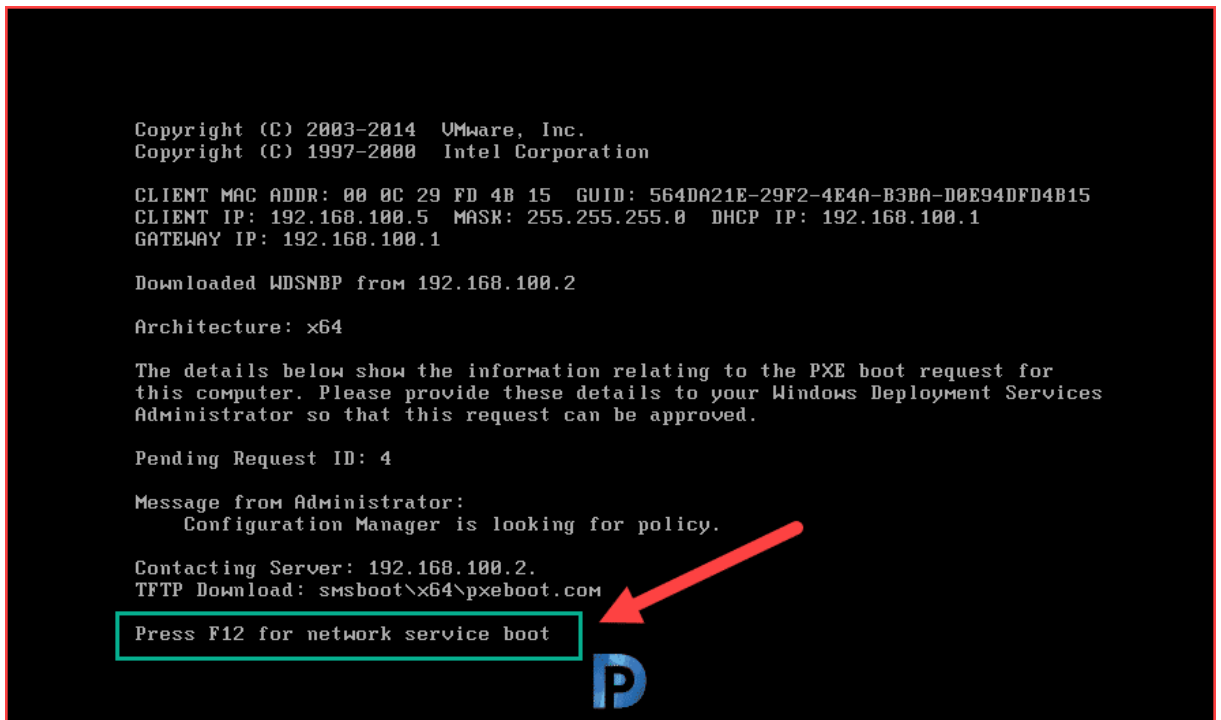
Pro realizaci zadání bakalářské práce byla zvolena první možnost, tedy instalace již existujícího image. V dalším kroku administrátor definuje název vytvářené sekvence úloh, popis a specifikuje boot image, který bude v této sekvenci úloh využíván. V další části průvodce je zvolen image, tedy OS. Je umožněno specifikovat licenční informace (product key) pro aktivaci Windows. Uvádí se zde také heslo pro účet lokálního administrátora. Dále je využito možnosti přidání do domény, k čemuž je poskytnut název domény a informace o účtu, který má práva pro přidání do domény. V závěrečných částí průvodce se uvádí seznam aplikací, které se mají instalovat, případně se definuje nastavení migrace uživatelských dat.





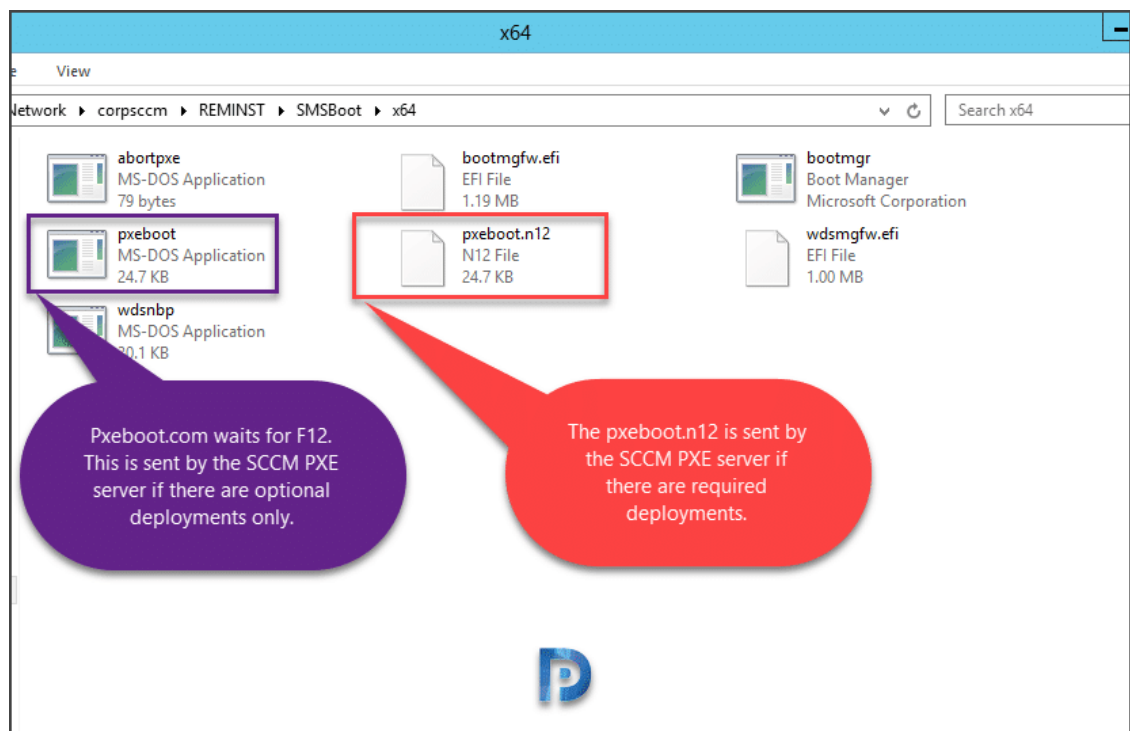
**Obrázek 31 - Sekvence úloh (zdroj – vlastní)**

Určitým omezením může být v případě automatizované instalace potřeba stisknout na instalovaném počítači klávesu F12 pro zahájení bootování ze sítě (viz. obr. 32). Toto omezení lze ale jednoduše obejít, a to prostým přejmenováním dvou souborů, které jsou zasílány prostřednictvím SCCM na instalovaný počítač. Jedná se o soubory *pxeboot.com* a *pxeboot.n12*. Zatímco první zmiňovaný soubor se využívá při instalaci prostřednictvím SCCM zvané *Available* (vyžaduje stisknutí klávesy F12), druhý pro typ *Required* (stisk klávesy F12 nevyžaduje) [39]. Obdobně jako se v prostředích velkých společností většinou využívá typ *Available*, byl tento typ využit i v praktické části této práce.



Obrázek 32 - Síťový boot (zdroj – [39])

Zmiňované soubory se nachází v adresáři *SMSBoot*, který spadá pod daný distribuční bod. Názvy těchto souborů postačí jednoduše zaměnit, čímž je docíleno, že typ instalace zvaný *Available* bude využívat soubor, který nevyžaduje stisk klávesy F12.



Obrázek 33 - Složka SMSBoot (zdroj – [39])

## 6.3 Troubleshooting

Hledání příčin problémů bývá mnohdy tvrdým oříškem. U SCCM tomu není jinak, jelikož se jedná o velmi rozsáhlý software. Právě pro tyto případy se používají logovací soubory. Ty obsahují záznamy o událostech, kde je možno dohledat informace o případných chybách a určit tak kde, kdy a proč k chybě došlo [40].

V SCCM je logování ve výchozím nastavení povoleno. Logovací soubory mají koncovku *.log* případně *.lo\_*. Takovýchto souborů je celá řada. SCCM pro přehlednou orientaci v logovacím souboru poskytuje nástroj zvaný *CMTrace*, který je součástí instalace.

Umístění logů se liší v závislosti na tom, který proces logovací soubor vytvořil a také na nastavení SCCM.

### 6.3.1 SMSPXE

V případě, že nasazení OS selže je v první řadě nutností zjistit, v které fázi instalace k chybě došlo. V souboru *SMSPXE.log* jsou zaznamenány pokusy všech počítačů o bootování ze sítě. Umístění logu je `<ConfigMgrInstallationPath>\Logs`.

SCCM sleduje dva identifikační údaje, a to MAC adresu a SMBIOS GUID (System Management Basic Input-Output System Globally Unique Identifier) [41]. Podle těchto údajů je určeno, zda již je počítač v databázi zařízení či nikoliv a následně se identifikuje, zda pro něj existuje vhodná sekvence úloh.

```
Prioritizing local MP http://WIN-SERVER.UPCE.CZ.  
Client lookup reply: <ClientIDReply> <Identification Unknown="0" ItemKey="16777226" ServerName=""> <Machine> <ClientID> 00:50:56:3B:59:29, 02E74D56-C8D9-8BE2-BAE2-C2FB3C6E09EB: device is in the database.  
Prioritizing local MP http://WIN-SERVER.UPCE.CZ.  
Client boot action reply: <ClientIDReply> <Identification Unknown="0" ItemKey="16777226" ServerName=""> <Machine> 00:50:56:3B:59:29, 02E74D56-C8D9-8BE2-BAE2-C2FB3C6E09EB: found optional advertisement NAR2000A
```

Obrázek 34 - Ukázka logu SMSPXE.log (zdroj – vlastní)

Na obrázku 32 můžeme vidět, že počítač s MAC adresou *00:50:56:3B:59:29* žádá o PXE boot a je uveden v databázi. Následně je nalezena vyhovující sekvence úloh a síťové bootování tedy bude pokračovat.

Pokud by počítač nebyl v databázi, byl by veden jako neznámý počítač. I pro neznámé počítače je možno vytvořit sekvence úloh, postup by byl tedy obdobný, tj. hledala by se sekvence úloh

určená pro neznámý počítač. V případě nenalezení vhodné sekvence úloh dojde k ukončení bootování ze sítě a počítač se pokusí o boot z jiného zařízení dle nastavení v BIOS.

### 6.3.2 SMSTS

Další důležitý log nese název *SMSTS.log*. Jsou v něm uvedeny základní události z nasazení OS. Lokace tohoto souboru se liší dle stádia instalace [42]:

Při stádiu procesu nasazení OS se umístění liší v závislosti na formátování disku.

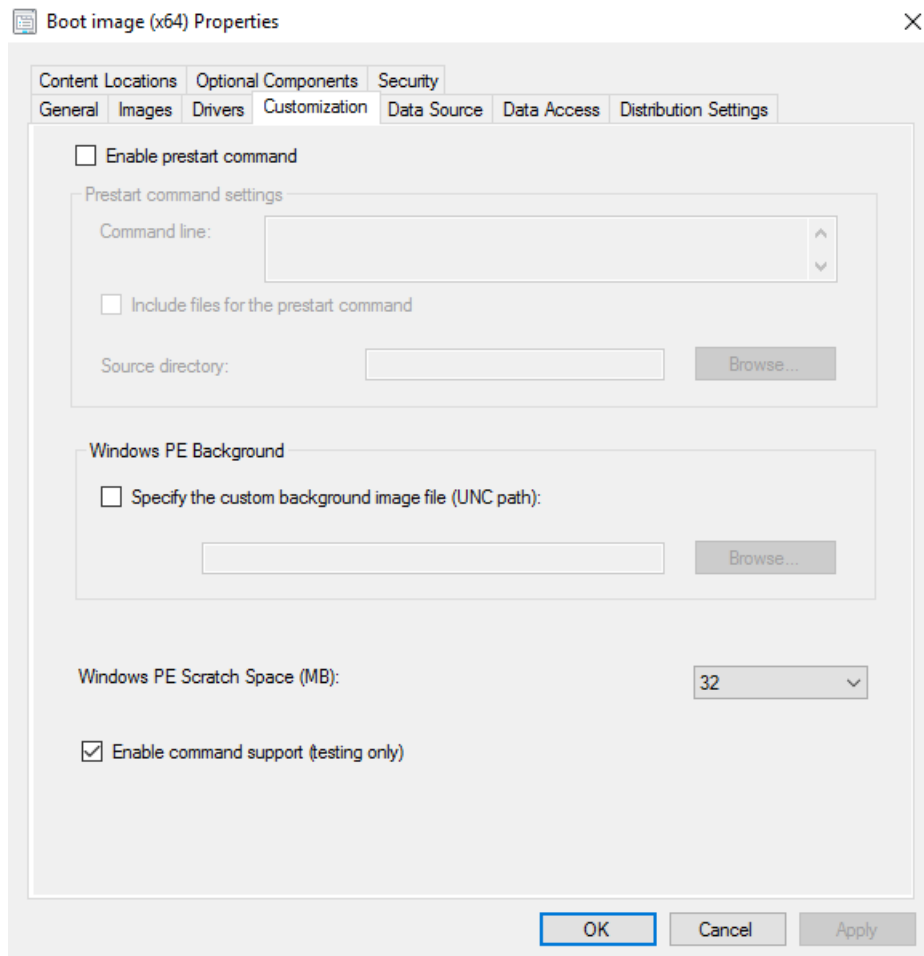
- Před zformátováním disku,
  - *X:\windows\temp\smstslog\*
- Po zformátování disku,
  - *C:\\_SMSTaskSequence\logs\smstslog\*

Pokud je logovací soubor požadován po dokončení procesu nasazení OS, umístění se mění dle stavu instalace SCCM Agent a verze OS.

- Před nainstalováním SCCM Agent,
  - *C:\\_SMSTaskSequence\logs\smstslog\*
- Po nainstalování SCCM Agent pro 32bit OS,
  - *C:\windows\system32\ccm\logs\smstslog\*
- Po nainstalování SCCM Agent pro 64bit OS,
  - *C:\windows\SysWOW64\ccm\logs\*

V momentu výskytu chyby a nalezení logu je výhodné tento soubor zkopírovat do sdíleného adresáře na vzdálený počítač, kde máme k dispozici program CMTrace a bude daleko jednodušší log analyzovat.

Pro spuštění příkazového řádku v rámci WinPE je potřebné povolit možnost *Enable command support* v nastavení používaného boot image.



Obrázek 35 - Přizpůsobení Boot image (zdroj – vlastní)

Příkazová řádka se následně v WinPE spustí stisknutím klávesy F8. Dle fáze instalace a výše uvedených umístění logu se na tuto cestu nejprve přesuneme, přihlásíme se ke sdílenému zdroji a provedeme zkopírování [43].

V případě vyskytnutí chyby program CMTrace řádek dané události vyznačí červenou barvou. Události s výskytem varování jsou zvýrazněny žlutě.

```

Raising event:instance of CCM_PolicyAgent_SettingsEvaluationComplete{ ClientID = "GUID:218a9413-be30-4787-b0e8-c9bf02124b30";
Successfully submitted event to the Status Agent.
End TS policy evaluation
Policy evaluation initiated
g_TSManger.Run(), HRESULT=80004005 (e:\nts_sccm_release\sms\client\tasksequence\tsmanger\tsmanger.cpp,926)
::RegQueryValueExW(hSubKey, szReg, NULL, NULL, NULL, &dwSize), HRESULT=80070002 (e:\nts_sccm_release\sms\framework\tscore\utils.cpp,812)
RegQueryValueExW is unsuccessful for Software\Microsoft\SMS\Task Sequence, SMSTSEndProgram
GetTsRegValue() is unsuccessful. 0x80070002.
End program:
Error Task Sequence Manager failed to execute task sequence. Code 0x80004005
Sending error status message

```

Obrázek 36 - Barevné znázornění v programu CMTrace (zdroj – vlastní)

## 7 ŘEŠENÉ PROBLÉMY PŘI REALIZACI

V rámci zpracování bakalářské práce se autor setkal s několika problémy, které bylo nutné vyřešit. Na internetu je k dohledání velké množství fór, které se zabývají problematikou nasazení OS a používáním nástroje SCCM 2012. I přes tuto možnost bylo v určitých situacích přistoupeno k odlišné strategii, neboť se problém netýkal přímo zmíněného nástroje.

### 7.1.1 Virtualizační nástroj a nasazení

Již během testování jednotlivých nástrojů pro nasazení OS se vyskytl problém, a to konkrétně s nasazením za pomoci nástroje *MDT 2013 Update 2 Version 6.3.8330*. Instalovanému počítači se nedařilo připojit k sdílenému adresáři, na kterém byly uloženy instalační soubory. Po ověření funkčnosti jednotlivých serverových rolí se jako důvod chyby jevila nízká výkonová konfigurace virtuálního počítače. Nicméně ani po navýšení prostředků se závada neodstranila. Problém byl způsoben tím, že instalovanému počítači trvalo příliš dlouho, než získal adresu IP z DHCP serveru. Řešením bylo upravení *.vmx* souboru což je hlavní konfigurační soubor virtualizačního nástroje VMware Workstation a souboru *ZTIUtility.vbs*.

```
1. ethernet0.startConnected = "true"
```

Obrázek 37 - Upravení *.vmx* souboru (zdroj – vlastní)

```
1. Check for IP address
2. WScript.Sleep 5000
3.
4. Set colAdapters = objWMI.ExecQuery
5. ("select * from win32_NetworkAdapterConfiguration where IPEnabled=True")
```

Obrázek 38 - Upravení souboru *ZTIUtility.vbs* (zdroj – vlastní)

### 7.1.2 ADK a SCCM

Další problém souvisel s nasazením OS za použití SCCM 2012 R2. Během vykonávání sekvence úloh docházelo k nežádoucímu restartování instalovaného počítače. Problém byl vyřešen použitím nižší verze *ADK pro Windows 8.1 verze 8.100.26866*. Novější *ADK pro Windows 10 verze 1709* totiž zamítala požadavky SCCM o konfiguraci brány firewall což následně způsobovalo restart systému.

## 8 PRŮBĚH INSTALACE

Sedmá kapitola demonstruje funkčnost popsaného řešení. V momentu zapnutí nové virtuální stanice dojde ke komunikaci se serverem DHCP. Stanice v tomto případě obdrží adresu IP 192.168.1.25. Dle nastavení SCCM je pro tento počítač nalezena odpovídající sekvence úloh, podle které se provádí další úkony. Dojde ke stažení a nahrání boot image.

```
Network boot from Intel E1000
Copyright (C) 2003-2014 VMware, Inc.
Copyright (C) 1997-2000 Intel Corporation

CLIENT MAC ADDR: 00 0C 29 5E 7C 69  GUID: 564DB068-0456-DDD2-FAA1-5B70CE5E7C69
CLIENT IP: 192.168.1.25  MASK: 255.255.255.0  DHCP IP: 192.168.1.168
GATEWAY IP: 192.168.1.168

Downloaded WDSNBP from 192.168.1.168

Architecture: x64

The details below show the information relating to the PXE boot request for
this computer. Please provide these details to your Windows Deployment Services
Administrator so that this request can be approved.

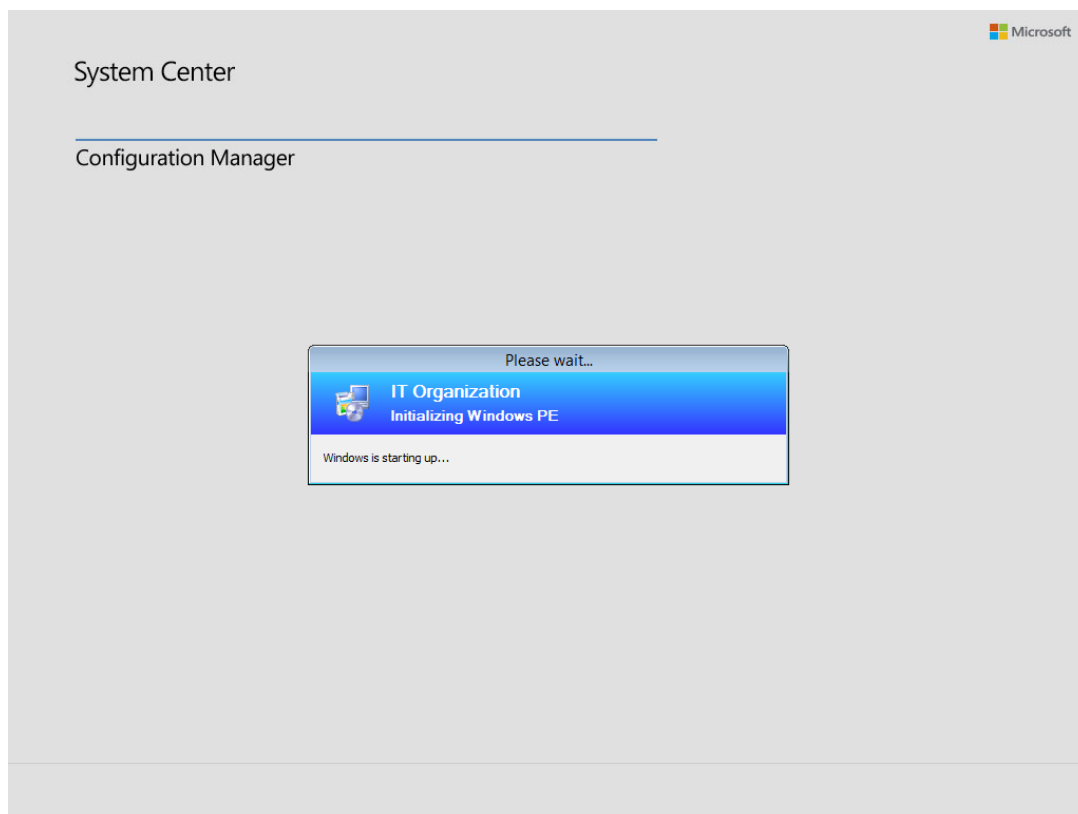
Pending Request ID: 2

Message from Administrator:
    Configuration Manager is looking for policy.

Contacting Server: 192.168.1.168._
```

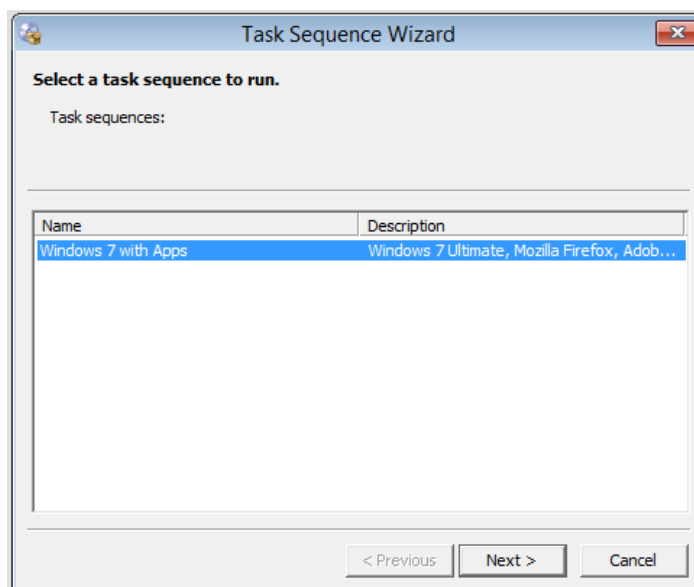
Obrázek 39 - Síťový boot (zdroj – vlastní)

Na obrazovce se následně zobrazí průvodce SCCM, který je charakterizován jiným pozadím, než na které jsme zvyklí u běžné instalace např. z DVD. Pozadí je možno případně změnit a přidat například firemní logo.



**Obrázek 40 - Prostředí instalace (zdroj – vlastní)**

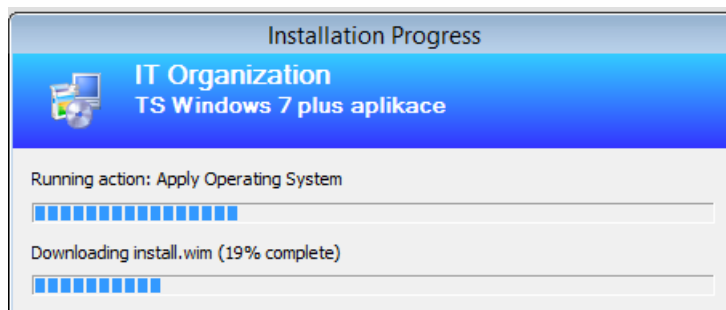
Od uživatele je vyžadována jediná akce, a to vybrání sekvence úloh ze seznamu, které jsou pro daný počítač k dispozici. Podle zvolené sekvence úloh se instalace provede automatizovaně bez nutnosti dalšího uživatelského zásahu.



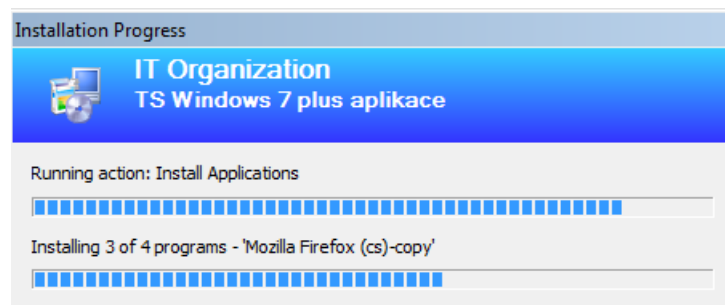
**Obrázek 41 - Výběr sekvence úloh (zdroj – vlastní)**



Průběh instalace je zobrazen v okně, kde je k dispozici také celkový progres i aktuálně prováděný proces.

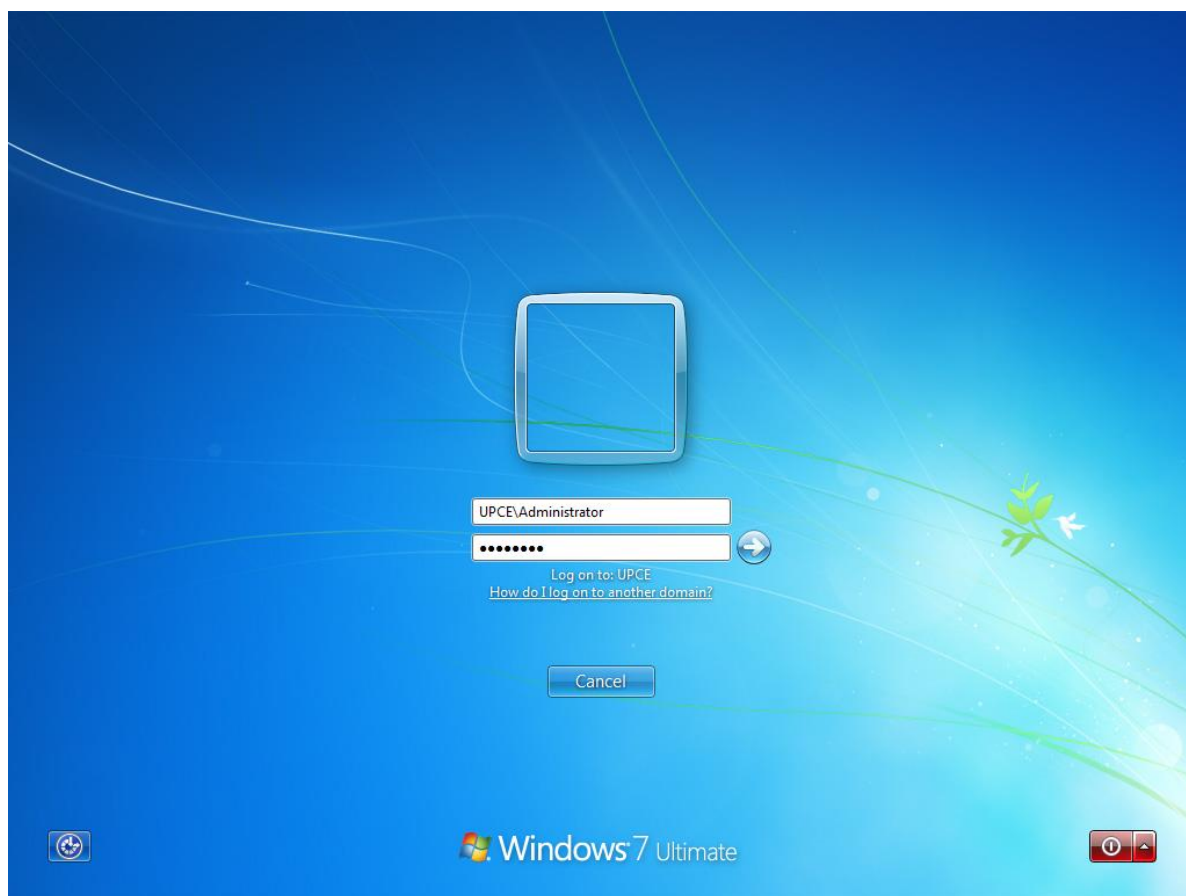


**Obrázek 42 - Průběh instalace operačního systému (zdroj – vlastní)**



**Obrázek 43 - Průběh instalace aplikace (zdroj – vlastní)**

Po dokončení instalace se uživateli dostává do rukou počítač schopný okamžitého provozu.



**Obrázek 44 - Přihlášení po dokončení instalace operačního systému (zdroj – vlastní)**

## ZÁVĚR

Autor čtenáři v úvodní části přibližuje problematiku nasazení OS. Dále vysvětluje základní pojmy, typy a fáze instalace. Definuje možné strategie řešení, kdy je každá strategie stručně charakterizována společně s vymezením její využitelnosti.

V teoretické rovině bylo poukázáno na důvody pro instalaci OS. Zmíněny byly důležité otázky z oblasti příprav a plánování, jejichž zodpovězení je předpokladem pro samotnou realizaci.

Další kapitola této práce pojednávala o nástrojích, které je možno využít. Byl vysvětlen princip základních serverových rolí.

V praktické části autor prošel fází příprav a plánování nasazení OS. Na základě zjištěných poznatků z teoretické části zvolil plně automatizovanou metodu typu Zero-Touch, High Volume Deployment. Nutno podotknout, že vzhledem k počtu instalovaných stanic (řádově jednotky), jejichž počet byl omezen zejména výkonem počítače, na kterém byly virtuální stanice spouštěny, bylo možno využít i jednodušší a méně sofistikovanou metodu nasazení. V případě zanedbání hardwarových omezení lze tuto práci aplikovat na počty počítačů, které byly zmíněny v kapitole 1.2.5.

V rámci příprav byl nainstalován OS Windows Server 2016, serverové role a programové vybavení potřebné pro nasazení. Jednotlivé kroky byly zdokumentovány. Následně byla popsána základní orientace v programu SCCM 2012 R2. Dalším krokem bylo nahrání OS, ovladačů, aplikací prostřednictvím zmíněného programu. Pro automatizaci byla použita sekvence úloh využívající nahrané prostředky (viz. kapitola 6.2.1).

Otestování funkčnosti proběhlo na nové počítače bez předinstalovaných OS, na které byly přes síť úspěšně nainstalovány OS Windows 7 a další programové prostředky dle nastavené sekvence úloh. V rámci řešení bakalářské práce se během nasazení OS vyskytly problémy a chybová hlášení. Úspěšné odstranění těchto nedostatků bylo popsáno v kapitole 7.

Tato bakalářská práce přibližuje řešenou problematiku. Je možné ji také využít jako základního průvodce při řešení nasazení OS v praxi.

## POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Operační systémy. *CMGaSOŠPg Brno* [online]. Brno [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <http://www.cmsps.cz/~marlib/os/os.html>
- [2] Operační systémy. *Univerzitní informační systém MENDELU* [online]. Brno [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: [https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/zobraz\\_cast.pl?cast=20875](https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/zobraz_cast.pl?cast=20875)
- [3] System Software. *SRU Computer Science* [online]. Slippery Rock: Paul Mullins [cit. 2018-03-21]. Dostupné z: [http://cs.sru.edu/~mullins/cpsc100book/module05\\_SoftwareAndAdmin/module05-02\\_softwareAndAdmin.html](http://cs.sru.edu/~mullins/cpsc100book/module05_SoftwareAndAdmin/module05-02_softwareAndAdmin.html)
- [4] What OSD does. *System center 2012 configuration manager unleashed*. Indianapolis, Ind: Sams, 2013, s. 960. ISBN 0672334372.
- [5] Deployment Scenarios. *System center 2012 configuration manager unleashed*. Indianapolis, Ind: Sams, 2013, s. 963-964. ISBN 0672334372.
- [6] Deployment Scenarios. *System center 2012 configuration manager unleashed*. Indianapolis, Ind: Sams, 2013, s. 964. ISBN 0672334372.
- [7] Windows Deployment - základy. *Optimalizované IT - portál pro IT pro komunitu* [online]. Výšek, 2009 [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <http://www.optimalizovane-it.cz/deployment/windows-deployment-zaklady.html>
- [8] Projekt nasazení Windows 7 díl třetí instalace operačního systému. *Optimalizované IT - portál pro IT pro komunitu* [online]. Výšek, 2009 [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <http://www.optimalizovane-it.cz/windows-7/projekt-nasazeni-windows-7-dil-treti-instalace-operacniho-systemu.html>
- [9] What Is a Server? How Many Types Of Servers Are There?. *Technotification - Latest Tech news, Reviews, Tutorials and Hacks*[online]. Singh, 2014 [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <https://www.technotification.com/2014/02/12-type-of-servers-and-what-they-do.html>
- [10] What is a Server?. *Computer Hope's Free Computer Help* [online]. 2017 [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <https://www.computerhope.com/jargon/s/server.htm>
- [11] Projekt nasazení Windows 7 - část první: Přípravy. *Optimalizované IT - portál pro IT pro komunitu* [online]. Výšek, 2009 [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <http://www.optimalizovane-it.cz/windows-7/projekt-nasazeni-windows-7-cast-prvni-pripravy.html>

- [12] OSD Phases. *System center 2012 configuration manager unleashed*. Indianapolis, Ind: Sams, 2013, s. 969. ISBN 0672334372.
- [13] Download Windows Assessment and Deployment Kit (Windows ADK) for Windows 8.1 Update from Official Microsoft Download Center. *Oficiální domovská stránka Microsoft* [online]. Microsoft, 2018 [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=39982>
- [14] Download Microsoft Application Compatibility Toolkit 5.6 from Official Microsoft Download Center. *Oficiální domovská stránka Microsoft*[online]. Microsoft, 2018 [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=7352>
- [15] Deploy Windows 10 with the Microsoft Deployment Toolkit (Windows 10). *Oficiální domovská stránka Microsoft* [online]. Microsoft, 2018 [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <https://docs.microsoft.com/en-us/windows/deployment/deploy-windows-mdt/deploy-windows-10-with-the-microsoft-deployment-toolkit>
- [16] Automatizace procesu nasazení pomocí MDT - soubory bootstrap.ini a customsettings.ini. *Optimalizované IT - portál pro IT pro komunitu*[online]. Výšek, 2011 [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <http://www.optimalizovane-it.cz/deployment/automatizace-procesu-nasazeni-pomoci-mdt-soubory-bootstrap.ini-a-customsettings.ini.html>
- [17] Windows Deployment Services: The Basics. Zero Touch Installations. Indianapolis, Ind.: Wiley, 2011, s. 351. Serious skills. ISBN 978-0-470-60031-3.
- [18] Windows Deployment Services: The Basics. Zero Touch Installations. Indianapolis, Ind.: Wiley, 2011, s. 354-355. Serious skills. ISBN 978-0-470-60031-3.
- [19] Jiří Peterka: Digital Certificate. *EArchiv: Archiv článků a přednášek Jiřího Peterky* [online]. 2015 [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <http://www.earchiv.cz/axxxk160/a708k161.php3>
- [20] Digitální certifikát | EARCHIVACE. *EARCHIVACE* [online]. 2014 [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <http://www.earchivace.cz/technologie/digitalni-certifikat/>
- [21] Download Microsoft Application Compatibility Toolkit 5.6 from Official Microsoft Download Center. *Technická dokumentace, rozhraní API a příklady kódování* [online]. Microsoft, 2009 [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: [https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/windows/it-pro/windows-server-2003/cc781008\(v=ws.10\)](https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/windows/it-pro/windows-server-2003/cc781008(v=ws.10))
- [22] Configuring DHCP on a Cisco Router. *Online Cisco Training Materials* [online]. [cit. 2018-03-21]. Dostupné z: <http://www.learnisco.net/courses/icnd-1/lan-connections/router-as-a-dhcp-server.html>

- [23] CZ.NIC - O doménách a DNS. *CZ.NIC* [online]. 2018 [cit. 2018-03-21]. ISSN 2533-4727. Dostupné z: <https://www.nic.cz/page/312/o-domenach-a-dns/>
- [24] Windows Deployment Services: The Basics. *Mastering Windows 7 deployment*. Indianapolis, Ind.: Wiley, 2011, s. 173. Serious skills. ISBN 978-0-470-60031-3.
- [25] Windows Deployment Services: The Basics. *Mastering Windows 7 deployment*. Indianapolis, Ind.: Wiley, 2011, s. 174-176. Serious skills. ISBN 978-0-470-60031-3.
- [26] Windows Deployment Services: The Basics. *Mastering Windows 7 deployment*. Indianapolis, Ind.: Wiley, 2011, s. 175. Serious skills. ISBN 978-0-470-60031-3.
- [27] Windows Deployment Services: The Basics. *Mastering Windows 7 deployment*. Indianapolis, Ind.: Wiley, 2011, s. 176. Serious skills. ISBN 978-0-470-60031-3.
- [28] Windows Deployment Services: The Basics. *Mastering Windows 7 deployment*. Indianapolis, Ind.: Wiley, 2011, s. 177. Serious skills. ISBN 978-0-470-60031-3.
- [29] Data Center Virtualization. *Cybertrol Engineering* [online]. Minneapolis: Cybertrol Engineering, c2016 [cit. 2018-03-21]. Dostupné z: <http://www.cybertrol.com/industrial-it/data-center-virtualization/>
- [30] Installing Prerequisites for Configuration Manager 2012 R2. *PrajwalDesai.Com: Blog on Microsoft and Other Technologies* [online]. Prajwal Desai, 2013 [cit. 2018-03-21]. Dostupné z: <https://prajwaldesai.com/installing-prerequisites-for-configuration-manager-2012-r2/>
- [31] Active Directory Integration. *System center 2012 configuration manager unleashed*. Indianapolis, Ind: Sams, 2013, s. 81-82. ISBN 0672334372.
- [32] Installing SQL Server 2012 for Configuration Manager 2012 R2. *PrajwalDesai.Com: Blog on Microsoft and Other Technologies* [online]. Prajwal Desai, 2013 [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <https://prajwaldesai.com/installing-sql-server-2012-for-configuration-manager-2012-r2/>
- [33] Configuring Firewall Settings For Configuration Manager 2012 R2. *PrajwalDesai.Com: Blog on Microsoft and Other Technologies* [online]. Prajwal Desai, 2013 [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <https://prajwaldesai.com/configuring-firewall-settings-for-configuration-manager-2012-r2>
- [34] Installing System Center 2012 R2 Configuration Manager. *PrajwalDesai.Com: Blog on Microsoft and Other Technologies* [online]. Prajwal Desai, 2013 [cit. 2018-03-21]. Dostupné z: <https://prajwaldesai.com/installing-system-center-2012-r2-configuration-manager/>
- [35] The Configuration Manager Console. *System center 2012 configuration manager unleashed*. Indianapolis, Ind: Sams, 2013, s. 379. ISBN 0672334372.

- [36] The Configuration Manager Console. *System center 2012 configuration manager unleashed*. Indianapolis, Ind: Sams, 2013, s. 382. ISBN 0672334372.
- [37] The Configuration Manager Console. *System center 2012 configuration manager unleashed*. Indianapolis, Ind: Sams, 2013, s. 383. ISBN 0672334372.
- [38] Silent Install Definition. *The Tech Terms Computer Dictionary* [online]. Christensson, 2014 [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: [https://techterms.com/definition/silent\\_install](https://techterms.com/definition/silent_install)
- [39] SCCM OSD – Remove Press F12 for network service boot. *PrajwalDesai.Com: Blog on Microsoft and Other Technologies* [online]. Prajwal Desai, 2018 [cit. 2018-03-28]. Dostupné z: <https://prajwaldesai.com/remove-press-f12-for-network-service-boot/>
- [40] PV168/Logování – FI WIKI. *FI WIKI* [online]. 2016 [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <https://kore.fi.muni.cz/wiki/index.php/PV168/Logov%C3%A1n%C3%AD>
- [41] Analyzing SMSPXE.log and other methods to troubleshoot SCCM 2012 OS deployments. *4sysops - For SysAdmins and DevOps*[online]. Moody, 2015 [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <https://4sysops.com/archives/analyzing-smspxe-log-and-other-methods-to-troubleshoot-sccm-2012-os-deployments>
- [42] Where is the SMSTS.log located?. *SCCM Guy's Blog | A blog about System Center* [online]. Ziegler, 2011 [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <https://sccmguy.com/2011/03/29/where-is-the-smsts-log-located/>
- [43] Copy SMSTS log file during Task Sequence Failure. *PrajwalDesai.Com: Blog on Microsoft and Other Technologies* [online]. Prajwal Desai, 2016 [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <https://prajwaldesai.com/copy-smsts-log-file-during-task-sequence-failure/>

## **PŘÍLOHY**

Příloha A – <i>Seznam použitého softwarového vybavení</i> .....	64
---	----



## Příloha A – *Seznam použitého softwarového vybavení*

### Softwarové vybavení:

- Windows Server 2016 Datacenter Evaluation
- Microsoft SQL Server 2012 Service Pack 1
- Microsoft Deployment Toolkit 2013 Update 2 verze 6.3.8330.1000
- System Center Configuration Manager 2012 R2
- Windows Assessment and Deployment Kit for Windows 8.1 verze 8.100.26866