

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ
ÚSTAV INFORMATIKY

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT
DEPARTMENT OF INFORMATICS

NÁVRH POČÍTAČOVÉ SÍTĚ PRO FIRMU CHESTERTON ČR S.R.O.

PROPOSAL OF A COMPUTER NETWORK FOR CHESTERTON ČR S.R.O.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

RADEK VONDRÁK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

ING. VIKTOR ONDRÁK, PH.D.

BRNO 2008

Zadání

nahradiť originálním zadáním

Anotace

Bakalářská práce pojednává o utváření a problémech profesionální image jednotlivce a firmy, která souvisí s prosperitou podniku a profesním růstem jednotlivce. Obsahuje návody, postupy a potřebné informace k jejímu utvoření a tím ke zvýšení prosperity firmy a lepšímu profesnímu i osobnímu růstu jednotlivce.

Annotation

This bachelor's thesis deal with forming and problems professional image for an individual and a firm connected with firm prosperity and profession growth of individual. It includes directions, procedures and necessary informations to form profesional image and that carry to enhance firm prosperity and better profession and personal growth of individual.

Klíčová slova

Počítačová síť, strukturovaná kabeláž, Ethernet, datový rozvaděč, propojovací panel

Key words

Computer network, structured cableway, Ethernet, data switchboard, patch panel

Bibliografická citace

VONDRÁK, R. Návrh počítačové sítě pro firmu CHESTERTON s.r.o..
Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2008. 61 s.
Vedoucí bakalářské práce Ing. Viktor Ondrák, Ph.D.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušil autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským, ve znění pozdějších předpisů).

V Brně, dne 28 května 2008

podpis

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat mému garantovi, Ing. Viktoru Ondrákovi, Ph.D. za podnětné a cenné rady, na jejichž základě jsem mohl úspěšně vytvořit tuto práci.

Dále bych rád poděkoval pracovníkům firmy Chesterton za poskytování informací a vstřícnost.

OBSAH

1. KAPITOLA

Úvod	9
------	---

2. KAPITOLA

Cíl práce	10
-----------	----

3. KAPITOLA

Analýza současného stavu	11
3.1 Informace o společnosti	11
3.1.1 Stručná historie firmy	11
3.1.2 Předmět podnikání	12
3.1.3 Výrobní program	12
3.1.4 Souhrnné informace o firmě	12
3.2 Budova sídla	13
3.3 Počítačová síť	15
3.4 Informační technologie (HW, SW)	15
3.5 Uživatelé	16
3.6 Požadavky firmy	18
3.7 Shrnutí analýzy	18

4. KAPITOLA

Teoretická východiska řešení	19
4.1 Vrstvy, topologie, kabeláž, kategorie, aktivní prvky	19
4.1.1 Referenční model OSI	20
4.1.2 Topologie počítačových sítí	21
4.1.3 Ethernet	24
4.1.4 Kabeláž	26
4.1.5 Kategorie a třídy komponent kabeláže	29
4.1.6 Konektorování	30
4.1.7 Aktivní prvky fyzická, linková a síťová vrstva	31

4.2 Kabelové systémy	36
4.2.1 Kanál, linka	37
4.2.2 Způsoby vedení kabelů	38
4.2.3 Označování kabelových rozvodů a dokumentace	39
4.2.4 Měření kabeláže	40
4.2.5 Normy a standardy	42
5. KAPITOLA	
Návrh řešení	44
5.1 Obecné specifikace	44
5.1.1 Stanovení kabelážního systému	44
5.1.2 Stanovení výrobce a komponenty	44
5.1.3 Umístění rozvaděče	47
5.1.4 přípojná místa	48
5.1.5 Úložný systém kabeláže	49
5.1.6 Značení	49
5.2 Trasy kabeláže	49
5.2.1 Kabelová trasa 1	50
5.2.2 Kabelová trasa 2	50
5.3 Ekonomické zhodnocení	51
6. KAPITOLA	
Závěr	52
7. KAPITOLA	
Seznam použitých zdrojů	53
8. KAPITOLA	
Seznam použitých zkratk	55
9. KAPITOLA	
Seznam obrázků	56
10. KAPITOLA	
Seznam tabulek	57
11. KAPITOLA	
Seznam příloh	58

1. KAPITOLA

ÚVOD

Funkční a efektivní počítačová síť je dnes nezbytným předpokladem pro provoz firmy. Síťové služby, které poskytuje, musí být rychlé, snadno použitelné, bezpečné a spolehlivé. Na trhu existuje spousta technologií, které musí být zváženy a analyzovány, aby mohlo být dosaženo těchto vlastností v jakékoliv síti libovolného učení a velikosti.

Počítačové sítě a zejména internet ovlivňují stále více a více veškeré naše počínání. Dochází k prudkému rozvoji technologií, ať už jde o stále složitější a výkonnější integrované obvody, média schopná přenášet stále větší objemy dat či aplikace, které přenos někdy až neuvěřitelného množství údajů vyžadují. Technologie používané v oblasti počítačových sítí a datových komunikací jsou čím dál tím složitější. Proto se pokusím v této práci trochu podrobněji přiblížit nejenom základní teorii počítačových sítí, ale také osvětlit principy a základy nejmodernějších síťových technologií.

Počítačová síť dále musí svým uživatelům poskytovat možnost sdílení informací, přístup k ostatním datům, využívat různých nástrojů pro spolupráci, ale také jim zajistit i neustálou dostupnost těchto prostředků a to i ze vzdáleného pracoviště. Kvalitní a funkční počítačová síť musí poskytovat svým uživatelům služby v co možná nejlepší kvalitě a tím i napomáhat bezproblémovému chodu a růstu celé organizace pro niž je určena.

2. KAPITOLA

CÍL PRÁCE

Cílem mé bakalářské práce je vytvořit návrh řešení počítačové sítě pro firmu Chesterton ČR s.r.o.. Tato síť bude přímo navržena tak, aby mohla být bez úprav použita pro realizaci v sídle firmy.

Návrh počítačové sítě mi byl doporučen ze dvou důvodů. Jednak z důvodu nevyhovující stávající počítačové sítě a z důvodu rozšiřování administrativních prostor firmy o další pracoviště.

Návrhy konkrétních opatření (výstupů mé práce) se bude po předání zabývat vedení firmy. Jelikož ale průběžně konzultuji s pracovníky firmy dílčí řešení, abych je uvedl do souladu se svými představami, pevně věřím, že se na základě tohoto se rozhodnou pro realizaci mého konkrétního návrhu řešení počítačové sítě beze změn.

3. KAPITOLA

ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Návrh počítačové sítě dělám tedy pro firmu Chesterton ČR s.r.o. V této kapitole pro úplnost představím firmu Chesterton ČR s.r.o. Ve stručnosti uvedu historii firmy, její předmět podnikání, představím krátce výrobní program, dále analyzuji současnou situaci při čemž popíšu budovu sídla a uživatele z hlediska vedení a užívání počítačové sítě. Závěrem zmíním požadavky firmy na navrhovanou počítačovou síť.

3.1 INFORMACE O SPOLEČNOSTI

3.1.1 STRUČNÁ HISTORIE FIRMY

Společnost CHESTERTON založil v roce 1884 pan John Chesterton v americkém Bostonu, kde má firma dodnes nejvyšší vedení. Firma disponuje nyní více než padesáti zastoupeními po celém světě, přičemž firma, pro kterou navrhují počítačovou síť je obchodní zastoupení pro Českou republiku.

V České republice firma působí od roku 1996, kdy vstoupila společnost Chesterton na český trh otevřením své pobočky. Od té doby se firma neustále rozvíjela, přibírala nové zaměstnance a neustále posilovala svojí pozici na českém trhu. Dnes společnost nemá žádné finanční potíže a je to silná, zdravá a konkurence schopná společnost.

Firma může uplatnit své zkušenosti získané za více než 10 let při prosazování technologií a následného dodávání vlastních výrobků v oblasti průmyslu v ČR.

3.1.2 PŘEDMĚT PODNIKÁNÍ

Společnost se specializuje na technologie a výrobky určené především do průmyslu. Nabízí široké spektrum vlastními silami vyvinutých technologií a k nim potřebných produktů. Společnost se rovněž může pochlubit vlastnictvím mnoha prvenství v různých odvětvích, kterým se věnuje a vlastní také patenty v oboru chemickém, technickém, gumárenském a několik patentů na těsnění. Společnost je držitelem certifikátů ISO 9001 a ISO 14000.

3.1.3 VÝROBNÍ PROGRAM

Výrobní program je možno rozčlenit na 4 hlavní divize:

1. Chemicko-technické produkty: Čistící a odmašťovací prostředky, Řezné kapaliny a různá maziva
2. Těsnění čerpadel, ventilů a přírubových strojů: Mechanické (keramické) ucpávky, těsnění apod.
3. Těsnění pro hydrauliku a pneumatiku: různé manžety, stěrací kroužky, vodící kroužky
4. Speciální povrchové ochrany betonů a kovů: Materiály pro ochranu kovových nebo betonových povrchů proti korozi a chemikáliím

3.1.4 SOUHRNNÉ INFORMACE O FIRMĚ

Název:	Chesterton ČR s.r.o.
Právní úprava:	Společnost s ručením omezeným
Sídlo:	Masarykova 56, Telč
IČO:	63480573
DIČ:	CZ63480573
Jednatel:	JUDr. Petr Podsedník
Základní kapitál:	2 000 000 Kč
Roční obrat (2007):	73 904 000 Kč

Logo firmy:



Obrázek 1: Logo firmy

3.2 BUDOVA SÍDLA

Budova ve které firma v současné době sídlí se nachází v Masarykově ulici č.p.56 v Telči. Přízemí této budovy firma využívá převážně ke krátkodobému skladování menších zásilek před expedicí a jako garážové prostory. Kancelářské prostory, pro které navrhuji počítačovou síť, se nacházejí v 1. poschodí této budovy. Používané jsou v současné době tři kanceláře a jedna zasedací místnost. V blízké době se budou administrativní prostory firmy rozšiřovat o další kancelář a zasedací místnost, které budou muset samozřejmě být propojeny s ostatními počítači a serverem prostřednictvím počítačové sítě.

Pro snadnou orientaci jsem si označil místnosti čísly od jedné do šesti. Půdorys 1. patra budovy s očíslováním pokojů ve kterých se budou nacházet přípojná místa je přiložen v příloze číslo 1. V tomto poschodí se nachází také chodby, kuchyň, sociální zařízení a další místnosti, dále se však budu podrobněji zabývat pouze místnostmi, kde budou přípojná místa nebo vedení kabeláže.

Místnost číslo 1

Účel: V této kanceláři pracuje účetní firmy.

Nynější počet přípojných míst: 4

Počet pracovníků: 1

Rozloha: 40,4 m²

Max. počet zaměstnanců dle normy ČSN 73 5105: 3

Možnost vedení kabeláže: Těsně pod stropem, nutno překonat výklenek na západní stěně místnosti. Dále bez překážek.

Zařízení připojené do sítě: Tiskárna, PC, telefon

Místnost číslo 2

Účel: Zde se nachází kancelář ředitele (jednatele firmy)

Nynější počet přípojných míst: 4

Počet pracovníků: 1

Rozloha: 45,5 m²

Max. počet zaměstnanců dle normy ČSN 73 5105: 3

Možnost vedení kabeláže: Těsně pod stropem, bez překážek

Zařízení připojené do sítě: 2 telefony, PC, notebook

Místnost číslo 3

Účel: Zde sídlí jeden pracovník a zároveň se tato místnost využívá v současné době jako zasedací místnost.

Nynější počet přípojných míst: 5

Počet pracovníků: 1 až 12

Rozloha: 79,2 m²

Max. počet zaměstnanců dle normy ČSN 73 5105: 6

Možnost vedení kabeláže: Těsně pod stropem, bez překážek

Zařízení připojené do sítě: Server, PC, telefon, tiskárna

Místnost číslo 4

Účel: Zde pracuje asistentka ředitele

Nynější počet přípojných míst: 5

Počet pracovníků: 1

Rozloha: 60,6 m²

Max. počet zaměstnanců dle normy ČSN 73 5105: 5

Možnost vedení kabeláže: Těsně pod stropem, bez překážek

Zařízení připojené do sítě: fax, telefon, kopírka, tiskárna, PC

Místnost číslo 5

Účel: Zatím nevyužit, zařízen do budoucna

Nynější počet přípojných míst: 0

Počet pracovníků: 0

Rozloha: 43,6 m²

Max. počet zaměstnanců dle normy ČSN 73 5105: 3

Možnost vedení kabeláže: Těsně pod stropem, bez překážek

Zařízení připojené do sítě: zatím žádné, ale do budoucna je nutno počítat minimálně s jedním PC, telefonem a tiskárnou

Místnost číslo 6

Účel: Zasedací místnost

Nynější počet přípojných míst: 0

Počet pracovníků: 0 – 12

Rozloha: 61,9 m²

Max. počet zaměstnanců dle normy ČSN 73 5105: 5

Možnost vedení kabeláže: Těsně pod stropem, bez překážky

Zařízení připojené do sítě: notebooky

3.3 POČÍTAČOVÁ SÍŤ

Komponenty stávající síťové infrastruktury jsou provizorně převzaty z minulého sídla společnosti. Kabeláž jednotně nesplňuje žádnou z kategorií vlivem postupného dokupování některých částí kabeláže.

V současné době se objevují i výpadky spojení, které pracovníci většinou obnoví po restartováním switche.

Dnes je tato infrastruktura již zastaralá, navíc místy nevzhledně vedená (kabely ležící volně na podlaze), tudíž nevyhovuje potřebám pracovníků a neposkytuje správnou oporu pro další růst společnosti.

Připojení k internetu

Poskytovatelem internetu pro firmu Chesterton jsou Služby Telč, spol. s.r.o.

Budova je připojena k internetu pomocí optického kabelu, který je vedený přízemím a podlahou vyveden zhruba uprostřed západní stěny v pokoji č.3. Optický kabel je dostatečně dlouhý pro zavedení do patch panelu.

Toto připojení má garantovanou rychlost 1024/1024 kbps a nemá žádné omezení přeneseného objemu dat.

3.4 INFORMAČNÍ TECHNOLOGIE (HW, SW)

Hardware

Veškeré stolní počítače a server jsou napájeny přes záložní zdroje UPS. Dále firma disponuje několika tiskárnami, telefony, faxem, a kopírkou zapojených do sítě. Všechny počítače ve firmě jsou na slušné úrovni a dá se říct, že kancelářské počítače jsou až velmi výkonné.

Software

Na všech pracovních stanicích ve firmě je nainstalován Microsoft Windows XP SP2 s MS Office 2003. Na serveru je nainstalován MS Windows server 2003 s SP2. Firma používala do loňského roku (do konce roku 2007) účetní systém ABRA. Od začátku letošního roku přešla firma na účetní systém AXAPTA, který je propojen i s ostatními pobočkami po celém světě.

Firma vykládá nemalé finanční prostředky, aby její HW i SW byli neustále aktuální.

3.5 UŽIVATELÉ

V současné době pracují v sídle společností čtyři stálí zaměstnanci. Firma má ovšem další zaměstnance, rozmístěné po celé české republice, kteří se pravidelně setkávají s vedením v sídle společnosti, konkrétně v zasedací místnosti. Jelikož ale firma stále přibírá další prodejce přestává kapacita a vybavení zasedací místnosti stačit.

V současné době k tomuto účelu slouží místnost, ve které je navíc pracoviště jednoho zaměstnance, server, tiskárny a další vybavení, které omezuje kapacitu místnosti. Z těchto důvodů firma chce postupně zrealizovat novou zasedací místnost s patřičným vybavením. Dále se budu věnovat jednotlivým uživatelům podrobněji.

Ředitel (jednatel) společnosti

Ředitel společnosti má svou kancelář v místnosti číslo 2. Práce ředitele firmy je z velké části manažerská. Z toho vyplývá, že ke své práci používá především telefony, PC a notebook. Jeho nároky na počítačovou síť jsou průměrné. Ke své práci používá převážně MS Outlook pro práci s e-maily, internet jakožto zdroj informací a pevnou linku.

Účetní firmy

Účetní firmy pracuje v místnosti číslo 1. Tento zaměstnanec má v náplni práce veškeré finanční operace ve firmě, dále se stará o účetnictví, účetní knihy, závěrky. Dále vyhotovuje výplaty zaměstnanců. Rovněž vyhotovuje veškerá hlášení pro pojišťovny a pro mateřskou firmu.

Její náročnost na počítačovou síť rovněž nejsou nijak veliké. Ke své práci používá e-mail a internet.

Technický pracovník

Tento pracovník sídlí v místnosti číslo 3. Tento pracovník má za úkol evidenci a označování veškerého vybavení firmy, dále zpracovává veškerou technickou dokumentaci pro prodávané produkty v českém jazyce, vyhotovuje bezpečnostní a materiálové listy k prodáváním produktům a zajišťuje jejich správné označení dle českých zákonů.

Nároky tohoto pracovníka na PC síť rovněž nejsou nijak veliké. Pro práci využívá internet a práci s e-maily.

Asistentka ředitele (sekretářka)

Její pracoviště se nachází v místnosti číslo 4. Náplní tohoto pracovníka firmy je vyřizování objednávek, zajišťování dopravy, rozvoz a dodávky zboží, evidence poštovních zásilek a vyřizování telefonních hovorů.

Nároky na PC síť klade rovněž v neveliké míře. Ke své práci využívá především MS outlook pro práci s e-maily, internet. Dále program účetní program axapta, a na objednávky účetní systém ABRA.

Ostatní zaměstnanci

Ostatní zaměstnanci firmy využívají počítačovou infrastrukturu podniku nepravidelně a nárazově. V případě že se dostaví některý z ostatních zaměstnanců firmy do sídla společnosti bude mít možnost využít počítačovou síť připojením se buď pomocí síťového kabelu nebo prostřednictvím interní bezdrátové WiFi sítě.

V případě celopodnikové porady, kdy se v sídle sejdou všichni zaměstnanci firmy je kladena větší náročnost na počet přípojných míst. K tomuto účelu bude sloužit místnost číslo 6, která bude poskytovat potřebné zázemí (WiFi signál, projektor). V tomto případě si budou zaměstnanci po síti posílat různé prezentace, katalogy, a podobné soubory. Zároveň budou připojeni k internetu pro čtení e-mailů a dalších záležitostí.

3.6 POŽADAVKY FIRMY

Při stanovení požadavků firmou byl kladen hlavní důraz na dlouhodobé ekonomické a zároveň spolehlivé řešení počítačové sítě. Dále si firma přeje zachovat současné rozmístění pracovníků s jejich pracovišti a zvýšit počet přípojek pro případný nákup dalšího hardwaru nebo zaměstnání nového pracovníka.

Firma si přeje navrhnout počítačovou síť, která splňuje veškeré platné normy a standardy.

Dílčím cílem je dále pokrytí místnosti č. 6 WiFi signálem pro možnost připojení notebooků a jiných zařízení do sítě.

3.7 SHRUTÍ ANALÝZY

Nyní jsou tedy k firemní síti stále připojeny čtyři stolní počítače, server, notebook, tři tiskárny, kopírka, fax, čtyři telefony.

Data jsou ze všech počítačů ukládána na serveru a odtud následně pravidelně zálohována.

Aktuálně firma neplánuje zaměstnání dalších pracovníků v sídle firmy, ale není to zcela vyloučeno.

Z předchozího je patrné, že požadavky uživatelů na síť nejsou nijak velké ale do budoucna se budou nároky zcela jistě zvyšovat vlivem stále náročnějších aplikací a možného přibírání zaměstnanců.

Tato síť tedy nebyla vytvořena podle norem, ale pouze jako dočasné provizorní řešení při nastěhování do současného sídla s budoucím plánem vytvoření počítačové sítě nové, jenž by splňovala veškeré platné normy a certifikace.

4. KAPITOLA

TEORETICKÁ VÝCHODISKA ŘEŠENÍ

Počítačová síť vznikne propojením dvou a více počítačů. Je to skupina počítačů, které jsou propojeny navzájem tak, aby zajistili komunikaci libovolného uživatele s programem na libovolném počítači nebo dvou programů mezi sebou, a to při současném efektivním využití přenosových kanálů a vysoké spolehlivosti komunikace. Počítačovou síť posuzujeme mimo jiné i podle služeb, které uživateli poskytuje, např. elektronickou poštu, přenos souborů, dálkové zadávání úloh, síťový operační systém apod.

4.1 VRSTVY, TOPOLOGIE, KABELÁŽ, KATEGORIE, AKTIVNÍ PRVKY

Rozdělení podle účelu

Z hlediska účelu použití se dělí síť na:

- **privátní:** síť bank a obchodních organizací, rezervační síť dopravních společností.
- **veřejné:** umožňující přístup širšímu okruhu uživatelů.

Rozdělení podle územní rozlehlosti

- **LAN** (Local Area Network) Lokální počítačové sítě jsou systémy přenosu dat, určenou pro omezenou územní oblast, spravovanou obvykle jedním vlastníkem. Propojuje vzdálenosti řádově stovek metrů až několik kilometrů.
- **MAN** (Metropolitan Area Network) Metropolitní síť v rozsahu jednoho města, tedy ve vzdálenosti do několika desítek kilometrů.

- **WAN** (Wide Area Network) Rozsáhlá počítačová síť tohoto typu propojuje uživatele ve více městech, vzdálenostně neomezených. V praxi se jedná obvykle o veřejnou datovou síť, nebo několik lokálních sítí propojených vzájemně na větší vzdálenosti. Příkladem takovéto sítě je například internet.

4.1.1 REFERENČNÍ MODEL OSI

V roce 1984 vyvinula společnost ISO (International Organization for Standardization) zastupující zhruba 140 zemí, referenční model OSI, který popisuje, jak se informace z aplikace v jednom počítači přemísťují síťovým médiem do aplikace v jiném počítači.¹ Dnes je tento model považován za primární pro komunikaci mezi počítači. Model OSI rozděluje komunikační vrstvy do sedmi specifických skupin. Tyto skupiny se nazývají vrstvy.

Každá vrstva specifikuje větší stupeň funkčnosti síťových služeb, které staví na službách vrstvy předchozí. Společně OSI tvoří kompletní sedmivrstevný model pro síťovou komunikaci. Vrstvy jsou:

Vrstva 1 – Fyzická vrstva

Tato vrstva popisuje elektrické, mechanické a funkční požadavky na zpracování síťových dat. Fyzická vrstva popisuje procesy, které řídí data jako bitové proudy procházející hardwarem. Nezahrnuje však požadavky na samotný hardware.

Vrstva 2 – Linková vrstva

Tato vrstva popisuje procesy, které detekují a opravují chyby na úrovni dat během datového přenosu mezi fyzickou vrstvou a vrstvami nad fyzickou vrstvou.

Vrstva 3 – Síťová vrstva

Síťová vrstva, ve které nalezneme protokol IP je odpovědná za definování procesů a úkolů požadovaných pro směrování paketů v sítích. Tato vrstva popisuje procesy, které směrují data mezi síťovými adresami a kontrolují, zda zprávy byly poslány kompletně a včas.

¹ BIGELOW, Stehen. J. *Mistrovství v počítačových sítích: správa, konfigurace, diagnostika a řešení problémů* „s. 90

Vrstva 4 – Transportní vrstva

V transportní vrstvě se setkáme s protokolem TCP. Tato vrstva poskytuje funkce pro vytvoření příslušných spojení, zahájení datového přenosu a uvolnění spojení po dokončení přenosu.

Vrstva 5 – Relační vrstva

Tato vrstva poskytuje procesy, které řídí přenos dat, zpracovává chyby vysílání a přenosu a vede záznamy o vyslaných přenosech.

Vrstva 6 – Prezenční vrstva

Tato vrstva řídí formátování datových přenosů. Obsahuje například specifiky pro kódování a dekódování znakových sad.

Vrstva 7 – Aplikační vrstva

Aplikační vrstva má nejbližší ke koncovému uživateli či ke koncové aplikaci. V této vrstvě jsou nabízeny následující služby: aplikační, databázové, souborové, tiskové a služby zasílání zpráv.

4.1.2 TOPOLOGIE POČÍTAČOVÝCH SÍTÍ

Topologie sítí, signály a kabeláž jsou třemi součástmi, které vytvářejí fyzickou vrstvu. Fyzická vrstva slouží k definování povahy hardwarových prvků sítě, jako je například vlastnost signálu, který je použit k přenesení binárních dat kabelem, typ síťové karty (NIC- Network Interface card), která musí být nainstalována na každém počítači v síti, a typ použitého rozbočovače. Mezi další možnosti fyzické vrstvy patří různé typy měděných nebo optických kabelů a mnoho různých bezdrátových řešení. Termín „topologie“ označuje způsob, jakým jsou počítače a další zařízení v síti propojeny kabely. Konkrétní typ kabelu, který použijeme, stanovuje topologii naší sítě. Pro instalaci každého konkrétního typu kabelu je nutné použít tu správnou. Třemi hlavními topologiemi sítě LAN jsou sběrníková, hvězdicová a kruhová.²

² BIGELOW, Stehen. J. *Mistrovství v počítačových sítích: správa, konfigurace, diagnostika a řešení problémů*, s. 64

Sběrníková topologie

Všechny uzly sítě jsou připojeny na společný vodič – sběrnici, po které se zprávy šíří všemi směry. Vysílání jedné stanice je přijímáno všemi ostatními, přičemž zprávu si ze sběrnice přebere ta stanice, jejíž adresa je ve zprávě uvedena jako cílová. Hlavní nevýhodou sběrníkové topologie je to, že jakékoli poškození kabelu, vadná koncovka nebo špatný konektor ovlivňují funkčnost sítě. Síť je rozdělena na dvě, což zabraňuje systémům na druhé straně v komunikaci. Pokud síť rozdělí chyba součásti, obě poloviny sítě nebudou ukončeny a výsledkem bude odražení signálu, čímž se data promíchají.³



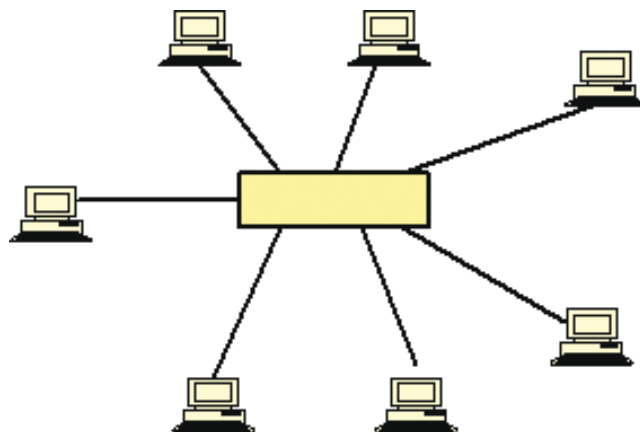
Obrázek 2: Sběrníková topologie

Hvězdicová topologie

Hvězdicová topologie používá centrální zařízení nazývané rozbočovač. Každý počítač je připojen k rozbočovači samostatným kabelem. Tato topologie používá kabely kroucené dvojlinky, jako je 10BaseT a 100BaseT. I když je každý počítač připojen k rozbočovači samostatným kabelem, rozbočovač šíří všechny signály vstupující kterýmukoli z jeho portů do všech dalších portů. Tímto způsobem jsou všechny signály odesílané každým z počítačů v síti přijaty všemi zbývajících počítači. Protože má každý počítač vlastní vyhrazené připojení k rozbočovači, je hvězdicová topologie odolnější vůči chybám než sběrníková topologie, přičemž poškození jednoho z kabelů neovlivňuje zbývajících část sítě. Ovlivněn je pouze konkrétní počítač, jehož kabel je poškozen. Nevýhoda použití hvězdicové topologie spočívá v tom, že pro její implementaci musí být použit další hardware – rozbočovač. Pokud toto zařízení selže, ovlivňuje to celou síť.⁴

3 BIGELOW, Stehen. J. *Mistrovství v počítačových sítích: správa, konfigurace, diagnostika a řešení problémů*, s. 65

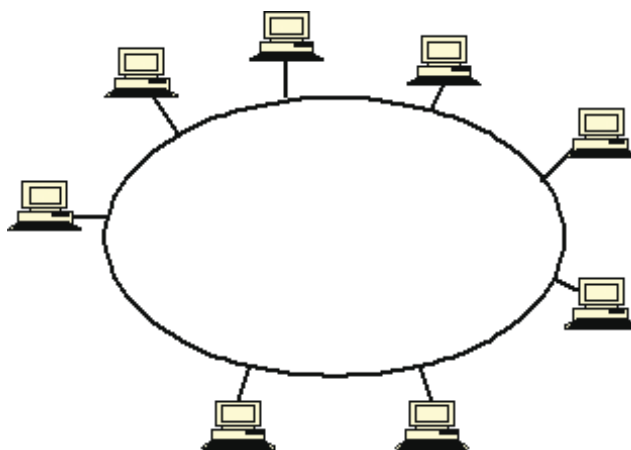
4 BIGELOW, Stehen. J. *Mistrovství v počítačových sítích: správa, konfigurace, diagnostika a řešení problémů*, s. 65



Obrázek 3: Hvězdicová topologie

Kruhová topologie

Kruhová topologie se podobá sběrnicové topologii v tom, že každý počítač je propojený s dalším počítačem. Místo ukončení obou konců jsou však tyto spojeny dohromady ve formě kruhu. Toto propojení způsobuje, že signály cestují cyklicky od jednoho počítače k dalšímu a nakonec se vrátí k počátečnímu bodu. V kruhové topologii se používá několik různých kabelů. Síť FDDI používají kruhovou topologii s optickým kabelem, zatímco síť Token Ring používají kroucené dvojlinky.



Obrázek 4: Kruhová topologie

4.1.3 ETHERNET

Ethernet je jeden z typů lokálních sítí, který realizuje vrstvu síťového rozhraní. V lokálních sítích se Ethernet prosadil v 80 % všech instalací. Jeho popularita spočívá v jednoduchosti protokolu a tím i snadné implementaci i instalaci.

Původní protokol s přenosovou rychlostí 10 Mbit/s byl vyvinut firmami DEC, Intel a Xerox pro potřeby kancelářských aplikací. Později byl v poněkud pozměněné podobě normalizován institutem IEEE jako norma IEEE 802.3. Tato norma byla převzata ISO jako ISO 8802-3. Autoři původního Ethernetu vytvořili upravenou verzi Ethernet II, která změnila některé časové konstanty s cílem dosáhnout vyšší kompatibility se standardem 802.3. Mezi oběma specifikacemi však zůstal rozdíl ve formátu rámce.⁵

Verze Ethernetu:

- **Ethernet:** původní varianta s přenosovou rychlostí 10 Mbit/s. Definována pro koaxiální kabel, kroucenou dvojlinku a optické vlákno.
- **Fast Ethernet:** rychlejší verze s přenosovou rychlostí 100 Mbit/s definovaná standardem IEEE 802.3u. Převzala maximum prvků z původního Ethernetu, aby se usnadnil, urychlil a zlevnil vývoj. V současnosti ji lze považovat za základní verzi Ethernetu.
- **Gigabitový Ethernet:** zvýšil přenosovou rychlost na 1 Gbit/s. Opět recykloval co nejvíce prvků z původního Ethernetu, teoreticky i algoritmus CSMA/CD. V praxi je ale gigabitový Ethernet provozován pouze přepínaně s plným duplexem. Důležité je především použití stejného formátu rámce. Původně byl definován pouze pro optická vlákna (IEEE 802.3z), později byla doplněna i varianta pro kroucenou dvojlinku (IEEE 802.3ab).
- **Desetigigabitový Ethernet:** představuje zatím poslední standardizovanou verzi. Jeho definice byla jako IEEE 802.3ae přijata v roce 2003. Přenosová rychlost činí 10 Gbit/s, jako médium zatím slouží hlavně optická vlákna a opět používá stejný formát rámce. Algoritmus CSMA/CD byl definitivně opuštěn, tato verze pracuje vždy plně duplexně. V současnosti (2008) byla vyvinuta jeho specifikace pro kroucenou dvojlinku s označení IEEE 802.3an. Začíná se zavádět.⁶

⁵ Wikipedia [online]. 2003 , 19.1.2007 [cit. 2008-04-28].
Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Ethernet>>

⁶ Wikipedia [online]. 2003 , 19.1.2007 [cit. 2008-04-28].
Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Ethernet>>

Typy Ethernetu:

- **10Base-T** Jako přenosové médium používá kroucenou dvojlinku s rychlostí 10 Mbit/s. Využívá dva páry strukturované kabeláže ze čtyř. Dnes již překonaná síť, která byla ve většině případů nahrazena rychlejší 100 Mbit/s variantou.
- **10Base-F** Varianta s optickými vlákny o rychlosti 10 Mbit/s. Používá se pro spojení na větší vzdálenost, nebo spojení mezi objekty, kde nelze použít kroucenou dvojlinku. Tvořila obvykle tzv. páteřní síť, která propojuje jednotlivé menší celky sítě. Dnes je již nahrazována vyššími rychlostmi (Fast Ethernet, Gigabit Ethernet).
- **100Base-TX** Varianta s přenosovou rychlostí 100 Mbit/s, které se říká Fast Ethernet, používá dva páry UTP nebo STP kabelu kategorie 5.
- **100Base-T2** Používá dva páry UTP kategorie 3, 4, 5. Je to varianta vhodná pro starší rozvody strukturované kabeláže.
- **100Base-T4** Používá čtyři páry UTP kategorie 3, 4, 5. Také vhodná pro starší rozvody strukturované kabeláže.
- **100Base-FX** Fast Ethernet používající dvě optická vlákna.
- **1000Base-T** Ethernet s rychlostí 1000 Mbit/s, nazývaný Gigabit Ethernet. Využívá 4 páry UTP kabeláže kategorie 5e, je definován do vzdálenosti 100 metrů.
- **1000Base-CX** Gigabit Ethernet na bázi měděného vodiče pro krátké vzdálenosti, učený pro propojování skupin zařízení.
- **1000Base-SX** Gigabit Ethernet používající mnohavidové optické vlákno. Je určen pro páteřní síť do vzdáleností několik set metrů.
- **1000Base-LX** Gigabit Ethernet používající jednovidové optické vlákno. Je určen pro větší vzdálenosti až několika desítek kilometrů.
- **10GBase-T** Ethernet s rychlostí 10 Gbit/s, nazývaný Ten Gigabit Ethernet(nebo také EFM - Ethernet on the first mile). Využívá 4 páry S/FTP (jednotlivé páry stíněné metalickou fólií + metalický oplet kolem všech párů dohromady) kabeláže kategorie 6A (Category 6 Augmented - šířka pásma 500 MHz), je definován do vzdálenosti 100 metrů.⁷

⁷ Wikipedia [online]. 2003 , 19.1.2007 [cit. 2008-04-28].

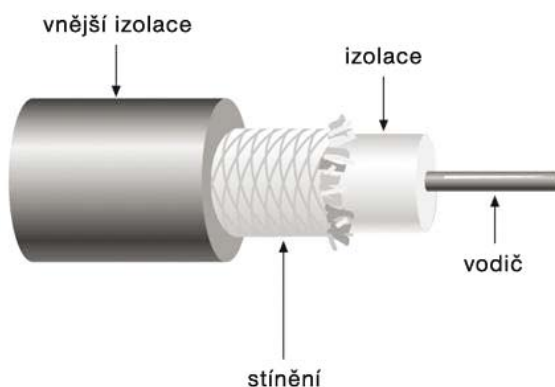
Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Ethernet>>

4.1.4 KABELÁŽ

Kabely patří mezi nejzranitelnější fyzické komponenty sítě. Musí být instalovány a spojovány s velkou pečlivostí. Existují tři hlavní typy kabelu, ze kterých můžeme vybírat. Jsou to: koaxiální kabel, kroucená dvoulinka a optické vlákno. Koaxiální kabel a kroucená dvoulinka přenášejí elektrické signály a jsou založeny na mědi. Optické kabely přenášejí světelné signály a skládají se ze skleněných či plastických vláken.⁸

Koaxiální kabel

Koaxiální kabel získal svůj název díky tomu, že se skládá ze dvou vodičů v pouzdru. U většiny kabelů se dvěma vodiči jsou tyto vodiče vedle sebe v pouzdře, které je odděluje a chrání. U koaxiálního kabelu tomu tak není. V koaxiálním kabelu obklopuje jeden vodič druhý. První vodič, který je umístěn ve středu kabelu, je tvořen měděným jádrem, které ve skutečnosti přenáší elektrické signály. Měděné jádro může být buď plně měděné nebo jde o propletené měděné vodiče. Jádro obklopuje vrstva dielektrické pěnové izolace, která slouží k ochraně jádra před druhým vodičem, který je obvykle tvořen měděnými vlákny a funguje jako uzemnění kabelu. To vše je v izolačním pouzdře z PVC nebo teflonu. Protože je koaxiální kabel omezen na rychlost 10 Mb za sekundu, není příliš vhodný pro datové sítě. Ačkoli se tento typ kabelu v současné době stále používá pro mnoho aplikací, jako jsou kabelové televizní sítě, začíná být zastaralý v datovém síťovém prostředí. Koaxiální kabel není typem kabelu, který bychom použili ve většině nových sítí Ethernet.⁹



Obrázek 5: Koaxiální kabel

8 THOMAS, Robert M. *Lokální počítačové sítě*, s.61

9 BIGELOW, Stehen. J. *Mistrovství v počítačových sítích: správa, konfigurace, diagnostika a řešení problémů*, s. 70

Kroucená dvoulinka

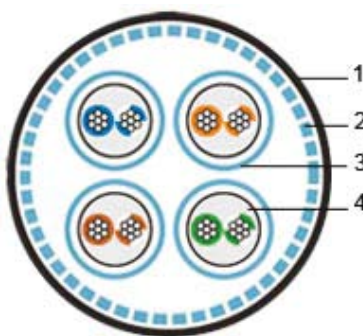
V současné době je kroucená dvoulinka nejběžnějším typem kabelu používaným v komunikacích LAN s hvězdicovou topologií. Existují čtyři typy těchto kabelů:

- **UTP** (unshielded twisted pair) čili nestíněný kroucený pár
- **STP** (shielded twisted pair) čili stíněný kroucený pár (je stíněn opletením)
- **ISTP** (Individually Shielded Twisted Pair) čili samostatně stíněný kroucený pár
- **FTP** (Foil Shielded Twisted Pair) čili fólií stíněný každý pár, nejvyšší odstínění

Kroucená dvoulinka se skládá z osmi samostatných zapouzďených měděných vodičů. Těchto osm vodičů je uspořádáno do čtyř párů a každý pár je barevně odlišen. Vodiče jsou krouceny v různých úrovních, aby se předešlo vzájemnému rušení i vlivům z vnějších zdrojů. Tyto čtyři páry jsou dále obaleny jedním pouzďem. Konektor kroucené dvoulinky, značí se RJ-45, je velmi podobný konektoru RJ-11, který se používá u standardních telefonních kabelů. Rozdíl mezi dvěma kabely je v tom, že konektor RJ-45 má osm elektrických kontaktů, místo čtyř či šesti, které tvořily konektory RJ-11. Kroucená dvoulinka může dosahovat rychlosti až 10Gbps a je tedy vhodná pro rozvod hlasové i datové komunikace.¹⁰



Obrázek 6: Kroucená dvoulinka



Obrázek 7: Průřez kroucenou dvoulinkou

1 – Vnější izolace, 2 – Opletení, 3 – Stínění fólií, 4 – Pletená kroucená dvoulinka

¹⁰ BIGELOW, Stehen. J. *Mistrovství v počítačových sítích: správa, konfigurace, diagnostika a řešení problémů*, s. 72

Optický kabel

Optický kabel se v současné době stává stále vyhledávanějším, vzhledem k růstu požadavků na přenosovou rychlost sítí. Tento kabel je tvořen tenkou skleněnou nebo plastickou trubicí, širokou jako lidský vlas, která je chráněna tlustou plastickou výplní a vnějším plastickým obalem. Signál je přenášen pomocí světelného paprsku vysílaného pulsujícím laserem, nikoliv elektrickým signálem o určité frekvenci. Světlo skýtá mnohem větší výhody než elektřina. Světelný signál může cestovat dále, rychleji a mnohem spolehlivěji. To proto, že světelný signál není zeslabován útlumem měděných kabelů a může pulsovat na mnohem vyšších frekvencích než jaké dosahují elektrické signály. Kromě toho, světelný signál není ovlivňován mezisignálovou interferencí. Kabel s optickým vláknem může vysílat signály spolehlivě do vzdálenosti až 10 kilometrů rychlostí až 1Gbps.¹¹

Optický kabel se většinou používá pro propojení vzdálených datových center a budov. V zásadě se používají 3 typy kabelu:

- **Multimode 50/125**
- **Multimode 62,5/125**
- **Singlemode 9/125**

Použitelnost jednotlivých typů kabelů závisí na šířce vidového pásma:

- Kabel multimode 62,5/125 se dodává se šířkou pásma 200MHz, což při použití přenosu typu SX umožňuje provozování sítě 1Gbit na vzdálenost 270m. Pro větší vzdálenost (do 500m) je nutné použít typ přenosu LX. Pro rychlosti 10Gbit je kabel 62,5/125 použitelný pouze na velmi malé vzdálenosti (do 33m), pro větší vzdálenosti (do 300m) je nutné použít systém přenosu LX4.
- Kabel multimode 50/125 se dodává se šířkou pásma 500MHz, což při použití přenosu typu SX umožňuje provozování sítě 1Gbit na vzdálenost 550m, pro rychlost 10Gbit lze tento kabel v základním provedení použít do vzdálenosti cca 82m, pro vzdálenost do 300m je nutné použít speciální kabel s vláknem typu OM3.
- Kabel singlemode pracuje na 1Gbit nebo 10Gbit podle použité metody vysílání až na desítky km.¹²

11 THOMAS, Robert M. *Lokální počítačové sítě.*, s.64

12 *Strukturovaná kabeláž* [online]. 2006, Dostupný z WWW:

<<http://www.comarr.cz/produkty-a-sluzby/pocitacove-site/strukturovana-kabelaz.htm>>

4.1.5 KATEGORIE A TŘÍDY KOMPONENT KABELÁŽE

Kategorie 3:

Používá se pro rozvody dat a hlasu s šířkou pásma 16 MHz a přenosovou rychlostí do 10 Mbit/s. Využívá se u datových přenosů označovaných jako 10Base-T Ethernet.

Kategorie 5:

Pod tuto kategorii spadla v roce 2006 i kategorie 5E. Tato kategorie patří mezi současný standart. Umožňuje gigabitový přenos (1000Mb/s - Ethernet 1000baseT) po metalické kabeláži definované do 100MHz. Této vysoké přenosové rychlosti se dosahuje komunikací po všech 4 párech (100baseTX jen po 2 párech), v obou směrech (100baseTX jen v jednom směru) a použitím speciální mnohostavové modulace.

Kategorie 6:

Pracuje s šířkou pásma 250 MHz. Využívá se pro páteřní aplikace v oblasti lokálních sítí. V současné době nejpopulárnější kabeláž pro nově budované rozvody.

Třída (class):

Podle kvality přenosové cesty se kanály (přípojky a propojky mezi centry) dělí do následujících tříd (class):

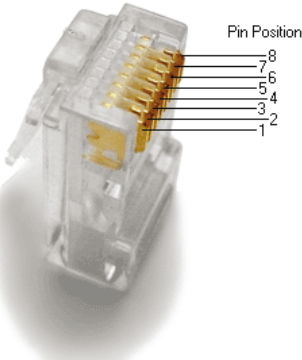
- **Třída A:** do 100kHz
- **Třída B:** do 1MHz
- **Třída C:** do 16MHz
- **Třída D:** do 100MHz
- **Třída E:** do 250MHz
- **Třída F:** do 600MHz

V současné době se nové kabeláže budují tak, aby splňovaly minimálně parametry požadované pro třídu D nebo E. Pro označení kvality kabelážních prvků se obvykle používá pojem kategorie. Nejpoužívanější třídě D odpovídají přibližně parametry prvků kategorie 5 (dříve 5e), třídě E prvky kategorie 6 a třídě F prvky kategorie 7.¹³

4.1.6 KONEKTOROVÁNÍ

V současné době je nejčastěji používána koncovka RJ-45 k zapojení ethernetových kabelů UTP a STP. Mimo to se ale používá ke spojení xDSL modemů, ISDN zařízení, E1 atp. Vytlačila mnoho ostatních koncovek, z důvodu snižování počtu vodičů a modernizace počítačového vybavení. Je to koncovka typu 8P8C (z angličtiny: 8 pozic, 8 vodičů). RJ-45 může mít dvě podoby: samiččí (zásuvka) nebo samčí.

Její název vychází z podobnosti s telefonními koncovkami RJ-45 registrovaných u FCC (RJ pochází z dřívější verze RJ-11), ty jsou však s moderními počítačovými síťovými kabely nekompatibilní, a to nejenom protože mají pouze 2 vodiče a popř. 2 volitelné odpory, ale také protože mají jiný tvar. Ačkoliv to v pojmenování vytváří určité zmatky, dá se konstatovat, že mimo americký telekomunikační průmysl, kde se používá označení 8P8C, se tyto koncovky označují běžně, i když ne zcela správně, RJ-45.

Pin	Křížené zapojení (varianta A)	Standardní zapojení (varianta B)	Označení pinů na konektoru	Gigabit ethernet (varianta A)	Gigabit ethernet (varianta B)
1	 zeleno-bílý	 oranžovo-bílý		 oranžovo-bílý	 zeleno-bílý
2	 zelený	 oranžový		 oranžový	 zelený
3	 oranžovo-bílý	 zeleno-bílý		 zeleno-bílý	 oranžovo-bílý
4	 modrý	 modrý		 modrý	 hnědo-bílý
5	 modro-bílý	 modro-bílý		 modro-bílý	 hnědý
6	 oranžový	 zelený		 zelený	 oranžový
7	 hnědo-bílý	 hnědo-bílý		 hnědo-bílý	 modrý
8	 hnědý	 hnědý		 hnědý	 modro-bílý

Obrázek 8: Zapojení vodičů konektoru RJ-45

¹³ Strukturovaná kabeláž [online]. 2006, Dostupný z WWW:

<<http://www.comarr.cz/produkty-a-sluzby/pocitacove-site/strukturovana-kabelaz.htm>>

Pro přenos 10 a 100 Mb ethernetu se používají pouze dva páry vodičů, připojené k pinům 1, 2, 3 a 6. V případě gigabitového ethernetu jsou využity všechny 4 páry vodičů.

Kabel, který je na jednom konci kabelu zapojen jako varianta A a na druhém jako B se nazývá „křížený“ (crossover). Takovéto kabely jsou většinou označeny nápisem nebo barevně. Používají se k přímému propojení počítače s počítačem a před rozšířením auto - MDI/MDIX (automatické rozpoznání přímého nebo kříženého kabelu) je také potřeba k propojení mezi směrovači, rozbočovači nebo prepínači.¹⁴

4.1.7 AKTIVNÍ PRVKY FYZICKÁ, LINKOVÁ A SÍŤOVÁ VRSTVA

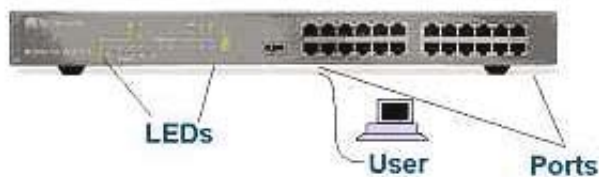
Podle počtu uzlů použitých v počítačové síti a v závislosti na její topologii by měly být voleny aktivní prvky. Protože je zřejmý celosvětový příklon k technologii Ethernet a tato technologie je v mnoha společnostech zvolena za standard, bude popis prvků zaměřen převážně na ni (i když v některých případech je popis obecný). V LAN sítích jsou používány následující typy aktivních prvků. V tomto přehledu jsou rozděleny z pohledu sedmivrstvého modelu OSI.

Fyzická vrstva

Opakovač (repeater) — aktivní prvek zajišťující spojení dvou a více segmentů sítě tím, že signál obdržený na jednom portu zopakuje do ostatních portů přičemž signál přechází, tj. obnoví ostré vzestupné a sestupné hrany; opakovač rozšiřuje kolizní i broadcastovou doménu.

Rozbočovač (hub, koncentrátor) — multiportový opakovač vybavený UTP porty typu RJ45 nebo Telco, případně rozšiřujícím portem jiného typu (coax, FO, AUI); rozbočovač rozšiřuje kolizní i broadcastovou doménu; vedle klasických rozbočovačů používajících jednu rychlost (ať již 10 Mbit/s nebo 100 Mbit/s) existují dvojrychlostní rozbočovače (dual speed hub) – ty mají dvě sběrnice a port se automaticky přepne na jednu z nich v závislosti na tom jakou rychlost používá připojované zařízení; dvourychlostní rozbočovače se dnes již vyrábějí převážně v provedení s integrovaným prepínačem zajišťujícím spojení obou sběrnic, starší modely však mohou překvapit tím, že jsou obě sběrnice oddělené a je nutno je propojit externím prvkem.

¹⁴ Wikipedia [online]. 2003, 4.4.2008 Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/RJ-45>>



Obrázek 9: Rozbočovač

Počet opakovačů nebo rozbočovačů spojených za sebou je omezen.

U technologie 100Base-X se vyskytují dva typy Class I a Class II. Typ Class I umožňuje vzájemné spojení maximálně dvou rozbočovačů, Class II spojování rozbočovačů dokonce neumožňuje. Pravidlo je naštěstí eliminováno přepínači takže je potřeba se pouze vyvarovat propojování rozbočovačů a volit vhodný návrh sítě.

U technologie 10Base-X existují buď zjednodušená pravidla pro určení množství opakovačů zapojených za sebou nebo exaktní výpočet. Přestože se dnes již používají přepínače, které omezení eliminují, je dobré si pamatovat, že by neměly být za sebe zapojeny více než 4 opakovače.

Převodník (Media Converter) — je poměrně oblíbené zařízení, které zajišťuje konverzi (převod) signálu z jednoho typu média do jiného. Rozdíl mezi opakovačem a převodníkem je v tom, že převodník na rozdíl od opakovače neprovádí přecházení signálu. Převodníky jsou dostupné v pevné konfiguraci nebo modulární, spravovatelné i nespravovatelné, připravené pro určitou technologii nebo universální. Jsou používány tam, kde je potřeba určitý počet portů definovaného typu a řešení na primárních aktivních prvcích je příliš nákladné (např. konverze z Multimodové optiky na Singlemodovou optiku nebo z UPT na optiku).¹⁵

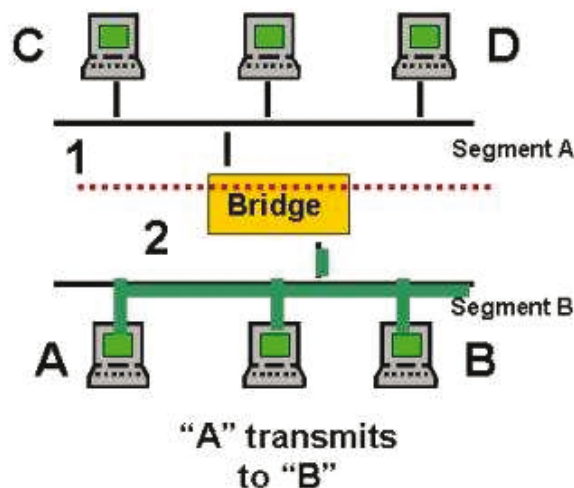
Linková vrstva

Můstek (bridge) — dvouportové zařízení které odděluje provoz dvou segmentů sítě na základě učení se fyzických (MAC) adres uzlů na obou portech, na základě těchto adres můstek buď data na druhou stranu propouští nebo nepropouští; můstek pracuje na druhé vrstvě modelu OSI (linková vrstva) a proto je protokolově nezávislý, je však závislý na používané síťové

¹⁵ Odvárka, P. Svetsiti [online]. 2000, 27.9.2000

Dostupný z WWW: <<http://www.svetsiti.cz/view.asp?rubrika=technologie&clanekID=20>>

technologii (přenosové metodě); můstek odděluje kolizní domény, ale rozšiřuje broadcastovou doménu; filtrační schopnost platí s jedním omezením – vztahuje se pouze na Unicast pakety, NonUnicast pakety (Multicast, Broadcast) jsou propouštěny.



Obrázek 10: Můstek

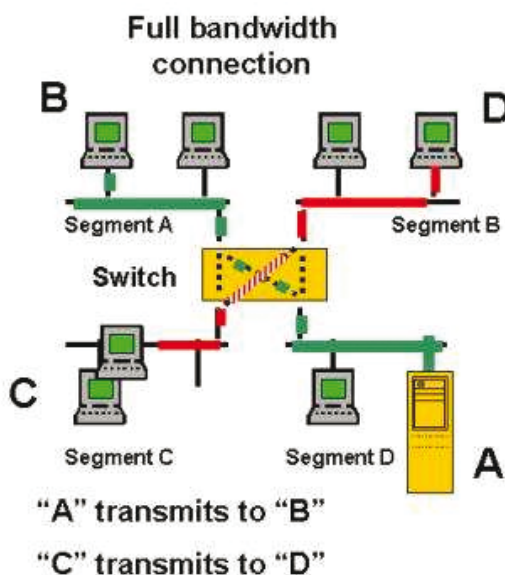
Princip můstku: 1. A posílá paket stanici B, můstek se dívá do tabulky zda má zavedenu MAC adresu vysílajícího, tedy A. V této fázi nemá, proto zavede MAC adresu A do tabulky s portem 2. Další krok můstku je pohled do tabulky zda je zavedena adresa stanice B. V případě, že není (a to v první fázi není) provede můstek tzv. flooding, tj. zkopíruje paket na všechny porty kromě toho na němž paket přijal.

2. B odpovídá A. Můstek se dívá do tabulky zda má B zaveden - nemá, zavádí jej tedy do tabulky s portem 2. Dále se dívá do tabulky na adresu A. Tuto adresu nachází na portu 2, tj. na stejném portu jako je vysílající stanice B. Paket tedy není kopírován do zbývajících portů. Při vysílání stanic C a D je princip stejný.

Důležitým parametrem je timeout po němž je adresa stanice vypuštěna z tabulky. Počítadlo je aktivní vždy od posledního výskytu adresy.

Přepínač (switch) – vysokorychlostní multiportový můstek který přináší nové významné vlastnosti:

- umožňuje paralelní komunikace mezi různými porty (tzn. např. dvojice portů 2-3, 5-9, 6-4, ... mohou komunikovat současně).
- umožňuje aplikaci vysokorychlostních portů a pomocí inteligentního používání vyrovnávacích pamětí rozdělit provoz vysokorychlostního portu do několika portů s nižší rychlostí.
- vedle standardního polovičně duplexního provozu přináší teoreticky dvakrát rychlejší plně duplexní provoz.
- přepínač odděluje kolizní domény, ale rozšiřuje broadcastovou doménu (v případě nonunicatového paketu se chová jako rozbočovač – tj. pošle tento paket na všechny porty).



Obrázek 11: Přepínač

Síťová vrstva

Směrovač (router) – Je dvou nebo více portové zařízení které pracuje na podobném principu jako můstek; rozdíl je v tom, že směrovač pracuje na třetí vrstvě modelu OSI (síťová vrstva) – pracuje tedy s logickými adresami a je protokolově závislý, ale relativně nezávislý na použité síťové technologii (pro každou technologii musí mít patřičný adaptér); směrovače jsou v LAN sítích používány převážně pro spojení rozdílných technologií

(např. Ethernet a Token Ring) a pro oddělení broadcastových domén (samozřejmě oddělují i kolizní domény) – tuto oblast však opouštějí neboť jsou zda nahrazovány směrovacími přepínači; vedle použití v sítích LAN našly směrovače důležité uplatnění ve WAN sítích, kde jsou používány pro připojování vzdálených lokalit.

Můstek (přepínač) — Pracuje s jednou tabulkou a to s tabulkou kde jsou relace mezi MAC adresou a portem zařízení. Směrovač pracuje se dvěma tabulkami. V první je relace mezi MAC adresou, logickou adresou a portem (tabulka obsahuje údaje pouze o přímo připojených uzlech). V druhé tabulce je seznam sítí (části logických adres) s portem kudy je na danou síť nejlepší cesta.

Směrovací přepínač (routing switch) — Jde o relativně nový typ zařízení pracující s rychlostmi obvyklými pro druhou vrstvu i s informacemi třetí vrstvy, zajišťuje tedy směrování při rychlosti přepínání – tím nahrazuje pomalé směrovače v oddělení broadcastových domén; směrovače vytlačuje do použití pro spojení rozdílných technologií, do prostředí se speciálními protokoly (Banyan Vines, DECNet, ...) a do WAN komunikací.

Výhody směrovacích přepínačů

Nejmodernějším trendem pro centra počítačových sítí je tzv. přepínání na 3 vrstvě OSI (Layer 3 Switching). Jedná se o vlastně o směrování prováděné hardwarově. Důvod pro zavádění této technologie je následující - před několika lety se pro rozdělení sítí do více skupin používaly směrovače (tzv. collapsed backbone architektura). Při stále narůstajícím zatížení sítí přestaly směrovače vyhovovat (nízký výkon za vysoké ceny, velké zpoždění paketů při průchodu směrovačem – viz. tabulka). V té době přišly na svět výkonné přepínače. Začaly jimi být nahrazovány centrální směrovače, ale správci sítí si společně s dodavateli velice záhy ověřili slabinu přepínačů – přenášejí broadcasty a tudíž se síť s vysokým počtem stanic začínají zahlcovat. Směrovače proto znovu našly uplatnění v propojování segmentů sítí postavených na přepínačích (tzv. virtuálních sítí). Protože jsou však směrovače drahé a technologický rozvoj postoupil značně dopředu, začali výrobci hledat cesty jak řešení maximálně zlevnit. Jako jedna z nejschůdnějších se ukázala cesta integrace směrování do přepínačů, tedy tzv. Layer 3 Switching. V podstatě se jedná o období přepínání na druhé vrstvě – zde je přepínání na základě tabulky MAC adres; na třetí vrstvě je přepínání také řešeno hardwarově a rozhodovací algoritmy jsou

rozšířeny o další tabulku – tabulku logických adres (převážně IP, časem i IPX). Definice směrovacího přepínače (Routing Switch), tak jak jej zavedla firma která tento pojem začala používat jako první, tedy Bay Networks, hovoří o několika základních attributech:

- přepínání na 3. vrstvě je implementováno v hardware.
- směrování a přepínání jsou stejně rychlé.
- zařízení zajišťuje libovolnou kombinaci přepínání i směrování na každém portu.
- průchodnost při zvýšeném zatížení, implementaci filtrů nebo použití QoS zůstane zachována.
- zařízení rozhoduje o každém paketu.
- zařízení umožňuje provozování standardních směrovacích protokolů (RIP, OSPF).¹⁶

4.2 KABELOVÉ SYSTÉMY

Strukturovaná kabeláž tvoří základní prvek infrastruktury moderních lokálních počítačových sítí. Kabelový systém umožňuje přenos nejenom dat, ale je používána pro propojení telefonů, zejména pak v nových budovách nebo v případě rekonstrukce starých telefonních rozvodů. Prostřednictvím přizpůsobovacích prvků (BALUN) lze strukturovanou kabeláž používat i pro jiné komunikační systémy – např. pro přenos videosignálu.

Při vytváření návrhu kabelového systému je potřeba dodržet několik základních výchozích předpokladů. Jsou jimi:

- dodržení maximální délky kabelu mezi panelem a zásuvkou do 90ti metrů.
- zajištění co nejméně rušeného prostředí pro vedení kabelů (např. vyhnutím se souběhu s napájecími rozvody, zejména jsou-li použity pro zářivková svítidla).
- co nejpřesnější odhad množství přípojných míst – raději předimenzovaný, každá dodávka je dražší než prvotní instalace.

16 Odvárka, P. *Svetsiti* [online]. 2000, 10.19.2000

Dostupný z WWW: <<http://www.svetsiti.cz/view.asp?rubrika=technologie&clanekID=21>>

Co od kabeláže očekáváme

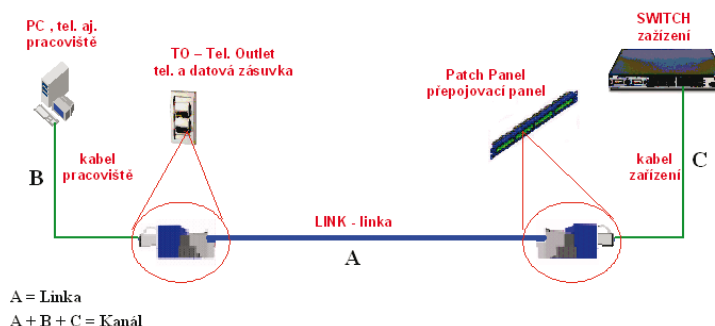
Strukturovaná kabeláž řeší infrastrukturu pro mnoho typů v odlišných způsobů komunikace. Jejím prostřednictvím mohou být realizovány datové přenosy v poměrně široké škále technologií (Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, Token Ring, ATM, ISDN,), telekomunikační přenosy (připojení telefonů a faxů), ale i speciální přenosy jako např. videosignál z klasických kamer. Každá ze jmenovaných technologií má určité nároky na parametry kabeláže.

Technologie kabeláže

Na trhu existuje poměrně široká škála výrobců komponent i kabelážních systémů. Rozdíl je v tom, že zatímco např. Alcatel, AMP nebo Lučeny se zabývají návrhem a výrobou všech potřebných komponent a poté poskytují jako jeden výrobce systémovou záruku na kabeláž jako na celek, někteří jiní výrobci, např. Belden nebo Panduit, se zabývají výrobou pouze určitých částí (v prvním případě kabely, ve druhém případě propojovací panely a zásuvky) a ostatní části doporučují.¹⁷

4.2.1 KANÁL, LINKA

- **Linka:** jedná se o přenosovou cestu mezi rozhraními kabeláže, do které se nezahrnují připojovací kabely a veškerá zařízení pracoviště.
- **Kanál:** jedná se o přenosovou cestu mezi pracovištěm a zařízením nebo dvěma zařízeními zahrnující linku a připojovací kabely veškerých zařízení pracoviště.



Obrázek 12: Kanál, linka

¹⁷ Odvárka, P. Svetsiti [online]. 2000, 27.9.2000 Dostupný z WWW:
<<http://www.svetsiti.cz/view.asp?rubrika=technologie&temaID=&clanekID=66>>

4.2.2 ZPŮSOBY VEDENÍ KABELŮ

Kabely jsou nataženy mezi rozváděcím panelem a zásuvkou v pracovním místě. Způsob vedení je závislý především na tom v jakém období „života“ budovy se k budování kabeláže přistoupí. Ideální je realizace kabeláže v rámci výstavby nebo rekonstrukce. V tom případě mohou být kabely uschovány v trubkách nebo žlabech ukrytých ve zdech nebo podlahách.

Při realizaci kabelových rozvodů v již hotové budově je situace komplikovanější. Umožňuje-li to interiér, lze kabely vést mezi podhledy a stropem. Ve výrobních prostorách je možné pro vedení kabelů použít kabelové můstky. V mnoha případech je však nevyhnutelné pro kabelové trasy použít lišty, žlaby a kabelové kanály. V technologických částech postačují relativně levné jednoduché plastové žlaby. V interiérech, zejména v těch luxusněji vybavených, se však používají ozdobné parapetní kanály.

Rozdíl mezi žlaby a kanály je v tom, že kanály umožňují instalaci zásuvek a díky možnosti instalace přepážek i souběh datových kabelů a napájecích kabelů v jednom kanálu. Toto řešení je použitelné samozřejmě pouze za určitých předpokladů (vhodný typ silového kabelu, stínění datových kabelů, typ a struktura přepážek).

Realizace kabelového systému

Realizace budování kabelových rozvodů má několik logických součástí. Prvním krokem je vybudování kabelových tras jimiž budou vedeny horizontální i vertikální rozvody. Následuje natažení kabelů mezi příslušnými rozvaděči a z nich připojenými zásuvkami. Při natahování kabelů je potřeba dodržet některé zásady aby nedošlo k jejich poškození a tím zhoršení kvality výsledného systému. Krokem následujícím po dotažení všech segmentů (alespoň v rámci příslušného rozvaděče), je ukončení segmentů horizontálních rozvodů v propojvacích panelech a zásuvkách. Procesem prováděným v rámci ukončování kabelů v panelech a zásuvkách je jejich označování. Označování souvisí i s dokumentací rozvodů. Na závěr se provádí proměření všech jednotlivých segmentů kabeláže.

Doporučení pro instalaci UTP kabelů

Přestože je instalaci kabelů a zejména pak osazování konektorů v zásuvkách a panelech lepší svěřit specializované firmě, která má zapracované techniky, stává se, že některé firmy se rozhodnou pro alespoň částečnou instalaci svépomocí.

Zde jsou některá doporučení, která by měla poukázat na možná úskalí a chyby:

- nikdy nelámat kabel např. v rohu – ohyb musí mít rádius min. 6 x průměr;
- neohýbat kabel o více než 90 stupňů
- zatahování kabelů silou větší než cca 10 kg způsobí jejich poškození roztáhnutím
- nedělat smyčky;
- při stahování kabelů páskami do svazku, příliš nestahovat pásy
- kabel nevypínat, ale raději ponechat volný
- při konektorování kategorie 5 nemít odizolovanou delší část než 13 mm.¹⁸

4.2.3 OZNAČOVÁNÍ KABELOVÝCH ROZVODŮ A DOKUMENTACE

Po natažení kabelů a okonektorování zásuvek a panelů je nutné provést dokumentaci, popsání panelů a zásuvek a zpracování dokumentace. Popisky by měly být nezávislé na aktuálním zapojení techniky a měly by být provedeny kombinací číslic a písmen, popisujících např. číslo patra, číslo místnosti a pořadí zásuvky v ní. Pokud jde o zásuvky s více porty, pak musí být rozlišeny i jednotlivé porty (např. A, B).

Součástí dokumentace by kromě výkresů měly být i popisy zapojení panelů, tabulky pro snadné vyhledání relace zásuvka – rozvaděč – panel a výsledky měření. To se totiž provádí nejen pro zjištění aktuálního stavu kabeláže a prokázání kvality při předávání, ale i jako referenční hodnota pro měření budoucí.¹⁹

18 Odvárka, P. *Svetsiti* [online]. 2000, 10.10.2000 Dostupný z WWW:

<<http://www.svetsiti.cz/view.asp?rubrika=technologie&temaID=&clanekID=69>>

19 Odvárka, P. *Svetsiti* [online]. 2000, 25.6.2001 Dostupný z WWW:

<<http://www.svetsiti.cz/view.asp?rubrika=technologie&temaID=&clanekID=69>>

4.2.4 MĚŘENÍ KABELÁŽE

Měření kabeláže se provádí specializovaným zařízením, které je schopno měřit poměrně značné množství parametrů z nichž je zřejmá kvalita systému. Většina měřících přístrojů je schopná měřit koaxiální, UTP i optické kabely.

Měřicí přístroje ukazují parametry kabeláže okamžitě po dokončení parciálního proměření a zároveň si tyto parametry ukládají do paměti. Protože mají nastaveny mezní úrovně jednotlivých parametrů, jsou schopné okamžitě informovat o tom, zda je segment v pořádku nebo neodpovídá požadavkům. Z paměti lze výsledky většinou vytisknout přímo na tiskárnu nebo přenést do počítače a tam je dále zpracovávat. Prvotní měření slouží kromě prokázání vlastností i jako výchozí údaje pro porovnávání změn parametrů v čase (jednou za čas je vhodné provést kontrolní měření).

V rámci měření se neměří pouze kabel, ale systém od panelu k zásuvce (to platí pro optiku i metaliku). K připojování zařízení se používají prověřené připojovací kabely s tak kvalitními parametry aby neovlivnily výsledek měření. V případě optických i metalických kabelů je možné provést zjednodušené měření, při kterém je použit pouze měřicí přístroj (v případě optiky reflektometr). Při dokonalejším měření metaliky a optických kabelech se na druhý konec linky připojuje speciální zařízení, nazývané injektor. Jeho účelem je generování signálů pro změření útlumu, přeslechu, kabelové mapy apod.

Parametry, měřené na kabelovém systému (samozřejmě s ohledem na typ kabelu):

- délka kabelu
- kvalita spojení
- správné zapojení párů (zda zapojení jednotlivých pinů na obou koncích odpovídá)
- útlum signálu
- detekce tzv. split pair, neboli rozdělených párů (např. přehození bílo modré za bílo zelenou na obou koncích)
- testy šumu.

Vysvětlení některých pojmů:

Útlum (attenuation) je ztráta síly signálu způsobená např. překročením maximální doporučené délky. Útlum může být ovlivněn kvalitou materiálu a podmínkami instalace kabelu. Určitý útlum je však nevyhnutelný neboť je způsoben odporem materiálu. Útlum se vyskytuje jak u metalických, tak i u optických kabelů. Tam může být minimalizován vlnovou délkou a barvou světla a stejně jako u metaliky materiálem. Útlum je vlastností i bezdrátových (mikrovlnných) přenosů. Zde je závislý na atmosférických podmínkách. Řešením útlumu je kromě výběru materiálu použití opakovačů (pro metaliku, optiku i bezdrátové spojení).

Odraz (reflection) vzniká když elektrický, optický nebo bezdrátový signál narazí na nějaké porušení kontinuity. Tím může být např. ukončení kabelu konektorem, vada materiálu, apod. Odraz se vyskytuje i u bezdrátových spojení když signál narazí na jinou vrstvu atmosféry. Při přechodu do jiného prostředí dochází k odrazu části energie. Pokud je množství energie dostatečně vysoké, může dojít ke zmatení dvouúrovňového systému komunikací. Při pečlivém výběru komponent s odpovídající impedancí by odraz neměl být problémem.

Šum (noise) je energie (elektrická, optická nebo elektromagnetická), která se nechtěně nabalila na originální signál. Žádný signál není bez šumu, jde pouze o to udržet přijatelnou úroveň poměru signálu vůči šumu. Příliš vysoká úroveň šumu může změnit úroveň signálu a tím i její interpretaci, což poruší přenášenou informaci. Zdrojů šumu je poměrně vysoké množství, pokusíme si některé z nich popsat.²⁰

20 Odvárka, P. *Svetsiti* [online]. 2000, 28.6.2001 Dostupný z WWW: <<http://www.svetsiti.cz/view.asp?rubrika=technologie&temaID=&clanekID=70>>

4.2.5 NORMY A STANDARDY

– **ČSN 50 173: univerzální kabelážní systémy**

Norma definuje strukturu a nejmenší rozsah univerzálního kabelážního systému, požadavky na realizaci a výkonnostní požadavky na jednotlivé úseky kabeláže a jejich prvky. Evropská obdoba standardu ISO/IEC 11801.

– **EN 50174-1: instalace kabelových rozvodů**

Norma definuje základní požadavky na plánování, zavádění a provoz kabelových rozvodů informační techniky používající symetrické měděné kabelové rozvody a kabelové rozvody z optických vláken.

– **EN 50174-2: kabelové rozvody**

Norma definuje podrobné požadavky a návod vztahující se k plánování instalace a postupům v budovách a je určena pro používání pracovníky, kteří se přímo účastní plánování instalací kabelových rozvodů informační techniky.

– **EN 50174-3: instalace kabelážního systému**

Norma definuje podrobné požadavky a návod vztahující se k projektové přípravě a výstavbě vně budov a je určena pro používání pracovníky, kteří se přímo účastní projektové přípravy výstavby kabelových vedení informačních technologií.

– **EN 50288-1**

Víceprvkové metalické kabely pro analogovou a digitální komunikaci a řízení. Definuje kabely pro kabelážní aplikace v přístrojích, propojování zařízení a informačních technologií.

– **EN 50288-4-1**

Víceprvkové metalické kabely pro analogovou a digitální komunikaci a řízení. Definuje stíněné kabely do 600MHz, jejich používání v horizontálních kabelážích a pátěrní kabeláži budovy.

Standardy pro parametry komponent

- **TIA PN 3193:** technická specifikace pro stíněné twisted pair kabely s impedancí 100 ohm
- **prEN 50288:** specifikace kabelů používaných pro analogové i digitální přenosy; stíněné/nestíněné, horizontální/páteřní/propojovací
- **prEN 50289:** specifikuje testovací metody komunikačních kabelů

Standardy pro instalaci, testování a administraci:

- **CD IEC 61935-1:** obecná specifikace testování elementů kabeláží
- **ISO/IEC 14763-1:** implementace a provozování kabelových systémů
- **EIA/TIA-569:** standard pro telekomunikace v komerčních budovách
- **TIA/EIA 606:** standard pro administraci telekomunikační infrastruktury v komerčních budovách

EMC/EMI specifikace

- **EN 55022:** limity a metody měření charakteristik rádiových interferencí na zařízeních pro informační technologie
- **EN 50082-1:** imunita zařízení proti EMC/EMI v domácnostech, kancelářích a lehkém průmyslu

Protipožární standardy:

- **IEC 332-1:** metodika testování izolovaných elektrických kabelů v ohni
- **IEC 1034-2:** testovací procedury hustoty kouře za specifických podmínek hoření elektrických kabelů
- **IEC 754-2:** testovací metodika plynů vyvíjených při hoření kabelů

Standardy lokálních počítačových sítí:

- **IEEE 802.3:** Ethernet – CSMA/CD
- **IEEE 802.5:** Token Ring²¹

21 Odvárka, P. *Svetsiti* [online]. 2000, 9.7.2001 Dostupný z WWW:
<<http://www.svetsiti.cz/view.asp?rubrika=technologie&temaID=&clanekID=72>>

5. KAPITOLA

NÁVRH ŘEŠENÍ

5.1 OBECNÉ SPECIFIKACE

V této kapitole stanovím kabelážní systém podle údajů s analýzy, po té stanovím výrobce (dodavatele) komponentů, potřebných k realizaci mnou navrhované počítačové sítě. Dále zvolím místo nevhodnější místo pro rozvaděč, popíši umístění a počet zásuvek v jednotlivých místnostech, určím si systém značení a v neposlední řadě uvedu způsob vedení svazků kabeláže.

5.1.1 STANOVENÍ KABELÁŽNÍHO SYSTÉMU

Vzhledem k údajům vyplývajících z analýzy by pro tuto firmu postačil nynější standart tzv. Fast ethernet jenž má rychlost 100 Mbit/s. Vzhledem však k rychle se rozvíjejícím technologiím a nárokům na počítačovou síť volím do svého návrhu tzv. Gigabitový Ethernet, jenž disponuje rychlostí až 1 Gbit/s. Toto řešení by podle mého názoru mělo vydržet aktuálně minimálně pro příštích 10 let, pokud nenastanou ve firmě nějaké zásadní změny.

Pro takto rychlý ethernet je zapotřebí instalovat minimálně kabeláž kategorie 5 (dříve 5E), avšak se doporučuje kabeláž třídy 6, kterou v mém návrhu zvolím i já.

5.1.2 STANOVENÍ VÝROBCE A KOMPONENTY

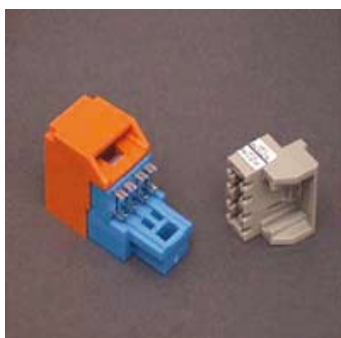
Pro svůj návrh jsem se rozhodl vybrat kabely od americké firmy BELDEN, které patří mezi špičku v oblasti sdělovací a slaboproudé elektrotechniky. Modulární a instalační prvky budou použity od firmy PANDUIT, která nabízí rovněž špičkové produkty na světové úrovni. Známkou kvality může být i to, že obě firmy získaly jako první v ČR certifikáty ČTÚ.

Kabely: Vzhledem k použité technologii navrhuji tedy použít kabeláž 7812E Datatwist 350 – Cat. 6 od firmy Belden.



Obrázek 13: Kabel Belden 7812E

Konektory: Konektory jsem zvolil do firmy Panduit a to systém mini com (mini-jack) CJ688 (Cat 6 modul jack giga – TX).



Obrázek 14: Konektor Panduit CJ688

Zásuvky: Zásuvky budou použity z ekonomického hlediska od firmy ABB a to jejich varianta tango (sestava cat. 6) ve dvou velikostech (Zásuvka pro 3 moduly mini-jack 86x146mm a zásuvka pro 2 moduly mini-jack 86x86mm)



Obrázek 15: Zásuvka pro 2 moduly mini-jack ABB Tango

Patch panel: Patch panel bude použit 1x48 portů rovněž od firmy Panduit a to typ CP48BL (48 port, celokovový).



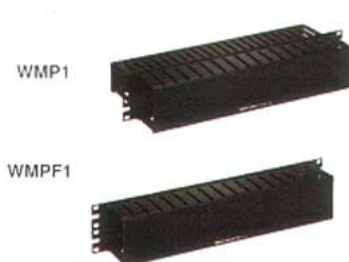
Obrázek 16: Patch panel CP48BL

Žlaby a lišty: Pro vedení svazků kabeláže jsem zvolil jednak z ekonomické úspory financí a jednak z faktu, že vedení těsně pod stropem nebude nijak námáháno, plastové elektroinstalační lišty firmy Kopos Kolín.



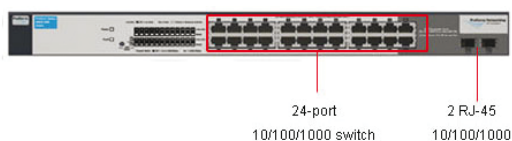
Obrázek 17: Lišta pro vedení kabeláže

Organizer: bude použit od firmy Panduit a to konkrétně typ WMP1 (2" organizer oboustranný).



Obrázek 18: Organizer WMP1 a WMPF1

Switch: Přepínače budou použity dva, každý s 24 porty. Od firmy HP typ ProCurve Switch 1800 24G.



Obrázek 19: Switch ProCurve 1800 24G

Access Point: použiji od firmay Edimax typ EW-7206APG



Obrázek 20: Access Point Edimax EW-7206APG

Skříň rozvaděče: Bude použita OKUS MINI varianta KR12064-12

Parametry rozvaděče:

Počet U:	12
Výška:	638mm
Hloubka:	400mm
Šířka:	600mm
Hmotnost:	29 kg

5.1.3 UMÍSTĚNÍ ROZVADĚČE

Rozvaděč bude umístěn v místě vyústění optického kabelu připojující internet. (zhruba uprostřed západní stěny v místnosti č. 3, viz příloha č. 1) kde se zároveň nachází i server. Rozvaděč bude přišroubován ke zdi (10 cm od spodní hrany) nad podlahou. Schéma zapojení rozvaděče je uvedeno v příloze č. 3.

5.1.4 PŘÍPOJNÁ MÍSTA

Místnost č.1

V této místnosti se bude nacházet celkem 6 přípojek. Budou rozmístěny jako dvě trojice zásuvek v rozích na západní straně. Zásuvky budou 60 cm od podlahy (60 cm ke spodní hraně zásuvky).

Místnost č.2

V této místnosti se bude nacházet celkem také 6 přípojných míst. Vzhledem k zabudovaným skříním a vstupním dveřím je vysoce nepravděpodobné, že by pracovník v této místnosti přemístil někdy své pracoviště, a proto budou zásuvky umístěny ve dvou párech (2x3 porty) v severovýchodním rohu, kde se nachází současné pracoviště. Zásuvky budou 60 cm od podlahy (60 cm ke spodní hraně zásuvky).

Místnost č.3

V této místnosti se bude nacházet celkem 8 přípojných míst. Šest přípojek bude v severozápadním rohu, kde se nachází jedno pracoviště a dvě budou v severovýchodním rohu, kde je umístěna barevná kopírka. Zásuvky budou 60 cm od podlahy (60 cm ke spodní hraně zásuvky).

Místnost č.4

V této místnosti se bude nacházet celkem 6 přípojných míst. I zde se nepředpokládá přemístění pracoviště vzhledem k rozmístění dveří a nábytku. Zásuvky budou proto umístěny v severovýchodním rohu místnosti. Zásuvky budou 60 cm od podlahy (60 cm ke spodní hraně zásuvky).

Místnost č.5

Zde se budou nacházet celkem 4 přípojky. Po dvojici v obou severních rozích. Zásuvky budou 60 cm od podlahy (60 cm ke spodní hraně zásuvky).

Místnost č.6

Zde se budou nacházet celkem 3 přípojky a bezdrátové pokrytí WIFI signálem. Jedna přípojka bude těsně pod stropním žlabem a bude sloužit k připojení

acces pointu. Ten bude umístěn (pověšen na úchytu ve zdi) hned vedle zásuvky těsně pod stropem na severní stěně. Poslední dva moduly budou umístěny v zásuvce ve výšce 60 cm od podlahy (60 cm ke spodní hraně zásuvky) a budou sloužit jako přípojka pro zařízení jenž nemohou přijímat WiFi signál.

5.1.5 ÚLOŽNÝ SYSTÉM KABELÁŽE

Kabelové svazky budou v jednotlivých místnostech vedeny podél zdí ve žlabech (lišťách), jenž budou vedeny těsně pod stropem. K jednotlivým přípojkám pak budou svazky svedeny pomocí lišt, umístěných v rozích a spuštěných kolmo k podlaze až do výšky zásuvek, které budou 60cm od podlahy (60cm od spodní hrany zásuvky k podlaze).

5.1.6 ZNAČENÍ

K označení veškerých přípojných míst (zásuvek a jednotlivých portů), datových kabelů a portů v rozvaděči jsem ve svém návrhu zvolil tento systém:

Příklad: 1.A

1 – 14 -> číslo ponese číslo zásuvky (viz příloha č.2)

A – C -> písmeno ponese označení jednotlivých modulů v příslušné zásuvce

5.2 TRASY KABELÁŽE

V mém návrhu jsem celé vedení kabeláže rozdělil do dvou tras:

- První z nich půjde od rozvaděče v místnosti č. 3 směrem na západ. Kabeláž v této trase bude obsahovat celkem 18 UTP kabelů (pro 18 přípojek) a bude obsluhovat místnosti s čísly 1,2 a část místnosti č. 3.
- Druhá trasa půjde od rozvaděče směrem na východ. Kabeláž v této trase bude obsahovat celkem 17 UTP kabelů (pro 17 přípojek) a bude obsluhovat část místnosti č.3 a dále místnosti s čísly 4,5 a 6.

5.2.1 KABELOVÁ TRASA 1

Od rozvaděče v místnosti č.3 půjde kabelový svazek č.1, složený celkem z 18 UTP kabelů podél západní stěny až k severní stěně ve výšce 75cm, kde se oddělí svazek 6 kabelů do zásuvek zabudovaných v tomto rohu. Dále bude svazek zbylých 12 kabelů v pokračovat v liště kolmo ke stropu kde se kde se napojí na šlab vedený těsně pod stropem a průrazem dostane do místnosti č.2. Zde se v rohu oddělí svazek 6 kabelů, které se spustí lištou kolmo až do výšky zásuvek. Zbylých 6 kabelů bude dále pokračovat podél severní stěny žlabem těsně pod stropem, kde se na konci stočí pomocí kolena na jih. Dále bude pokračovat až k jižní stěně, kde se průrazem dostane do místnosti č.1. Zde se pomocí kolena stočí na západní stranu, kde se opět pomocí kolena v rohu stočí na jih. V tomto rohu se spustí tři kabely pomocí lišty kolmo k zemi, kde bude umístěna zásuvka se třemi porty. Poslední tři kabely budou pokračovat po západní stěně až k výklenku kde se pomocí čtyř kolen dostanou až do jihozápadního rohu místnosti č. 1, kde budou spuštěny pomocí lišty kolmo k zemi až do výšky umístění poslední zásuvky se třemi porty.

5.2.2 KABELOVÁ TRASA 2

Od rozvaděče v místnosti č.3 půjde kabelový svazek č.2, složený z celkem 17 UTP kabelů podél západní stěny až k severní stěně ve výšce 75cm, kde se pomocí kolena vztyčí kolmo vzhůru. Těsně pod stropem se napojí do žlabu vedeného těsně pod stropem. Tímto žlabem bude pokračovat podél severní stěny směrem na východ až k východní stěně místnosti č. 3. Zde se oddělí 2 kabely, které se spustí kolmo k zemi až do výšky kde bude nainstalována zásuvka se dvěma porty. Zbylé kabely vstoupí do místnosti č. 4 pomocí průrazu a budou dále pokračovat podél severní stěny až k východní stěně místnosti č. 4. Zde se oddělí svazek 8 kabelů, jenž se spustí kolmo k zemi do výšky dvou zásuvek s celkem šesti porty, zbylé dva kabely půjdou ve výšce 75 cm od spodní hrany lišty podél východní stěny až do protějšího rohu kde se zapojí do zásuvky se dvěma moduly. Zbylých 7 kabelů se průrazem dostane do místnosti č.5, kde se v obou rozích severní stěny oddělí po dvou kabelech kolmo dolů až do výšky zásuvek jenž budou mít každá dvě přípojná místa. Poslední 3 kabely vstoupí do místnosti č. 6 pomocí průrazu. V tomto rohu bude umístěna zásuvka osazená pouze jedním funkčním modulem, do které se přivede jeden z kabelů. Zbylé dva kabely se spustí pomocí lišty kolmo dolů až do výšky nainstalované zásuvky osazené dvěma porty.

5.3 EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ

Komponenty	počet kusů (metrů)	cena/ks (metr)	celkem [Kč]
OKUS MINI KR12064-12	1	8172	8172
HP ProCurve Switch 1800 24G	2	8337	16674
Patch panel Panduit CP48BL	1	1309	1309
Organizer WMP1	1	1557	1557
UTP kabel Belden 7812E Datatwist 350 Cat. 6	420	18	7560
Konektory CJ688	35	155	5425
Datová zásuvka ABB Tango (komplet)	14	62	868
Žlaby a lišty Kopos	–	–	1285
Access Point Edimax typ EW-7206APG	1	712	712
Práce, certifikace a měření je zpravidla 1/2 ceny materiálu (bez switchů a acces pointu)			13088
celkem			43562

Tabulka 1: Ekonomické zhodnocení

6. KAPITOLA

ZÁVĚR

Ve své bakalářské práci jsem vytvořil návrh počítačové sítě pro sídlo firmy Chesterton ČR s.r.o. Navrhl jsem dlouhodobé, ekonomicky výhodné a zároveň spolehlivé řešení počítačové sítě, která splňuje veškeré platné normy, čímž jsem splnil zadaný cíl této práce beze zbytku. Místnost číslo 6 jsem v návrhu pokryl WiFi signálem, čímž jsem splnil i dílčí cíl mé práce.

Při návrhu jsem dbal na požadavky firmy a průběžně s pracovníky konzultoval dílčí řešení a z tohoto důvodu by měla realizace, která je plánována na srpen tohoto roku proběhnout bez potřebných úprav.

Tato Práce práce pro mne byla velkým přínosem. Nejenom, že jsem se odborně seznámil se všemi prvky počítačové sítě, ale nabyté informace můžu dále v budoucnu využít například jako správce počítačové sítě.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Monografie

- [1] BIGELOW, STEPHEN J. *Mistrovství v počítačových sítích : správa, konfigurace, diagnostika a řešení problémů*. 2004. ISBN 80-251-0178-9.
- [2] HABRAKEN, Joe. *Počítačové sítě – Průvodce úplného začátečníka*. 2006. ISBN: 80-247-1422-1.
- [3] HORÁK, J. *Počítačové sítě pro začínající správce*. 2006. ISBN 80-251-0892-9.
- [4] JEGER, D. *Postavte si vlastní počítačovou síť*. 2002. ISBN 80-7169-700-1.
- [5] JORDÁN, V. *Slajdy z předmětu Počítačové sítě*. 2005.
- [6] KÁLLAY, F. a PENIAK, P. *Počítačové sítě a jejich aplikace*. ISBN: 80-247-0545-1.
- [7] ONDRÁK, V. *Slajdy z předmětu Počítačové sítě*. 2006.
- [8] PUŽMANOVÁ, R. *Moderní komunikační sítě od A do Z*. 1998. ISBN: 80-722-6098-7.
- [9] SHINDER, DEBRA L. *Počítačové sítě : nepostradatelná příručka k pochopení síťové teorie, implementace a vnitřních funkcí*. 2003. ISBN 80-86497-55-0.
- [10] SCHATT, S. *Počítačové sítě LAN od A do Z*. Praha: Grada, 1994. ISBN 80-85623-76-5.
- [11] THOMAS, Robert M. *Lokální počítačové sítě*. Praha: Computer Press. ISBN 80-85896-45-1.

Normy

- [12] ČSN EN 50173-1. *Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy - Část 1: Všeobecné požadavky a kancelářské prostředí*. 2003.
- [13] ČSN EN 50174-1. *Informační technika - Instalace kabelových rozvodů - Část 1: Specifikace a zabezpečení kvality*. 2001.
- [14] ČSN EN 50174-2. *Informační technika - Instalace kabelových rozvodů - Část 2: Plánování instalace a postupy instalace v budovách*. 2002.
- [15] ČSN EN 50174-3. *Informační technologie - Kabelová vedení - Část 3: Projektová příprava a výstavba vně budov*. 2004.

Elektronické zdroje

- [16] Odvárka, P. *Svetsiti* [online]. 2000, 27.9.2000 Dostupný z WWW:
<<http://www.svetsiti.cz/view.asp?rubrika=technologie&clanekID=20>>
- [17] Odvárka, P. *Svetsiti* [online]. 2000, 10.19.2000 Dostupný z WWW:
<<http://www.svetsiti.cz/view.asp?rubrika=technologie&clanekID=21>>
- [18] Odvárka, P. *Svetsiti* [online]. 2000, 27.9.2000 Dostupný z WWW:
<<http://www.svetsiti.cz/view.asp?rubrika=technologie&temalD=&clanekID=66>>
- [19] Odvárka, P. *Svetsiti* [online]. 2000, 10.10.2000 Dostupný z WWW:
<<http://www.svetsiti.cz/view.asp?rubrika=technologie&temalD=&clanekID=69>>
- [20] Odvárka, P. *Svetsiti* [online]. 2000, 25.6.2001 Dostupný z WWW:
<<http://www.svetsiti.cz/view.asp?rubrika=technologie&temalD=&clanekID=69>>
- [21] Odvárka, P. *Svetsiti* [online]. 2000, 28.6.2001 Dostupný z WWW:
<<http://www.svetsiti.cz/view.asp?rubrika=technologie&temalD=&clanekID=70>>
- [22] Odvárka, P. *Svetsiti* [online]. 2000, 9.7.2001 Dostupný z WWW:
<<http://www.svetsiti.cz/view.asp?rubrika=technologie&temalD=&clanekID=72>>
- [23] *Strukturovaná kabeláž* [online]. 2006, Dostupný z WWW:
<<http://www.comarr.cz/produkty-a-sluzby/pocitacove-site/strukturovana-kabelaz.htm>>
- [24] *Strukturovaná kabeláž* [online]. 2006, Dostupný z WWW:
<<http://www.comarr.cz/produkty-a-sluzby/pocitacove-site/strukturovana-kabelaz.htm>>
- [25] *Wikipedia* [online]. 2003 , 19.1.2007 [cit. 2008-04-28]. Dostupný z WWW:
<<http://cs.wikipedia.org/wiki/Ethernet>>
- [26] *Wikipedia* [online]. 2003 , 19.1.2007 [cit. 2008-04-28]. Dostupný z WWW:
<<http://cs.wikipedia.org/wiki/Ethernet>>
- [27] *Wikipedia* [online]. 2003 , 19.1.2007 [cit. 2008-04-28]. Dostupný z WWW:
<<http://cs.wikipedia.org/wiki/Ethernet>>
- [28] *Wikipedia* [online]. 2003 , 4.4.2008 Dostupný z WWW:
<<http://cs.wikipedia.org/wiki/RJ-45>>

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ISO – International Standards Organization

HW – hardware

SW – software

UTP - kroucená dvoulinka

LAN – local area network

ČTÚ – Český telekomunikační úřad

PC – personal computer

WiFi – standard pro lokální bezdrátové sítě (Wireless LAN, WLAN)

WLAN – virtuální LAN

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1: <i>Logo firmy;</i> Zdroj: http://www.chesterton.cz	12
Obrázek č. 2: <i>Sběrníková topologie;</i> Zdroj: ONDRÁK, V. <i>Slajdy z předmětu Počítačové sítě.</i> 2006.	22
Obrázek č. 3: <i>Hvězdicová topologie;</i> Zdroj: ONDRÁK, V. <i>Slajdy z předmětu Počítačové sítě.</i> 2006.	23
Obrázek č. 4: <i>Kruhová topologie;</i> Zdroj: ONDRÁK, V. <i>Slajdy z předmětu Počítačové sítě.</i> 2006.	23
Obrázek č. 5: <i>Koaxiální kabel;</i> Zdroj: http://www.pcsvet.cz	26
Obrázek č. 6: <i>Kroucená dvoulinka;</i> Zdroj: http://cs.wikipedia.org	27
Obrázek č. 7: <i>Průřez kroucenou dvoulinkou;</i> Zdroj: http://cs.wikipedia.org	27
Obrázek č. 8: <i>Zapojení vodičů konektoru RJ-45;</i> Zdroj: http://cs.wikipedia.org/wiki/RJ45	30
Obrázek č. 9: <i>Rozbočovač;</i> Zdroj: http://www.svetsiti.cz	32
Obrázek č. 10: <i>Můstek;</i> Zdroj: http://www.svetsiti.cz	33
Obrázek č. 11: <i>Přepínač;</i> Zdroj: http://www.svetsiti.cz	34
Obrázek č. 12: <i>Kanál, linka;</i> Zdroj: JORDÁN, V. <i>Slajdy z předmětu Počítačové sítě.</i> 2005.	37
Obrázek č. 13: <i>Kabel Belden 7812E;</i> Zdroj: http://www.kassex.cz	45
Obrázek č. 14: <i>Konektor Panduit CJ688;</i> Zdroj: http://www.kassex.cz	45
Obrázek č. 15: <i>Zásuvka pro 2 moduly mini-jack ABB Tango;</i> Zdroj: http://www.abb.cz	45
Obrázek č. 16: <i>Patch panel CP48BL;</i> Zdroj: http://www.kassex.cz	46
Obrázek č. 17: <i>Lišta pro vedení kabeláže;</i> Zdroj: http://www.kassex.cz	46
Obrázek č. 18: <i>Organizer WMP1 a WMPF1;</i> Zdroj: http://www.kassex.cz	46
Obrázek č. 19: <i>Switch ProCurve 1800 24G;</i> Zdroj: http://www.hp.cz	47
Obrázek č. 20: <i>Access Point Edimax EW-7206APG;</i> Zdroj: http://www.edimax.com	47

10. KAPITOLA

SEZNAM TABULEK

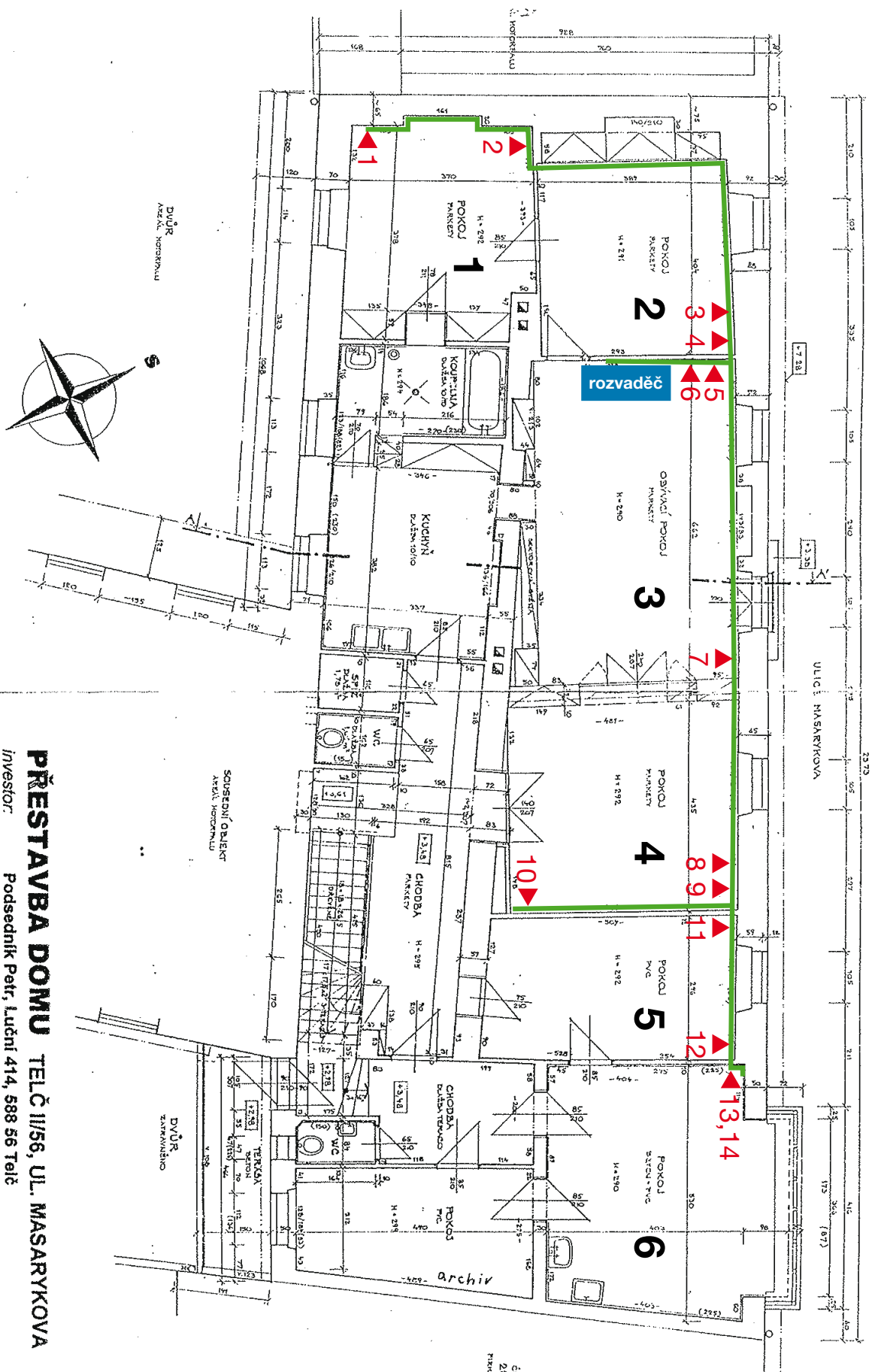
Tabulka č. 1: <i>Ekonomické zhodnocení</i>	51
Tabulka č. 2: <i>Kabelová tabulka</i>	příloha č. 2
Tabulka č. 3: <i>Schéma rozvaděče</i>	příloha č. 3

11. KAPITOLA

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: <i>Schéma 1. patra budovy sídla firmy s očíslováním pokojů,</i> <i>vedením kabeláže, umístěním zásuvek a rozvaděče</i> _____	59
Příloha č. 2: <i>Kabelová tabulka</i> _____	60
Příloha č. 3: <i>Schéma rozvaděče</i> _____	61

Příloha č. 1



PŘESTAVBA DOMU TELČ 11/56, UL. MASARYKOVA
Investor: Podsedník Petr, Luční 414, 588 56 Telč
vypíracovař: H - PROJEKT, Slavatovská 97, 588 56 Telč (06/2000)
oficiála: PŮDORYS PATRA 1 : 100

Příloha č. 2

Port (patch panel)	místnost	zásuvka číslo	Označení portů v zásuvce	kabel. svazek	kabel. ozn.	délky kabelů [m]
1	1	1	A	1	1A	15,6
2	1	1	B	1	1B	15,6
3	1	1	C	1	1C	15,6
4	1	2	A	1	2A	11,9
5	1	2	B	1	2B	11,9
6	1	2	C	1	2C	11,9
7	2	3	A	1	3A	7,3
8	2	3	B	1	3B	7,3
9	2	3	C	1	3C	7,3
10	2	4	A	1	4A	7,3
11	2	4	B	1	4B	7,3
12	2	4	C	1	4C	7,3
13	3	5	A	1	5A	2,6
14	3	5	B	1	5B	2,6
15	3	5	C	1	5C	2,6
16	3	6	A	1	6A	2,6
17	3	6	B	1	6B	2,6
18	3	6	C	1	6C	2,6
19	3	7	A	2	7A	9,2
20	3	7	B	2	7B	9,2
21	4	8	A	2	8A	13,6
22	4	8	B	2	8B	13,6
23	4	8	C	2	8C	13,6
24	4	9	A	2	9A	13,6
25	4	9	B	2	9B	13,6
26	4	9	C	2	9C	13,6
27	4	10	A	2	10A	18,5
28	4	10	B	2	10B	18,5
29	5	11	A	2	11A	16,3
30	5	11	B	2	11B	16,3
31	5	12	A	2	12A	19,3
32	5	12	B	2	12B	19,3
33	6	13	A	2	13A	18,1
34	6	14	A	2	14A	20,8
35	6	14	B	2	14B	20,8

Tabulka 2: Kabelová tabulka

Příloha č. 3

U12	
U11	
U10	patch panel
U9	patch panel
U8	organizer
U7	organizer
U6	switch
U5	switch
U4	
U3	
U2	
U1	napájecí panel

Tabulka 3: Schéma rozvaděče