

Zavedení počítačové sítě do firmy

Computer network deployment in company

Zdeněk Karásek

Bakalářská práce
2011



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Zdeněk KARÁSEK**
Osobní číslo: **A07049**
Studijní program: **B 3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Informační a řídicí technologie**

Téma práce: **Zavedení počítačové sítě do firmy**

Zásady pro vypracování:

1. Popište návrh fyzické vrstvy LAN a způsob realizace.
2. Zpracujte kompletní dokumentaci o vybudované LAN.
3. Popište výběr aktivních prvků sítě a kabelových rozvodů.
4. Popište instalaci MS Windows Serveru a využitých služeb.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. HORÁK, Jaroslav, KERŠLÁGER, Milan. Počítačové sítě pro začínající správce. 4. rozš. vyd. Brno : Computer Press, 2008. 327 s. ISBN 978-80-251-2073-6.
2. KABELOVÁ, Alena, DOSTÁLEK, Libor. Velký průvodce protokoly TCP/IP a systémem DNS. 5. aktualiz. vyd. Brno : Computer Press, 2008. 488 s. ISBN 978-80-251-2236-5.
3. TRULOVE, James. Sítě LAN: hardware, instalace a zapojení. 1. vyd. Praha : Grada, 2009. 384 s. ISBN 978-80-247-2098-2.
4. BIGELOW, Stephen J. Mistrovství v počítačových sítích : správa, konfigurace, diagnostika a řešení problémů. 1. vyd. Brno : Computer Press, 2004. 990 s. ISBN 8025101789.
5. KRETCHMAR, James M., DOSTÁLEK, Libor. Administrace a diagnostika sítí : pomocí OpenSource utilit a nástrojů. 1. vyd. Brno : Computer Press, 2004. 216 s. ISBN 8025103455.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Jiří Korbek

Ústav počítačových a komunikačních systémů

Datum zadání bakalářské práce:

25. února 2011


Termín odevzdání bakalářské práce:

7. června 2011

Ve Zlíně dne 25. února 2011


prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.
děkan




prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

V práci je popsána realizace počítačové sítě do firmy EGEM s.r.o.

V teoretické části je dbáno na vysvětlení důležitých pojmů, norem a způsobů, jak počítačová síť funguje. Popsány jsou aktivní i pasivní prvky sítě, bez kterých by nemohla počítačová síť existovat a komunikovat.

Část praktická je zaměřena na návrh spojení mezi městy, ve kterých se firma nachází, rozložení prvků v síti, typy serverů nebo kabeláže. Adresace sítě je založena na IP adresách třídy C. Podrobnější popis je uveden u služeb Windows Serveru, které jsou důležité pro každodenní provoz.

Klíčová slova: Síť, Model ISO/OSI, IP adresa, DHCP, DNS.

ABSTRACT

This bachelor thesis is focused on the realization of the computer network at EGEM s.r.o. In the theoretical part there is an intention to describe important terms, norms and methods how the computer network works. Further, the active and passive components are described, because without them the computer network could not exist and it would not be capable of any communication at all.

The practical part is focused on network design between cities, where the company is located. Also the network layout, server types and cabling are described. Addressing of the network is based on IP addresses of the C class. Windows Server, which is important for day to day operation, is described in more details.

Keywords: Network, Model ISO/ISO, IP address, DHCP, DNS.

Poděkování, motto

Tímto bych chtěl vyjádřit svůj velký dík zaměstnavateli EGEM s.r.o. a mému nadřízenému p. Martinu Francovi.

Dále bych chtěl poděkovat mému vedoucímu Bakalářské práce p. Ing. Jirímu Korbelovi, že měl trpělivost a pomohl mi kvalitně zpracovat vybrané téma.

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

.....
podpis diplomanta

OBSAH

ÚVOD	8
I TEORETICKÁ ČÁST	9
1 ÚVOD DO POČÍTAČOVÝCH SÍTÍ	10
2 KOMUNIKACE V SÍTÍCH	11
2.1 MODEL ISO/OSI	12
2.2 PŘÍSTUPOVÉ METODY	13
2.3 AKTIVNÍ PRVKY.....	14
2.4 PASIVNÍ PRVKY	15
2.5 STANDARDY SÍŤOVÉHO HARDWARU	17
2.6 SÍŤOVÉ KARTY	18
3 NÁVRH IP ADRES	19
3.1 SLUŽBY	22
II PRAKTICKÁ ČÁST	24
4 KOMUNIKACE FIRMY MEZI JEDNOTLIVÝMI MĚSTY	25
4.1 VÝBĚR AKTIVNÍCH PRVKŮ.....	26
4.1.1 Pasivní prvky.....	29
5 IP ADRESA	30
6 INSTALACE WINDOWS SERVERU, DNS, DHCP	31
6.1 PŘEHLED VARIANT WINDOWS SERVERU 2008:.....	31
6.2 POPIS INSTALACE MICROSOFT WINDOWS SERVERU 2008:.....	31
6.3 SERVER MANAGER.....	33
6.4 POPIS INSTALACE DNS A DHCP:.....	35
6.4.1 Instalace serveru DNS	35
- Je potřeba mít následující informace:	35
6.4.2 Konfigurace serveru DNS	35
6.5 INSTALACE SLUŽBY DHCP NA SERVER	37
6.5.1 Konfigurace služby DHCP	37
6.5.2 Vytvoření nového oboru	38
6.6 PORADCE PŘI POTÍŽÍCH.....	39
<i>KLIENSKÉ POČÍTAČE NEMOHOU ZÍSKAT ADRESU IP</i>	39
7 SLUŽBY	40
8 CENY KOMPONENTŮ	45
ZÁVĚR	46
ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ	47
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	48
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	49
SEZNAM OBRÁZKŮ	51
SEZNAM TABULEK	52
SEZNAM PŘÍLOH	53

ÚVOD

Počítačová síť je důležitým stavebním kamenem k plynulému běhu moderní firmy.

Většinou si ji představíme pod pojmem intranet, což je základ efektivní komunikace mezi zaměstnanci firmy, kteří mohou nejen sdílet data, e-maily a různé dokumenty, ale také pracovat v jeden moment na jednom projektu z více míst firmy.

Komunikace může být prováděna pomocí hlasu, textu a videokonference. Můžeme vytvořit virtuální počítač dle potřeb firmy, dále pak můžeme nastavovat různé rychlosti internetu na jednotlivých PC. Jedna z věcí, kterou nesmíme vynechat, je také propojení více poboček firmy do jedné sítě – tím pádem je vytvořena komplexní podniková síť.

V každodenním chodu firmy se dá nastavit samotné zálohování důležitých dat, která jsou nezbytná pro uchování za jakýchkoli podmínek. Antiviry, aktualizace a další potřeby instalace programů. Ty jsou nezbytné pro práci na PC. Nastavení provádí administrátor, dle potřeby.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ÚVOD DO POČÍTAČOVÝCH SÍTÍ

Počítačovou sítí rozumíme soustavu vzájemně propojených počítačů, které mezi sebou realizují výměnu informací. Umožňují tedy komunikaci podle určitých pravidel a zásad.

Dělení počítačových sítí:

- Síť LAN je omezena na jedno lokální místo (podnik, místnost), zajišťuje sdílení lokálních prostředků (tiskáren, dat).
- Síť MAN je menší než WAN, ale je větší než LAN. Má rozsah jednoho města (udává se velikost do 75 km), kromě kabelových linek bývají jednotlivé sítě spojeny bezdrátově.
- Síť WAN se skládá z více LAN sítí, spojení se provádí speciálními linkami či bezdrátově. Jejich rozlehlost může být různá od nejmenších sítí až po celosvětové (Internet).
- Bezdrátové sítě LAN kde je signál přenášen elektromagnetickým vlněním, které nahrazuje metalické kabely. Elektromagnetické vlny se liší frekvencí. Volných frekvencí je málo, proto jsou pro bezdrátové sítě vyčleněny frekvence 2,4 GHz a 5 GHz. Ve 2,4 GHz sítě můžeme bezpečně provozovat síť, tuto frekvenci používají i jiná zařízení např. mikrovlnné trouby. V 5 GHz pásmu jsou stanovena pravidla Českého Telekomunikačního Úřadu. [3]

Tyto sítě nám umožňují:

- Sdílet data – soubor, kde máme důležitá data, která sdílí všichni uživatelé.
- Snadno přenášet data – kopírování dat z jednoho PC na druhé a naopak bez omezení kapacity.
- Sdílet hardwarové prostředky – všechny PC v síti mohou sdílet např.: tiskárny, modemy, disky.
- Komunikaci – mezi jednotlivými PC se mohou posílat zprávy nebo dopisy.
- Ochranu dat – možnost všechna data soustředit na jedno místo v síti, kterým je nejčastěji server. Tato data se zpřístupní pouze uživatelům sítě, kterým povolíme přístup. Pokud máme nadměrné množství dat, je lepší data častěji zálohovat a uchovávat je na discích serveru.

2 KOMUNIKACE V SÍTÍCH

Paket

Data, která jsou přenášena v sítích, se dělí na malé části, říkáme jim balíčky = pakety. Paket je tedy množina dat přizpůsobená přenosu. Jak to funguje?

Soubor se rozdělí na pakety a ty jsou odeslány na druhý PC, v druhém PC jsou pakety zpětně složeny do jednoho celku čili souboru. Kontrolu nad zpětným převodem nám zajistí kontrolní součet (CRC). Paket se zabalí do rámce. [1]

Rámec

Je to, co skutečně putuje po síti, vznikají na fyzické vrstvě síťového rozhraní. Spíše než o objektu se hovoří o časovém úseku. Rámců existuje více druhů, nejznámější je

Ethernet II, který umí přepravovat TCP/IP i IPX/SPX. Maximální velikost dána MTU je v linkové vrstvě. Někdy může dojít k tzv. fragmentaci = rozdělení rámce do více menších.

PDU – datová jednotka na libovolné vrstvě (IP, rámec), pokud se předá na nižší vrstvu, tak se z něj stává SDU, kde se doplní o PCI = hlavička z které pak vznikne nové PDU.

Formát Rámce – základní tvar je hlavička (header), data (payload) a zakončení (trailer). Data se skládají z vyšších vrstev. [4]

Segmenty

Jakmile jsou data odeslána, provede se zabalení od nejvyšší vrstvy dolů. Data z aplikační vrstvy vezme aplikace, která je chce poslat jiné, musí se však doplnit o aplikační hlavičku. Tyto data putují na nejnižší vrstvu (transportní). Transportní vrstva je rozdělí na segmenty, ty se zabalí s přidaným TCP (nebo UDP) o hlavičku a vytvoří TCP segment. Pokud síťová vrstva doplní IP hlavičku, vznikne IP datagram (paket). V přístupové vrstvě se přidá ethernetová hlavička na začátek a trailer na konec, obsahuje FCS (kontrolní součet), pro jeho výpočet se používá CRC. Tak v posledním kroku vznikne ethernetový rámec (ethernet frame), který se vysílá. Pokud vzdálené zařízení přijme data, nastane obrácený postup = rozbalování od nejnižší vrstvy nahoru a cílová aplikace dostane odesílaná data. [4]

2.1 Model ISO/OSI

Mezinárodní úřad pro normalizaci ISO vypracoval tzv. referenční model OSI, který rozdělil práci sítí do 7 vrstev, které spolu vzájemně spolupracují. Princip je založený na předávání úkolů dalším vrstvám, čili vyšší vrstva převezme úkol od podřízené vrstvy, zpracuje jej a předá vrstvě nadřazené. Model je důležitý pro výrobce síťových komponentů. Umožňuje pochopit principy práce síťových prvků a zároveň patří k základní terminologii sítí. Práce jednotlivých vrstev je popsána v tabulce 1.

Tab. 1 - Model ISO/OSI

Vrstva	Popis
Aplikační	Je určitou aplikací (oknem v programu) zpřístupňující uživatelům síťové služby. Nabízí a zajišťuje přístup k souborům (na jiných PC), vzdálený přístup k tiskárnám, správu sítě, elektronické pošty (e-mail).
Prezentační	Má na starosti konverzi dat, přenášená data mohou být v různých sítích různě kódována. Tato vrstva zajišťuje sjednocení formy vzájemně přenášených údajů. Dále data komprimuje a šifruje, často splývá s relační vrstvou.
Relační	Navazuje a po skončení přenosu ukončuje spojení. Může provádět ověřování uživatelů, zabezpečení přístupu k zařízení...
Transportní	Typickou činností transportní vrstvy je dělení přenášené zprávy na pakety a opětovné skládání jednotlivých paketů do zpráv (při posílání se mohou pakety pomíchat či ztratit).
Síťová	Je zodpovědná za spojení a směrování mezi dvěma PC nebo celými sítěmi (uzly), mezi nimiž neexistuje přímé spojení. Zajišťuje volbu trasy při spojení (mezi uzly bývá více možných cest pro přenos paketu), volba trasy se nazývá směrování čili routing.
Linková	Uskutečňuje přenos údajů (datových rámců) po fyzickém médiu, pracuje s fyzickými adresami síťových karet, odesílá a přijímá rámce, kontroluje cílové adresy každého přijatého rámce, určuje, zda bude rámeček odevzdán vyšší vrstvě.
Fyzická	Popisuje elektrické (či optické), mechanické a funkční vlastnosti: jakým signálem je reprezentována logická jednička, jak přijímací stanice rozezná začátek bitu, jaký je tvar konektoru, k čemu je který vodič v kabelu používán.

2.2 Přístupové metody

CSMA-CD

Metoda náhodného přístupu, u které jde o rozhodnutí, která ze stanic má vysílat. Stanice, která chce vysílat, zkontroluje, zda již nevysílá jiné PC. Pokud tomu tak je, počká, až bude na spojovacím kabelu klid. Když zjistí, že je na kabelu volno, začne vysílat. Může se však stát, že ve stejném okamžiku začne s vysíláním i jiná stanice (vedením neprocházeli žádné signály). Proto vysílací stanice kontroluje, zda signály šířící se vedením odpovídají tomu, co sama vysílá. Pokud to však nenastane (po kabelu vysílá i jiné PC), stanice se odmlčí a po náhodně stanovené době se pokusí o nové vysílání.

Výhoda: jednoduchost, rychlost, cena komponent.

Nevýhoda: více stanic = pravděpodobnost kolizí (tím i přerušení), zahlcení sítě (předcházení použití switchů - nepropouští pakety do sítě, kam nepatří). Další z nevýhod je nedeterministická povaha – přidělování vysílacího času je náhodné (nelze zaručit doručení zprávy).

CSMA-CD je používán i síťový standart Ethernet, normy sítě LAN nejvíce rozšířené.

Token ring – zde je vysílán paket = token, který si stanice předávají, metoda se používá s kruhovou topologií (paket koloje v kruhu).

CSMA-CA

Metoda s vícenásobným přístupem. Před začátkem vysílání paketu stanice určitý čas naslouchá, zda je přenosové médium volné. Pokud ano, může zahájit vysílání.

V opačném případě čeká na konec právě probíhajícího vysílání.

CSMA-CA nezjišťuje výskyt kolizí současného vysílání více stanic. Používá se tam, kde vzhledem ke komunikačnímu kanálu nelze použít CSMA-CD. Uplatnil se například u bezdrátových sítí standartu 802.11 (a, b, g, h), pro něj je charakteristický poloduplexní režim práce – stanice buď naslouchá, nebo vysílá na tomtéž kanálu, nikoli obojí současně.

2.3 Aktivní prvky

Tyto prvky slouží k propojování sítí a také k připojování koncových zařízení k síti:

Zesilovač, opakovač (repeater)

Nejjednodušší prvek, jeho práce je pouze zesilování jím procházejícího signálu, nejčastěji u koaxiálních segmentů sítí.

Převodník, (transceiver, media convertor)

Je podobný zesilovači, signál také zesiluje, ale navíc převádí různé fyzikální principy přenášeného signálu (kroucená dvojlinka – optický kabel).

Rozbočovač, koncentrátor (hub)

Byl nezbytným prvkem v hvězdicové topologii (dnes je nahrazen switchem), jeho práce je rozbočování signálu = větvení sítě.

Most

Slouží k oddělení síťových segmentů, jeho zájmy jsou v přenášených datech, plní dvě funkce:

- Filtrace paketů – most si přečte cílovou adresu a paket propustí pouze do té části sítě, v níž se nachází cíl paketu. Tím se podstatně snižuje zatížení sítě (pakety neputují tam, kam nemají).
- Propojení dvou sítí různých standardů – jejich práce je v linkové vrstvě ISO/OSI, takže fyzická odlišnosti sítí je neovlivňují.

Switch

Dnes se používají místo hubů, jsou to mosty pro hvězdicovou topologii. Většina sítí pracuje podle normy Ethernet – pro něž platí CSMA-CD. Jeho práce je vytvoření virtuálního okruhu mezi komunikujícími stanicemi. Zvyšuje přenosovou kapacitu sítě a nezatěžuje síť jako hub, rozděluje kolizní domény. Na síti mezi switchem a počátkem nemůže nikdy vzniknout kolize.

Počet portů – obvykle 5 u menších switchů a u větších switchů až 48 portů.

Typ portů – Běžné RJ-45, někdy může být i BNC konektor (u hubů), Konektor SFP pro připojení modulů pro různá média (např. optický kabel).

Rychlost – 10 Mb/s, 100 Mb/s, 10/100 Mb/s, 1 Gb/s, 10 Gb/s.

Funkce Switche – Čtou procházející pakety a propouštějí je do větve, kde je adresa zvaná MAC. Propouští pakety pouze mezi vysílací a přijímací stanicí – přepíná pakety mezi dvěma porty, plně podporuje duplexní provoz.

Provedení:

- Desktop – Určené na položení na stůl, poličku, vhodné pro nestrukturovanou kabeláž.
- Rack – Pro zamontování rozvaděčových skříní strukturované kabeláže.

Světelné indikátory – Pro každý port je sada světelných diod, které upozorňují na činnost portu, jedna dioda ukazuje připojení portu k síťové kartě. Podle diod se dá indikovat kolizní stav, rychlost připojení, stav připojení.

Směrovač (router)

Nejinteligentnější prvek, pracuje v síťové vrstvě ISO/OSI, typické použití při připojování sítí k Internetu nebo propojování různých sítí LAN mezi sebou. Zabudovaná filtrace paketů, kterou doplňuje o inteligentní směrování. Shromažďuje informace o připojených sítích a pak vybírá tu nejvýhodnější cestu pro posílaný paket.

Brána (gateway)

Nejvyšší úroveň vrstvy ISO/OSI (aplikační), slouží k připojování sítí LAN na cizí prostředí.

2.4 Pasivní prvky

Média, jimiž se šíří signál, dělíme na tři základní typy:

- Metalické kabely – klasická přenosová média založená na měděném vodiči, kterým se přenáší elektrické signály.
- Optické kabely, jimiž se přenášejí světelné impulsy, v nichž jsou zakódována data.
- Vzduch, kterým se šíří elektromagnetické vlnění, médium pro přenos dat bezdrátovými sítěmi.

Kroucená dvojlinka (twisted pair cable)

Je nejrozšířenější, skládá se z 8 vodičů tvořících 4 páry. Elektrický signál, který je přenášen vodiči, je náchylný na rušení. Jako ochrana slouží kroucení vodičů, kterým se eliminuje rušení. Pro kroucenou dvojlinku je typická hvězdicová topologie. [6]

Tab. 2 - Základní parametry kabelů.

Název kabelu	Standard	Označení	Rychlost přenosu	Konektor	Šířka pásma
Kr. dvojlinka	100 Base –T	Kat 5	100 Mb/s	RJ - 45	100 MHz
Kr. dvojlinka	1000 Base –T	Kat 5e	1000 Mb/s	RJ - 45	125 MHz
Kr. dvojlinka	1000 Base – TX	Kat 6	1000 Mb/s	RJ - 45	250 MHz
Kr. dvojlinka	1000 Base – TX2	Kat 7	1000 Mb/s	GC45, TERA	600 MHz

Setkáváme se s dvojím provedení kroucené dvojlinky: UTP a STP

- **UTP (Unshielded Twisted Pair) Nestíněná kroucená dvojlinka** – Jednotlivé páry jsou vloženy do vnější plastické izolace, je nejpoužívanějším vodičem v kabeláži sítí LAN.
- **STP (Shielded Twisted Pair) Stíněná kroucená dvojlinka** – Navíc od UTP má kovové opletení (stínění), které zvyšuje ochranu proti rušení, navíc mohou být stíněny vodiče nebo pouze plášť kabelu, označení pro kabely je Screened (ScTP). Kabely jsou dražší.

Strukturovaná kabeláž je pevný rozvod, na jedné straně je zásuvka a na straně druhé je Patch Panel. Nutným prvkem pro spojení kabeláže je SWITCH (popsán v aktivních prvcích), zásuvka má většinou připojení na konektor RJ-45.



Obr. 1 - Zásuvka a patch panel

2.5 Standardy síťového hardwaru

Jsou vytvořené normy, standarty, které definují základní požadavky na technické provedení sítí (IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers).

Tab. 3 - přehled norem IEEE

Standard	Určení
IEEE 802.3	Standardy sítě Ethernet
IEEE 802.4	Sběrníkové sítě s metodou přístupu token
IEEE 802.5	Kruhové sítě s metodou přístupu token
IEEE 802.11	Pro bezdrátové sítě
IEEE 802.16	WiMax – vyvíjející se bezdrátová síť

V tabulce je možné nalézt kabely, které se používají pro rozvody sítí.

Tab. 4 - Kabely

Norma	Kabel	Konektor	Délka segmentu	Topologie	Maximální délka sítě	Př. rychlost [Mb/s]
10BASE-5	Koaxiální (tlustý)	AUI	500 m	sběrnice	2500 m	10
10BASE-2	Koaxiální (tenký)	BNC	185 m	sběrnice	910 m	10
10BASE-T	Kroucená dvojlinka	RJ-45	100 m	hvězda	Podle počtu hubů	10
10BASE-FL	Optika	ST, SC	2000 m		2000 m	10
Fast Ethernet						
100Base-TX	Kroucená dvojlinka	RJ-45 -UTP DB-9 - STP	100 m	hvězda		100
100Base-FX	Optika	ST, SC	412 m, 10 km			100
GB Ethernet						
1000Base-X	Optika	ST, SC				1000
1000Base-T	Kroucená dvojlinka	RJ-45				1000

2.6 Síťové karty

Síťové karty NIC

Teprve po zasunutí síťové karty do počítače získáme možnost připojit ho k síti. Karta zprostředkovává komunikaci mezi PC a sítí, samozřejmě podle pravidel. Dnes jsou již skoro všechny síťové karty integrované v základní desce, čili nemusíme nic koupit, pokud chceme mít PC v síti. Parametry síťových karet – karta je rozhraním mezi PC a sítí, PC vlastnosti musí korespondovat s vlastnostmi na síťové kartě. [2]

PC:

- Typ sběrnice základní desky PC (u integrované síťové karty není sběrnice potřeba).
- Wake On (vzdálené buzení přes síť).
- Ovladač karty, který musí podporovat námi používaný operační systém.

Síťová karta:

- Standard síťového hardwaru.
- Typ kabeláže.
- Případně duplexní provoz.
- Případně vzdálenému bootování.

Sběrnice základních desek

Mikroprocesor komunikuje s okolím pomocí standardizované sběrnice, jde o soustavu vodičů, zakončenou konektory (sloty), kam se dají vkládat rozšiřující karty. Dnes dva typy:

PCI – dnešní standard, je 32 bitová a pracuje na frekvenci 33 MHz.

PCI Express – nová, rychlejší, sériová sběrnice, je jich více druhů (podle počtu vodičů).

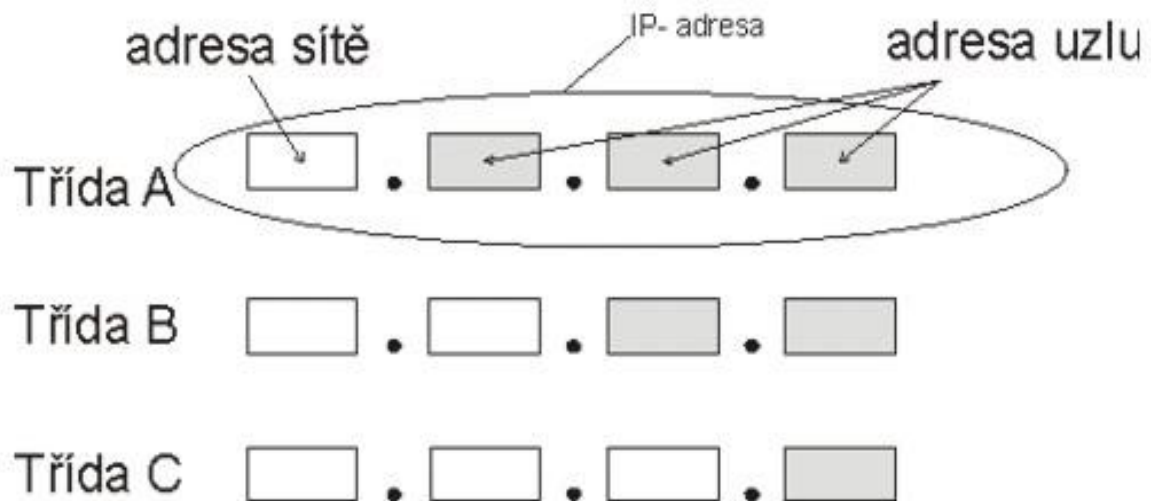
3 NÁVRH IP ADRES

Adresace v sítích TCP / IP – V dále popsaném řešení existuje služba DHCP, která adresaci provede automaticky dle zadaných pravidel.

Základní pravidlo je, že každá stanice musí mít jedinečnou IP adresu, navíc je potřeba, aby z čísla bylo zřejmé i umístění stanice v síti nebo segmentu. Každá stanice má tedy svou IP adresu, která je reprezentována čtveřicí dekadických čísel oddělených tečkou. Pokud vyjádříme adresu dvojkově, bude adresa tvořena čtyřmi osmibitovými čísly (osm bitů představuje jeden bajt). Pro zápis IP adresy se používají jiné číselné soustavy: šestnáctková (IPv6) a desítková (IPv4).

Desítková soustava je nám nejpřirozenější a nejrozšířenější při užití. [5]

V praxi jsou sítě rozděleny na části subsítě. IP adresu je možné rozdělit na dvě části, adresu sítě a adresu uzlu (Obr. 2). IP adresy je možné rozdělit také do tzv. tříd.



Obr. 2 - IP třídy

V každé třídě IP adres byly vymezeny neveřejné adresové rozsahy:

Třída A - 10.0.0.0 až 10.255.255.255

Třída B - 172.16.0.0 až 172.31.255.255

Třída C - 192.168.0.0 až 192.168.255.255

Tab. 5 - Rozsah IP adres

	Rozsah čísel v prvním bajtu	Počet bajtů vyhrazených pro adresu sítě	Počet bajtů vyhrazených pro adresu uzlu	Použití
Třída A	1-127	1(adresuje 126 sítí)	3 adresuje 16 387 064 uzlů = PC	Pro rozsáhlé sítě
Třída B	128-191	2(adresuje 15 876 sítí)	2 adresuje 64 516 uzlů	Středně velké sítě
Třída C	192-223	3(adresuje 2 000 376 sítí)	1 adresuje 254 uzlů	Menší sítě

Ukázková tabulka je variabilní, adrese sítě je možné vyhradit 1 až 3 číslice (bajty).

Pro rozpoznání adresy sítě se používá síťová maska – je to čtyřbajtové číslo vycházející z dvojkové soustavy (v masce jsou na místě síťové adresy vždy zapsány jedničky).

Pro IP adresy se používají síťové masky:

- A Třída
 - binární tvar masky 11111111.00000000.00000000.00000000
 - dekadicky 255.0.0.0
- B Třída
 - binární tvar masky 11111111.11111111.00000000.00000000
 - dekadicky 255.255.0.0
- C Třída
 - binární tvar masky 11111111.11111111.11111111.00000000
 - dekadicky 255.255.255.0

Nedílnou součástí nastavení síťového protokolu je Brána (gateway). Brána je nepovinnou částí adresy, kterou potřebujeme pouze při výměně dat mezi dvěma sítěmi. Jde opět o číselný údaj ve stejném tvaru jako IP adresa.

Fyzická (MAC) adresa

Linková vrstva používá fyzické adresy – MAC adresy. Jde o adresu síťové karty, kterou zadávají výrobci u ethernetových karet. Adresa je šestibytová (první tři jsou výrobce, ten má vlastní přidělené číslo, druhé tři byty si přiděluje výrobce sám), to nám zajišťuje, že při výrobě neexistují dvě stejné MAC adresy.

Hodnota MAC adresy se zjistí příkazem ipconfig/all. [1]

3.1 Služby

DHCP a DNS

DHCP

Automaticky přiděluje IP adresy, je nabízen jako služba síťového operačního systému (jde o program, který je spuštěn na serveru tzv. server DHCP). Po připojení stanice (čili PC nebo tiskárny) je jí serverem přidělena IP adresa.

DNS

Vyvinuta pro překlad IP adres. DNS převádí domény na čísla (IP adresy). Prostor doménových jmen tvoří strom, uzly ve stromu obsahují informace o části jména (doméně), které je mu přiděleno.

Kořenem stromu je tzv. kořenová doména, která se píše jako tečka, pod ní se nachází domény nejvyšší úrovně (com = komerce, edu = vzdělání, cz = Česko), strom lze administrativně rozdělit do zón, pro jednotlivé správce.

DNS servery:

Primární = Kde vznikají data, každá doména má jeden primární server.

Sekundární = Automatická kopie primárního, aktualizuje data, slouží jako záloha primárního serveru.

Pomocný = Slouží jako vyrovnávací paměť pro snížení zátěže systému.

DDNS

System, umožňující v reálném čase aktualizovat záznamy uložené o internetové doméně na DNS serveru. Jedná se o propojení názvu počítače s dynamicky přidělenou IP adresou, což umožňuje používat pro spojení s počítačem stabilní DNS jméno, místo neustále měnící se IP adresy. Využije se v lokálních sítích nebo u poskytovatelů připojených k internetu.

Active Directory (AD)

Databáze síťových objektů sítě Windows Server. Základní jednotkou je doména (AD může spravovat několik domén, její struktura je rozdílná).

Logická struktura AD = Organizuje všechny prvky databáze podle pravidel. Při logickém popisu nás nezajímá fyzické (skutečné) umístění síťových prvků. Základním prvkem AD je objekt, reprezentující síťový prostředek (skupinu, tiskárnu, účet). Objekt má navíc atributy (účet uživatele má jako atributy heslo, titul, telefon...), v AD jsou objekty definovány jako schémata. Objekty seskupujeme do kontejnerů (je to prvek v AD), jeho nižší složka je organizační jednotka (OU). Například OU může odpovídat postavení ve firmě jednomu oddělení. [8]

Fyzické organizace AD = Údaje o objektech v doméně jsou uloženy na PC s operačním systémem Windows Server. PC = řadič domény, pokud je v PC více domén a několik PC, tak tvoří jejich objekty a kontejnery dohromady databázi AD. V jedné doméně bývá jedno PC = řadič domény s operačním systémem Windows Server, dále pak PC (čili stanice s Windows XP, Vista, 7), může se tady také objevit tzv: členský server – je to další server, který nebude členem domény. [8]

Objekty AD = nejčastější:

- Uživatel: Informace o jménu a heslu, základ zabezpečení AD.
- Skupina: Obsahuje uživatele nebo jiné skupiny, je možné dávat a odebírat právo všem.
- Tiskárna: Zveřejňuje tiskárnu, která je použitelná v síti.
- Počítač: Jde o počítač v síti, který nese všechny potřebné informace.
- Sdílená složka: Informuje o sdílené složce, sdílení je zapsáno v registru konkrétního PC.
- Builtin: Předdefinované místní skupiny domény poskytované Windows Server (Administrators).
- Computers: Účty počítačů, členů domény.
- Domain Controllers: Počítače - řadiče domény.
- Users: Uživatelé a společné globální skupiny (Domain Admins a Domain Users).

Největší výhoda AD je, že při přihlášení k jednomu PC může přistoupit k prostředkům jiného PC (má-li oprávnění).

II. PRAKTICKÁ ČÁST

V práci se popisuje komunikace mezi městy Praha, Budějovice, Hrotovice. Z důvodu rozlehlosti celé firmy a v ní pracujících lidí budou jednotlivá města osazena 20 – 30 lidmi.

Ve skutečnosti je počet zaměstnanců a zařízení takový:

- IT oddělení má dva zaměstnance,
- oddělení spravuje zhruba 195 uživatelů,
- 245 stanic a notebooků,
- 50 síťových a velkoformátových tiskáren,
- 18 fyzických serverů.

4.1 Výběr aktivních prvků

Podmínkou realizace bylo, aby všechny prvky byly značky Hewlett-Packard Company (dále jen HP), kvůli dobrým stávajícím výsledkům a spoustě výhod, které nabízí firmě. Firma má s dodavatelem domluvenou i zákaznickou slevu a to muselo být bráno v úvahu. Veškerý sortiment byl tedy vybrán od dodavatele <http://www.amonsystem.cz/>.

První krok byl výběr serverů, který se zúžil jen na řadu ProLiant. Je možné však jmenovat další firmy, které se zabývají síťovými prvky, jako jsou IBM a Cisco.



Obr. 4 - Rozvaděč

Skutečný výběr aktivních prvků v sekci SERVER:

1. Server – HP ProLiant DL 360 G5
Rozšířený na 2x72 GB (SCSI), DVD
2. Server – HP ProLiant DL 380 G5
Rozšířený na 2x72 GB (SAS) + 5x146 GB (SAS) dual port, DVD
3. Server – HP ProLiant DL 380 G6
Rozšířený na 2x72 GB (SAS) dual port + 6x146 GB (SAS) dual port
4. Server – HP ProLiant DL 320 G5p
Rozšířený na 4x500 GB (SATA MDL 72p), DVD

Další z komponent, kterým je potřeba věnovat pozornost, jsou UPS.

Jsou to záložní zdroje, jejich funkce nastává při výpadku elektrické sítě.

Existují tři druhy UPS:

Offline – nejnižší a nejlevnější třída, jednoduchý nabíjecí obvod.

Online – nejvyšší, nejkvalitnější, nejdražší, PC není připojeno k síti.

Line Interactive – mezičlánek, PC je napájeno ze sítě, ale je v UPS upravováno.

3x Smart UPS 1500 APC

- Výstupní výkon 1500 VA
- Výkon na výstupu 980 W
- Výstupní napětí 230 V
- Frekvence 50 Hz
- doba přepojení na UPS 5 ms
- Počet výstupních portů 4 ks
- Hmotnost 29 kg



Obr. 5 - UPS

2x HP UPS R1500 G2 (použití u backup serverů)

Zařízení UPS HP určená k montáži do racku poskytují maximální dobu provozu v případě problémů s napájením rackových počítačových systémů. Poskytují vysoký výkon a jsou nenáročná na prostor.

Dalším důležitým komponentem je **Switch**.

Je použit Switch PRO Curve od HP, ten je umístěný v hlavní serverovně, ze které jsou rozvedeny kabely (kroucená dvojlinka) do zásuvek v místnostech. Pokud se daný počítač připojí na zásuvku, tak mu server přidělí IP adresu, pod kterou je počítač v síti připojen.

HP PRO Curve Switch 2810-48G - popis:



Obr. 6 - Switch pro curve

Manažovatelný gigabitový switch. 40 10/100/1000 portů + 4 dual-purpose porty (10/100/1000 metalické porty, které mohou sloužit pro připojení optiky pomocí mini-gbic). Volitelně redundantní zdroj. 802.3ad Link Aggregation Protocol (LACP) + trunking (až 24 trunků, každý až 8 portů). 802.1s Multiple Spanning Tree. VLAN support and tagging (IEEE 802.1Q (4,096 VLAN IDs) a 256 VLAN zároveň), GARP VLAN Registration Protocol. Dual flash images, stacking (pod jednou IP adresou až 16 switchů řady 2500, 2510, 2600, 2800, 3400cl, 6408, 6400cl, 4200vl, 4100gl).

4.1.1 Pasivní prvky

Kroucena dvojlinka s RJ 45 - splňuje normu 5E v celé firmě.

Cat.5e je vylepšená norma Cat.5, která klade větší důraz na přesnost při výrobě kabelu. Oficiálně byla tato kategorie definována a schválena v roce 2001 jako TIA/EIA-568-B standard. V současnosti se jedná o nejpoužívanější kabel pro strukturovanou kabeláž v domácnostech a v menších firmách. Kabel se skládá ze 4 párů kroucené dvojlinky (celkem 8 drátů.) Maximální délka kabelu mezi jednotlivými aktivními prvky je 100m.

Využívá se u 10BASE-T, 100BASE-t i 1000BASE-T.

(10Mbps, 100Mbps, 1Gbps). Kabel se osazuje konektory RJ-45.

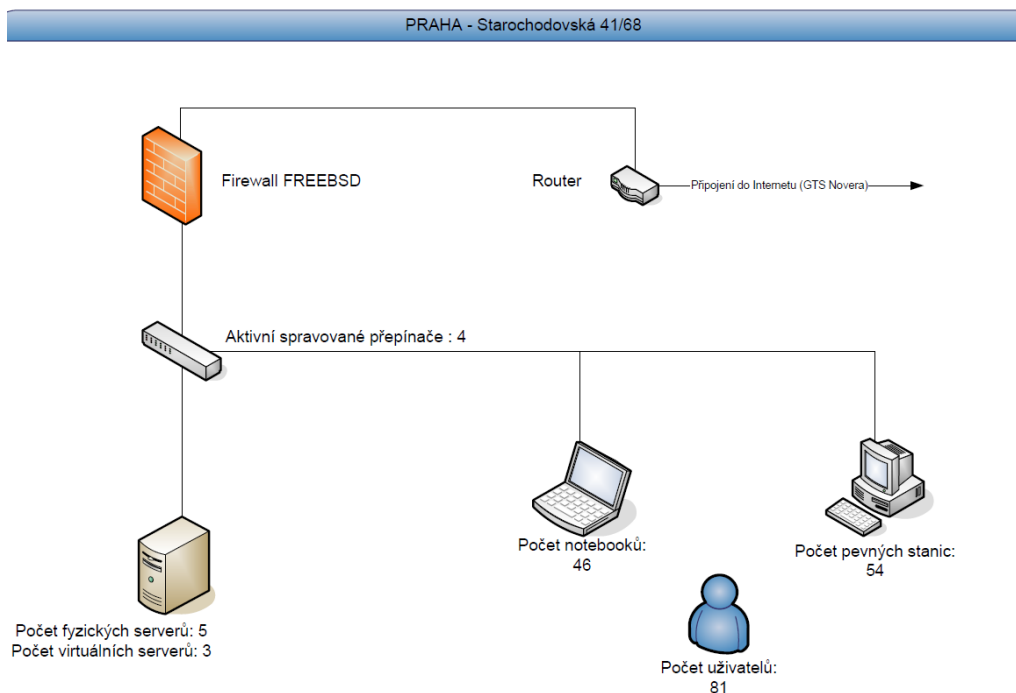
Cena kabelu Cat.5e je 5 – 10Kč / 1m. Konektor RJ-45 stojí asi 5 Kč (při koupi 100 kusů najednou je cena asi poloviční).

5 IP ADRESA

Co se týká IP adres, celá firma je provozována na C třídě, tím pádem bude IP adresa začínat 192.168.0.0 /24 tzn. že první nula se překryje tím správným městem, ve kterém se nachází. /24 je prefix a znamená počet jedniček v síťové masce, tzn. 24 jedniček v binární soustavě, ty se pak převedou na desítkovou soustavu. Rozsah je 0-255 s tím, že 0 je celá síť a 255 je broadcast, tudíž 1-254 hodnot.

Praha – 192.168.1.0	/24
Budějovice – 192.168.2.0	/24
Hrotovice – 192.168.3.0	/24
Jirčany – 192.168.4.0	/24
Jihlava – 192.168.5.0	/24
Slavětice – 192.168.6.0	/24
Ružomberok - 192.168.7.0	/24

Dále bude popsán návrh sítě pro Prahu, tím pádem rozvineme síť do budovy kanceláři tak, aby každý počítač měl svoji IP adresu a byl schopen komunikovat s ostatními, ať už uživateli, počítači, tiskárnami nebo servery. Rozdělení kabeláže viz. Příloha P I.



Obr. 7 - Topologie Praha

6 INSTALACE WINDOWS SERVERU, DNS, DHCP

6.1 Přehled variant Windows serveru 2008:

- **WEB** – Zaměřený na webové funkce (stránky, služby, aplikace), ostatní síťové funkce jsou omezeny. Je možné použít až 4 procesory a 32 GB paměti.
- **STANDARD** – Základní varianta pro běžné sítě, k dispozici jsou webové, aplikační, tiskové služby. Správa Active Directory, server DHCP a DNS. Je možné použít až 4 procesory a v 32 bitové verzi 4 GB paměti.
- **ENTERPRICE** – Pro velké sítě, podporuje clustering a plný rozsah všech služeb, až 8 procesorů a 64 GB paměti.
- **DATACENTER** – Pro největší sítě, umožňuje zvyšovat dostupnost prostřednictvím clusteringu a funkce dynamického dělení hardwaru, až 32 procesorů a 64 GB paměti.
- **FOR ITANIUM-BASSED SYSTEMS** – Pro počítače s procesorem Itanium je optimalizován pro rozsáhlé databáze, obchodní a zákaznické aplikace, až 64 procesorů a 2 TB paměti.
- **HPC** – Pro vysoce náročné výpočetní úlohy (HPC), založené na 64bitové technologii.

6.2 Popis instalace Microsoft Windows Serveru 2008:

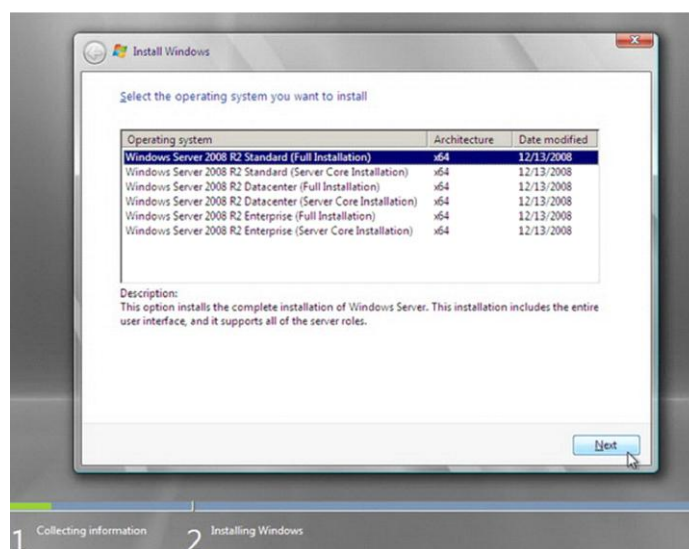
- 1) Nastavíme v BIOSu priority tak, aby se jako první kontrolovala DVD mechanika.
- 2) Vložíme DVD image s Microsoft Serverem do DVD mechaniky a restartujeme server.
- 3) Po restartu se načítá instalační DVD. Zobrazí se grafické zavádění operačního systému.
- 4) Výběr regionálních nastavení týkající se formátu data, času měny a klávesnice (Obr. 8).
- 5) Následuje edice systému pro instalaci (Obr. 9).
- 6) V Dalším kroku je nutnost souhlasit s licenčním ujednáním.
- 7) Rozhodnutí, zda je možnost upgradu stávající instalace nebo kompletní novou instalaci.
- 8) Výběr pevného disku nebo oddílu pro instalaci. V nastavení je možnost mazání nebo vytváření nových diskových oddílů (Obr. 10).

9) Začíná kopírování souborů, resp. rozbalování image.

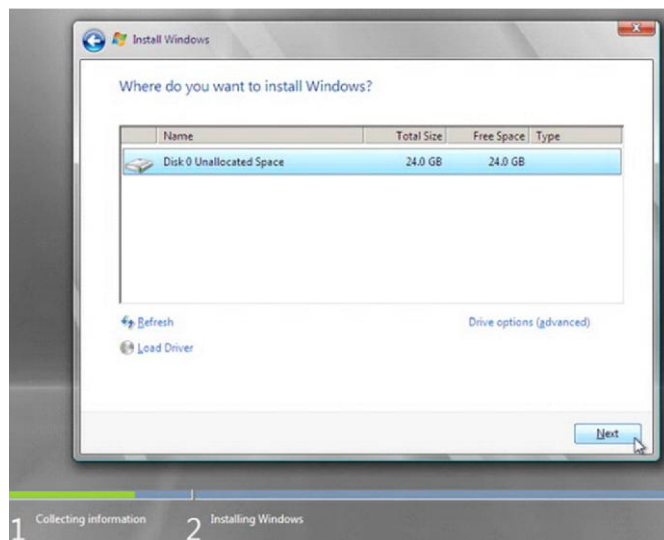
10) Po rozbalení potřebných souborů a nainstalování op. systému se server restartuje a zobrazí se v prostředí nainstalovaného op. systému. V první řadě je nutné vytvořit heslo Administratora (Obr. 11).



Obr. 8 - Instalace_1



Obr. 9 – Instalace_2



Obr. 10 – Instalace_3



Obr. 11 – Instalace_4

Základní nastavení:

1) Pro informace a nastavení serveru si spustíme Server Manager (Obr. 12).

6.3 Server Manager

Je konzola, která nabízí celkový pohled na server, včetně informací o konfiguraci, stavu nainstalovaných rolí a odkazů pro přidávání a odebrání rolí a funkcí.

Skládá se z následujících prvků:

a) *Úlohy počáteční konfigurace:* Spouští se po instalaci serveru. Zahrnuje úlohy, jako připojení serveru do existující domény, povolení Windows Update.

b) *Průvodce přidáním rolí:* Přidání a jedné či více rolí na server. Při přidání Active Directory průvodce poskytne konfiguraci dané role.

c) *Průvodce přidáním služeb rolí:* Role typu File services je složena z více dílčích prvků, které se označují jako Služby rolí.

d) *Průvodce přidání funkcí:* slouží k instalaci funkcí na server.

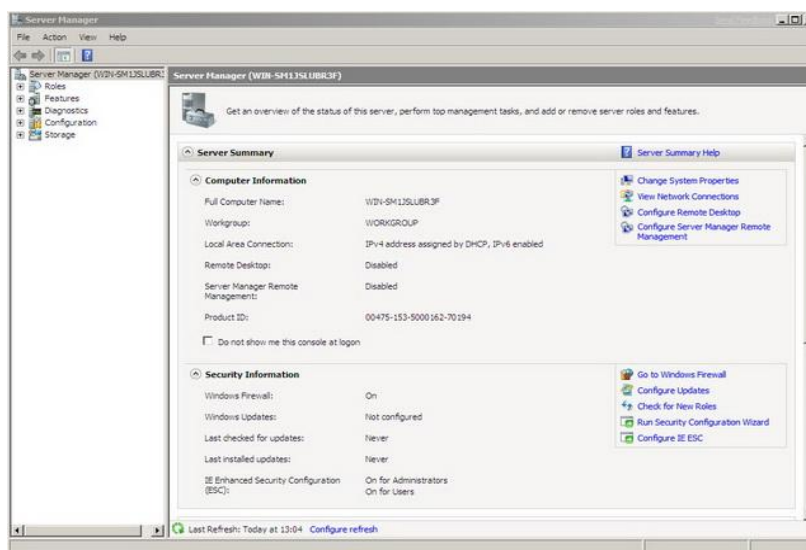
e) *Průvodce odebrání rolí:* Umožňuje odebrat role, které jsou v počítači nepotřebné.

f) *Domovské stránky správy rolí:* Server Manager při spuštění zjišťuje, které role jsou nainstalovány. Pro každou roli je do nástroje Server Manager přidána domovská stránka správy role. Domovské stránky nabízejí zobrazení stavu dané role a odkaz na nástroje. Pomocí oblasti Souhrn lze nastavovat předvolby služeb systému.

g) *Nástroje příkazového řádku:* V Server Manageru umožňují instalaci a odebrání technologií systému.

Role = Popis primární funkce serveru. Server slouží k jedné nebo více rolí, každá role může zahrnovat jednu nebo více služeb rolí (př. Active Directory).

Funkce = Slouží k popisu pomocné nebo podpůrné funkce serveru, instaluje se ze záměrem o rozšíření funkčnosti dané role (př. NET Framework 3.0).



Obr. 12 – Server Manager

6.4 Popis instalace DNS a DHCP:

6.4.1 Instalace serveru DNS

Je potřeba mít následující informace:

- Název domény (schválený Internic – záleží, pokud je interní DNS nebo Public).
- Adresa IP a název hostitele každého serveru, pro který má být prováděn překlad adres IP.

Instalace:

1. Otevřeme **Ovládací panely => Přidat nebo odebrat programy => Přidat nebo odebrat součásti systému.**
2. V dialogovém okně **Součásti** zaškrtneme políčko **Sít'ové služby => Podrobnosti.**
3. V dialogovém okně **Sít'ové služby – dílčí součásti**, zaškrtneme políčko **DNS, => OK => Další.**

Pokud budeme vyzváni, zadáme do pole **Zdroj kopírovaných souborů** úplnou cestu k distribučním souborům => **OK.**

6.4.2 Konfigurace serveru DNS

1. **Start => Všechny programy => Nástroje pro správu => Průvodce konfigurací serveru.**
2. Na stránce **Role serveru => Server DNS => Další.**
3. Na stránce **Zvolené nastavení** zobrazte a potvrďte možnosti, které jste vybrali. Na této stránce by se měly zobrazit následující položky:
 - **Instalovat server DNS**
 - **Spuštěním Průvodce konfigurací serveru DNS nakonfigurujte server DNS.**

Jestliže jsou na stránce **Zvolené nastavení** zobrazeny tyto položky => **Další.** Pokud tyto dvě položky uvedeny nejsou => **Zpět** a vrátíme se na stránku **Role serveru => DNS => Další.**
4. **Průvodce konfigurací serveru** instaluje službu DNS. Na stránce **Konfigurace součástí** budeme vyzváni k nakonfigurování serveru statickou IP adresou.

Postup:

- a. V dialogovém okně **Připojení k místní síti – Vlastnosti** => **Protokol sítě Internet (TCP/IP)** => **Vlastnosti**.
- b. Ve **Vlastnostech** => **Použít následující adresu IP** a potom pro tento server zadáme statickou adresu IP, masku podsítě a výchozí bránu.
- c. Do pole **Upřednostňovaný server DNS** zadáme adresu IP tohoto serveru.
- d. Do pole **Alternativní server DNS** zadejte adresu IP jiného interního serveru DNS nebo toto pole ponechejte prázdné.
- e. Až dokončíme nastavování statických adres serveru DNS, **OK** => **Zavřít**.

Po **Zavření** se spustí Průvodce konfigurací serveru DNS.

V rámci průvodce postupujeme následujícími kroky:

- . Na stránce **Úkol konfigurace** zaškrtněme políčko **Vytvořit zónu dopředného vyhledávání** => **Další**.
- a. Chceme-li určit, že server DNS je hostitelem zóny DNS, která obsahuje záznamy o prostředcích DNS pro síťové prostředky, klikneme na stránce **Umístění primárního serveru** na položku **Tento server udržuje zónu** => **Další**.
- b. Na stránce **Název zóny** zadáme do pole **Název zóny** název zóny DNS pro síť => **Další**. U malých poboček je název zóny stejný jako název domény DNS.
- c. Na stránce **Dynamická aktualizace** => **Povolit nezabezpečené a zabezpečené dynamické aktualizace** => **Další**. Zajistíme tak prostředky v síti - automatickou aktualizaci záznamů o prostředcích DNS.
- d. Na stránce **Servery pro předávání** klikneme na možnost **Ano, předávat dotazy serverům s těmito adresami IP** => **Další**. Pokud si zvolíme tuto konfiguraci, budou všechny dotazy DNS týkající se názvů DNS předávány mimo naši síť serveru DNS, který se nachází buď u poskytovatele služeb Internetu, nebo na ředitelství. Zadáme jednu nebo více adres IP, které používají servery DNS poskytovatele služeb Internetu nebo na ředitelství.
- e. Na stránce **Dokončení Průvodce konfigurací serveru DNS**, která je součástí Průvodce konfigurací serveru DNS, můžeme klepnout na tlačítko **Zpět** a změnit libovolná nastavení. Pokud chceme vybraná nastavení použít => **Dokončit**.

Po dokončení Průvodce konfigurací serveru DNS zobrazí Průvodce konfigurací serveru stránku **Tento server je nyní serverem DNS**. Chceme-li zkontrolovat všechny změny, které jsme provedli na serveru pomocí Průvodce konfigurací serveru, nebo ověřit, zda byla nová role instalována úspěšně, klikneme na položku **Protokol Průvodce konfigurací serveru**. Protokol Průvodce konfigurací serveru se nachází v tomto umístění:

%systemroot%\Debug\Configure Your Server.log.

Průvodce konfigurací serveru ukončíte => **Ukončit**.

6.5 Instalace služby DHCP na server

1. **Start => Ovládací panely => Přidat nebo odebrat programy => Přidat nebo odebrat součásti systému Windows.**
2. V Průvodci součástmi systému Windows klikneme na položku **Sít'ové služby** v seznamu **Součásti => Podrobnosti**.
3. V dialogovém okně **Sít'ové služby** zaškrtneme políčko **Protokol DHCP => OK**.
4. V okně Průvodce součástmi systému Windows zahajte instalaci => **Další**. Až budeme vyzváni, vložíme disk CD-ROM systému Windows Server do jednotky CD-ROM. Instalace zkopíruje do počítače soubory serveru a nástroje DHCP. Po dokončení instalace => **Dokončit**.

6.5.1 Konfigurace služby DHCP

Po instalaci a spuštění služby DHCP je nutné vytvořit obor, což je rozsah platných adres IP, které jsou dostupné k zapůjčení klientským počítačům služby DHCP v síti. Společnost Microsoft doporučuje, aby měl každý server DHCP v daném prostředí nejméně jeden obor, který se nepřekrývá s oborem žádného jiného serveru DHCP. V systému Windows Server 2003 musejí být servery v doméně služby Active Directory ověřené, čímž se zabrání tomu, aby se do stavu online dostaly *podvodné* servery DHCP. Všechny servery DHCP se systémem Windows 2003, které jsou rozpoznány jako neověřené, nebudou spravovat klienty.

6.5.2 Vytvoření nového oboru

1. **Start => Programy => Nástroje pro správu => DHCP.**
2. Ve stromové struktuře konzoly klikneme pravým tlačítkem myši na server DHCP, na kterém chceme vytvořit nový rozsah DHCP => **Nový obor.**
3. V okně Průvodce vytvořením oboru => **Další** a poté zadáme název a popis oboru (můžeme použít název „EGEM“) => **Další.**
4. Zadáme rozsah adres, které mohou být zapůjčeny v rámci tohoto oboru (použijeme rozsah adres IP, který začíná od adresy 192.168.1.0 a končí adresou 192.168.1.100). Adresy jsou přidělovány klientským počítačům. Je nutné, aby byly platné v dané síti a současně nebyly v danou chvíli používány. Chceme-li použít jinou masku podsítě, zadáme novou masku podsítě => **Další.**
5. Zadáme adresy IP, které chceme ze zadaného rozsahu vyloučit. Sem patří všechny adresy z rozsahu popsaného v kroku 4, které již mohou být staticky přiřazeny různým počítačům ve firmě. Statické adresy IP mají obvykle řadiče domén, webové servery, servery DHCP, servery DNS a další servery => **Další.**
6. Zadáme počet dnů, hodin a minut, po jejichž uplynutí vyprší zapůjčení adresy IP. Tento údaj určuje, jak dlouho může klient držet zapůjčenou adresu bez toho, aby provedl její obnovení => **Další** => **Ano, chci tyto možnosti změnit**, čímž rozšíříme průvodce pro zahrnutí nastavení nejběžnějších možností služby DHCP => **Další.**
7. Zadáme adresu IP výchozí brány, kterou používají klientské počítače, které získají adresu IP z tohoto oboru => **Přidat** => přidáme adresu výchozí brány do seznamu => **Další.**
8. V síti jsou použity servery DNS => zadáme název domény organizace do pole **Nadřazená doména**. Zadejme název serveru DNS => **Přeložit**, čímž se přesvědčíme, že server DHCP dokáže kontaktovat server DNS a určit jeho adresu => **Přidat** => přidáme server do seznamu serverů DNS, které jsou přiřazené klientům DHCP => **Další.** Pokud je používán server WINS, zadáme stejným postupem jeho název a adresu IP => **Další.**
9. Kliknutím na **Ano** aktivujeme daný obor, čímž klientům umožníme získávání adres => **Další** => **Dokončit.**

10. Ve stromové struktuře konzoly klikneme na název serveru a v nabídce **Akce** => **Ověřit**.

Postup restartování služby DHCP:

1. Klepněte na tlačítko **Start** a potom na příkaz **Spustit**.
2. Zadejte příkaz `cmd` a potom stiskněte klávesu ENTER.
3. Zadejte příkaz `net start dhcpserver` a stiskněte klávesu ENTER.

6.6 Poradce při potížích

Klientské počítače nemohou získat adresu IP

Pokud nemá klient služby DHCP nakonfigurovanou adresu IP, je toto chování obvykle příznakem toho, že se klient nemohl spojit se serverem DHCP. To může být způsobeno potížemi se sítí nebo nedostupností serveru DHCP.

Je-li server DHCP spuštěný a jiné klientské počítače mohou získat platnou adresu, ověřte, zda má klient platné připojení k síti a zda všechna související zařízení (včetně kabelů a síťových adaptérů) fungují správně. Jedna z možností je, že začnou docházet IP adresy z povoleného bloku.

7 SLUŽBY

Doména EGEM

Doména EGEM se v současnosti rozkládá na šesti vzájemně propojených pobočkách v lokalitách Praha – Starochodovská (PHA, CZ), České Budějovice – Novohradská (CBU, CZ), Hrotovice (HRT, CZ), Slavětice (SLV, CZ), Jihlava (JLV, CZ) a Ružomberok (RZB, SK). Síť nyní tvoří 17 serverů, které v této topologii zastávají specifické funkce. Servery poskytují své služby zhruba 195 klientským počítačům a notebookům a spravují 140 aktivních unikátních uživatelských účtů. Jednotlivé pobočky jsou od Internetu odděleny pomocí firewallového řešení postaveného na platformě Unix FreeBSD, které je ve správě I.CZ. Pobočky jsou propojeny pomocí těchto firewallů do zabezpečených VPN tunelů a servery vnitřně nakonfigurovány pro vzájemnou komunikaci. Klienti mohou využívat vzdáleného připojení do firmy pomocí VPN a mají tak zajištěn plný přístup k interním zdrojům na základě jejich doménového účtu a jeho členství ve skupinách. Veškerá firemní data jsou v pravidelných intervalech zálohována, jako prevence proti HW a SW chybám a chybám způsobených lidským faktorem. Data jsou taktéž v pravidelných intervalech odnášena pověřenými osobami mimo firmu, což slouží jako prevence proti ztrátě dat vlivem sletu událostí např: povodní a dalších přírodních katastrof.

Active Directory

Doména EGEM je postavena na platformě Microsoft Windows 2003 Server. Tato platforma je v podstatě neomezeně škálovatelná a poskytuje mnoho nástrojů pro hromadnou správu účtů PC a uživatelů. Databáze klientských účtů a vůbec veškerá správa klientů probíhá přes Active Directory (AD).

Server, na kterém je nainstalována AD je tzv. doménovým řadičem. Doménový řadič je schopen replikovat své informace s ostatními řadiči domény ze stejné nebo podřízené domény dle zvolené hierarchie, pakliže je k tomu optimálně nakonfigurován. V podání společnosti EGEM to znamená neomezenou mobilitu pro uživatele této společnosti a jeho volné cestování po všech pobočkách s okamžitou dostupností informací. EGEM má v současné době šestici poboček a na každé z nich je minimálně jeden řadič domény s AD. Takto nakonfigurovaná funkce zároveň poskytuje redundanci.

DNS

Veškerá síťová komunikace ve firmě je řešena dle standardů moderního Ethernetu za pomoci síťového protokolu TCP/IP, konkrétně jeho v4. Aby bylo možné vyřizovat požadavky na přístup klientů k ostatním počítačům a serverům a správně interpretovat požadavky pro přístup do Intranetu a Internetu, čili provádět překlad názvu serveru na IP adresu a naopak, jsou v doméně EGEM zřízeny servery DNS, které mají tuto službu na starosti. Opět platí pravidlo, že na každé pobočce je tento server minimálně jeden a tyto servery jsou vzájemně propojeny a vyměňují si aktuální informace. Tyto servery jsou fyzicky na stejném fyzickém stroji, na kterém je AD. AD je na DNS extrémně závislá. [7]

DHCP

Pro zjednodušení připojení klienta do sítě se používají servery DHCP. První věc, kterou klient po připojení do sítě získá je IP adresa. Tu obdrží klientský počítač přidělenou společně s dalšími k provozu nutnými informacemi právě od serveru DHCP. Mezi nejdůležitější přidělované informace patří IP adresa výchozí brány a IP adresa DNS serverů. Každá pobočka v doméně EGEM je samostatnou podsítí s vlastním minimálně jedním DHCP serverem. [7]

Print Server

Tiskový server zajišťuje sdílení a propagaci síťových tiskáren a spravuje tiskové úlohy klientů. Každá pobočka v doméně EGEM má vlastní tiskový server. Všechny síťové tiskárny v EGEM jsou dostupné ze všech poboček firmy.

File Server

Datová úložiště jsou vytvořena napříč všemi pobočkami firmy a dostupné skrz celou doménu EGEM. Datová úložiště jsou pro lepší pochopení klientům definována písmennými názvy a takto definované sdílené disky obsahují adresáře, které svým pojmenováním korespondují s obsahem a zaměřením práce na daných pobočkách. Přístup do všech sdílených složek je striktně omezen a definován dle globálních a lokálních doménových skupin a do nich zařazených uživatelských účtů.

Disky jsou uživatelům připojeny automaticky, pomocí login skriptu, vždy po přihlášení do domény. Stručný přehled připojených disků:

- Disk K – slouží jako nástěnka k publikování fotografií z různých akcí, je unikátní pro každou pobočku
- Disk O – Disk projekčních prací, kompletní aktuální rozpracovaná projektová dokumentace. Disk se připojuje pouze na pobočce PHA
- Disk P – disk obsahující podnikové směrnice a další aktuální informace pro každodenní činnost zaměstnanců firmy. Data jsou online replikována po všech pobočkách (viz odstavec DFS)
- Disk T- slouží jako disk pro odkládání a předávání čehokoliv mezi zaměstnanci na dané pobočce. Prostor na tomto oddíle je limitován diskovou kvótou 300MB na uživatelský účet. Disk je unikátní pro každou pobočku.
- Disky Q,U,V,W,X,Y – jsou typickými datovými disky pro každou pobočku. Disky jsou unikátní.
- Disk Z – jedná se o uživatelský vyhrazený síťový disk. Přístup na tento disk má pouze uživatel, pro kterého byl vytvořen. Slouží jako úložiště pro aktuálně rozpracovaná data. Fyzické umístění tohoto síťového disku je vázáno přiřazením uživatele k domovské pobočce.

DFS

System DFS slouží k replikaci dat mezi servery v doménové struktuře EGEM.

WebServer (Intranet)

Firemní Intranet – spuštěn na IIS 6.0, pobočka CBU

Message server – Exchange Server 2003 Standard

Veškerá poštovní komunikace je rozběhnuta na platformě Microsoft Exchange Server 2003 Standard. Každý uživatel má definovanou poštovní schránku na své domovské pobočce. Poštovní schránky mají stanovené limity pro velikost uživatelské schránky a limity pro

objem příchozí a odchozí komunikace. Na každé pobočce běží poštovní server a tyto jsou vzájemně propojeny na úrovni organizace (sdílení kalendářů, úkolování, zapůjčování prostředků).

WSUS 3.0

Server určený pro stahování bezpečnostních aktualizací a jejich distribuci klientským počítačům. Server WSUS je fyzicky umístěn na každé pobočce. Schvalování bezpečnostních balíčků se děje pouze jednou a to na nadřazeném serveru a tato schválení jsou distribuována na podřízené servery. Klientům jsou poté balíčky instalovány pomocí nastavení GPO (Skupinovými politikami) v AD.

ADIB

Automatická bezobslužná instalace software klientům. Uživatelský software je možné za určitých předpokladů klientům distribuovat pomocí GPO. Úložiště instalačních balíčků je definováno na každé pobočce EGEM.

SQL servers

Databázové servery SQL jsou instalovány napříč pobočkou v různých podobách. Povětšinou se jedná o databázové servery MS SQL 2000 a MSDE. Na SQL 2000 běží hlavně informační systém Helios (PHA, RZB), na MSDE v jeho různých variantách například s Autodesk Vault nebo dříve zmiňovaný WSUS 3.0.

Antivirus Server

Klientská strana antivirového řešení je zajištěna produktem AVG. AVG je instalováno na každé stanici v EGEM a antivirová databáze je pravidelně aktualizována z interních firemních serverů, které jsou umístěny na každé pobočce.

Interní servery v hodinových intervalech kontaktují servery výrobce antiviru s požadavkem o nové definice. Klientské stanice neustále zasílají informace o svém stavu na svůj nadřazený server a tyto informace se zapisují do databáze na přiřazeném serveru.

Klientské stanice provádějí interní kompletní antivirové testy pomocí AVG každý pracovní den v období mezi 11:30 – 12:00 hod.

Information System (IS Helios Orange)

Informační systém Helios Orange má databázi pro CZ část firmy uloženou na pobočce v CBU. SK část firmy v RZB. Uživatelé do systému přistupují přes klientské rozhraní.

Dokumentar

Aplikace pro správu a číslování dokumentů. Centrální databáze pro CZ leží v CBU, pro SK v RZB.

Terminal Services (TS)

Terminal servery SPH01 a SPH02 poskytují uživatelům přístup k programům, které nejsou lokálně instalovány přímo na klientských počítačích a to buď z důvodu vysoké ceny, nebo jejich sporadického využití.

SPH02 nabízí např. databázi zakoupených norem ČSN, právní přehled Codexis, Slovenské normy.

SPH01 nabízí např. programy MS Project, MS Visio, Adobe Acrobat, PC Translator aj.

8 CENY KOMPONENTŮ

Tab. 6 – Ceny komponentů

Typ a počet komponentů	Cena bez DPH (Kč)
3x Smart UPS 1500 APC	49 500,-
2x HP UPS R1500	30 480,-
2x HP Switch PRO Curve 2810-48G	120 248,-
HP ProLiant DL 360 G5 Upgrade: 2x72GB Seriál SCSI 1 port 10K, DVD	47 000,-
HP StorageWorks MSA 60 Upgrade: 3x146GB Seriál SCSI 1 port 15K, 9x250GB SATA 7,2K	161 000,-
HP ProLiant DL 380 G5 Upgrade: 2x72GB SAS 10K, DVD, 5x146GB SAS Dual port 10K	87 000,-
HP ProLiant DL 320 G5p Upgrade: 4x500GB SATA MDL 72K, DVD	74 000,-
Kabeláž – Cat. 5E + koncovky + zásuvky	25 874,-
Cena celkem	595 102,-

ZÁVĚR

Modernizace a návrh sítě proběhly úspěšně. Potýkal jsem se s malými i velkými problémy různého typu. Při výběru aktivních a pasivních prvků jsem měl omezené finanční možnosti, tím byl výběr těžší a náročnější. Celková cena na modernizaci sítě byla stanovena na 595 102 Kč bez DPH.

Firma musela průběžně fungovat, proto nebylo jednoduché časově zvládat danou problematiku.

Celá síť je zkompletována v Praze, kde jsem působil a spolupracoval na vzniku této sítě.

Práce mi dala cenné zkušenosti, které mohu uplatnit v praxi. Nadále se těším na spolupráci s mým zaměstnavatelem EGEM s.r.o.

ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

The modernization and the concept of the network was successfully applied, even I had to come across small and larger problems of different types. When choosing active and passive components I had a limited budget, which made the selection more difficult and demanding.

The total price of the network modernization was 595 102 CZK excluding VAT. The company had to work during the upgrade, so it was not easy to tackle the issue in specified time period.

All networks are now completed in Prague, where I worked and cooperated on a creation of this network. Most importantly this bachelor thesis gave me an experience, which I will be able to use in my profession. I am looking forward to next cooperation with EGEM s.r.o., who is my current employer.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] HORÁK, Jaroslav; KERŠLÁGER, Milan. *Počítačové sítě: Pro začínající správce*. 4. aktualizované vydání. Brno: Computer press a.s., 2008. Počítačové sítě, s. 323.
- [2] ŠETKA, Petr. *Mistrovství v Microsoft Windows Server 2003*. 1. vydání. Brno: Computer press a.s., 2008. 704 s.
- [3] WIKIPEDIA [online]. Encyklopedie. 2010 [cit. 2010-05-30]. Počítačová síť. Dostupné z WWW: <www.wikipedia.org>.
- [4] SAMURAJ-CZ.COM : *Paket vs. Rámec* [online]. Encyklopedie. 2007 [cit. 2007-08-16]. TCP/IP. Dostupné z WWW: <www.samuraj-cz.com/clanek/tcpip-model-encapsulace-paketu-vs-ramec/>.
- [5] KABELOVÁ, Alena, DOSTÁLEK, Libor. *Velký průvodce protokoly TCP/IP a systémem DNS*. 5. aktualiz. vyd. Brno: Computer Press, 2008. 488 s. ISBN 978-80-251-2236-5.
- [6] TRULOVÉ, James. *Sítě LAN: hardware, instalace a zapojení*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. 384 s. ISBN 978-80-247-2098-2.
- [7] BIGELOW, Stephen J. *Mistrovství v počítačových sítích: správa, konfigurace, diagnostika a řešení problémů*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2004. 990 s. ISBN 8025101789.
- [8] KRETCHMAR, James M., DOSTÁLEK, Libor. *Administrace a diagnostika sítí: pomocí OpenSource utilit a nástrojů*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2004. 216 s. ISBN 8025103455.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

AD	Active Directory.
ADIP	Automatic Distribution Instalation Package.
AVG	Anti-Virus Guard.
BNC	Bayonet Neill-Concelman.
CBU	České Budějovice.
CRC	Cycli Redundary Check.
CSMA-CA	Carrier-sense Multiple Acess with Collision Avoidance.
CSMA-CD	Carrier-sense Multiple Acess with Collision Detection.
ČSN	Česká Technická Norma.
DDNS	Dynamic Domain Name Systém.
DFS	Distributed File Systém.
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol.
DNS	Domain Name Systém.
FCS	Frame Check Sequence.
GPO	Group Policy Object.
HP	Hewllet Packard Company.
HRT	Hrotovice.
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IP	Internet Protocol.
IPX	Internetwork Packet Exchange.
ISO	International Standarts Organization.
JLV	Jihlava.
LAN	Local Area Network.
MAC	Media Acess Control.

MAN	Metropolitan Area Network.
MTU	Maximum Transmission Unit.
NIC	Network Interface Cards.
OSI	Open System Interconnection.
PCI	Peripheral Component Interconnect.
PDU	Protocol Data Unit.
PHA	Praha.
RZU	Ružomberok.
SDU	Serviced Data Unit.
SFP	Small Form Factor Pluggable modul.
SK	Slovensko.
SLV	Slavětice.
SPX	Sequenced Packet Exchange.
SQL	Structured Query Language.
STP	Shielded Twisted Pair.
TCP	Transmission Control Protocol.
TS	Terminal Services.
UPS	Uninterruptible Power Supply.
UTP	Unshielded Twisted Pair.
VPN	Virtual Private Network.
WAN	Wide Area Network.
WINS	Windows Internet Name Services.
WSUS	Windows Server Update Services.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 - Zásuvka a patch panel	16
Obr. 2 - IP třídy.....	19
Obr. 3 - Topologie sítě.....	25
Obr. 4 - Rozvaděč	26
Obr. 5 - UPS.....	28
Obr. 6 - Switch pro curve.....	29
Obr. 7 - Topologie Praha	30
Obr. 7 - Topologie Praha	30
Obr. 8 - Instalace_1	32
Obr. 9 - Instalace_2.....	32
Obr. 10 - Instalace_3.....	32
Obr. 11 - Instalace_4.....	33
Obr. 12 - Server Manager	34

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1 - Model ISO/OSI</i>	12
<i>Tab. 2 - Základní parametry kabelů.</i>	16
<i>Tab. 3 - přehled norem IEEE</i>	17
<i>Tab. 4 - Kabely</i>	17
<i>Tab. 5 - Rozsah IP adres</i>	20
<i>Tab. 6 – Ceny komponentů</i>	45

SEZNAM PŘÍLOH

P I: Rozvržení kabeláže v budově firmy.

P II: CD obsahující Bakalářskou práci.

PŘÍLOHA P I: ROZVRŽENÍ KABELÁŽE V BUDOVĚ FIRMY

