



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA PODNIKATELSKÁ
ÚSTAV INFORMATIKY**

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT
INSTITUTE OF INFORMATICS

NÁVRH POČÍTAČOVÉ SÍTĚ SPOLEČNOSTI

DESIGN OF A COMPANY NETWORK

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

MAREK DOBEŠ

VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR

ING. VIKTOR ONDRÁK, PH.D

BRNO 2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Marek Dobeš

Manažerská informatika (6209R021)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských a magisterských studijních programů zadává bakalářskou práci s názvem:

Návrh počítačové sítě společnosti

v anglickém jazyce:

Design of a Company Computer Network

Pokyny pro vypracování:

Úvod

Vymezení problému a cíle práce

Analýza současného stavu

Teoretická východiska řešení

Návrh řešení

Zhodnocení a závěr

Seznam použité literatury

Přílohy

Podle § 60 zákona č. 121/2000 Sb. (autorský zákon) v platném znění, je tato práce "Školním dílem". Využití této práce se řídí právním režimem autorského zákona. Citace povoluje Fakulta podnikatelská Vysokého učení technického v Brně. Podmínkou externího využití této práce je uzavření "Licenční smlouvy" dle autorského zákona.

Seznam odborné literatury:

BIGELOW, S. J. Mistrovství v počítačových sítích. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2004. ISBN 80-251-0178-9.

Normy.Cz : české technické normy [online]. c2010 [cit. 2010-11-03]. Normy.Cz.

Dostupné z WWW: <<http://www.normy.cz>>.

ODOM, Wendell. Počítačové sítě bez předchozích znalostí. 1.vyd. Brno: CP Books, a.s., 2005. ISBN 80-251-0538-5.

ZANDL, Patrick. Bezdrátové sítě WiFi: Praktický průvodce. 1.vyd. Brno: Computer Press, 2003. ISBN 80-7226-632-2.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Viktor Ondrák, Ph.D.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2010/11.




Ing. Jiří Kříž, Ph.D.
Ředitel ústavu


doc. RNDr. Anna Putnová, Ph.D., MBA
Děkanka

V Brně, dne 6.2.2011

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá návrhem počítačové sítě společnosti. Vychází z analýzy budovy, ve které má být tato síť realizována a následně specifikuje konkrétní postupy a prvky, které budou použity při realizaci. Obsahuje také technickou dokumentaci a kalkulaci nákladů realizace této počítačové sítě.

Abstract

This bachelor's thesis describes the design of computer networks. It's based on an analysis of the building where the network will be implemented and there are also specified the specific actions and elements to be used in implementation. It also includes technical documentation and costing of the implementation of this computer networks.

Klíčová slova

Počítačová síť, UTP, přepojovací panel, datový rozvaděč, strukturovaná kabeláž.

Key words

Computer network, UTP, patch panel, rack, structured cabling.

Bibliografická citace

DOBEŠ, M. *Návrh počítačové sítě společnosti*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2011. 51 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Viktor Ondrák, Ph.D..

Čestné prohlášení

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

V Brně dne 31. května 2011

.....

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval vedoucímu práce Ing. Viktoru Ondrákovi, Ph.D., Ing. Jiřímu Božkovi a oponentu Ing. Petru Sedlákovu za jejich čas, poskytnuté informace a cenné rady, které pomohli při tvorbě této bakalářské práce.

OBSAH

1	ÚVOD	10
2	CÍL PRÁCE	11
3	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	12
3.1	Informace o společnosti	12
3.2	Budova	12
3.2.1	1. NP	12
3.2.2	2. NP	15
3.3	Datové toky	17
3.4	Požadavky ze strany společnosti realizující počítačovou síť	18
4	TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE	19
4.1	Teorie přenosu.....	19
4.1.1	Referenční model ISO/OSI.....	19
4.1.2	Architektura TCP/IP	23
4.2	Systém kabeláže	24
4.2.1	Vybrané normy a standardy	24
4.2.2	Vybrané pojmy	25
4.2.3	Značení.....	27
4.2.4	Schéma kabelážního systému	27
5	VLASTNÍ NÁVRH ŘEŠENÍ.....	30
5.1	Použité komponenty sítě	30
5.1.1	Kabeláž	30
5.1.2	Datové zásuvky.....	31
5.1.3	Komponenty pro uložení a vedení kabeláže	31
5.1.4	Datový rozvaděč	32
5.1.5	Patch panel.....	32
5.1.6	Propojovací kabely	33
5.2	Místnost pro datový rozvaděč	33
5.3	Značení.....	33
5.4	Kabelové trasy.....	34

5.4.1	1.NP	35
5.4.2	2. NP	38
5.5	Datový rozvaděč.....	42
5.5.1	Schéma organizace datového rozvaděče.....	43
5.5.2	Uzemnění datového rozvaděče	44
5.6	Kalkulace nákladů na realizaci.....	44
6	ZÁVĚR	46
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	47
	SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK.....	49
	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ	50
	SEZNAM PŘÍLOH.....	51

1 ÚVOD

Kvalitní počítačová síť je jedním z nejzákladnějších prvků, který zajišťuje plynulý, rychlý a nepřerušovaný tok informací napříč celým podnikem. Taková síť neslouží jen ke sdílenému připojení k internetu, ale také k mnoha dalším administrativním a komunikačním účelům. Mezi nejvýznamnější by se dalo jmenovat práce se serverovými daty, přenos souborů, ať už mezi jednotlivými počítači, tak za účelem tisku (využití síťových tiskáren).

2 CÍL PRÁCE

Cílem této bakalářské práce je vytvořit návrh univerzální kabeláže, který bude podkladem pro následnou realizaci počítačové sítě.

Dílčími cíly je analyzovat současný stav ve vybrané budově investora a poté dle platných technických norem a požadavků zadavatele zpracovat návrh počítačové sítě a to včetně kalkulace nákladů na její realizaci.

Obsahem návrhu je výběr kabeláže, datových zásuvek, naplánování kabelových tras a určení místa pro datový rozvaděč (jako výchozí bod pro kabelové trasy) a místo pro uložení pasivních a aktivních prvků části počítačové sítě společnosti.

3 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

3.1 Informace o společnosti

Na přání investora i firmy, která bude realizovat počítačovou síť, není uveden jejich název. Společnost, pro kterou je návrh vytvářen, se pohybuje na českém trhu již téměř dvě desetiletí a je součástí celosvětové skupiny. Činnost společnosti se dlouhodobě soustřeďuje především na stavební průmysl, ale v této době záběr její působnosti protíná více průmyslových oborů.

3.2 Budova

Budova, ve které bude počítačová síť realizována, je součástí komplexu budov společnosti a budou v ní umístěny laboratoře a školící centrum. Jedná se o novostavbu o dvou podlažích, 42 místnostech a půdorysné ploše 310 m². Obvodové a nosné zdi jsou tvořeny betonovým zdivem a cihlami typu Porotherm.

Místnosti jsou označeny trojčíslicí, kde první číslo značí podlaží a následné dvě číslice jsou označením pro danou místnost. Číslo místnosti je rostoucí po směru hodinových ručiček, kde výchozím bodem pro číslování je vstup do budovy (viz. Příloha č. 1 a 2).

3.2.1 1. NP

V prvním nadzemním patře se nachází celkem 21 místností. V tomto patře je také situován vstup do budovy. Světlá výška je ve všech místnostech 3 metry a stropy jsou tvořeny podhledy.

V následující tabulce je uveden popis jednotlivých místností na patře. O daném prostoru jsou uvedeny informace o čísle místnosti, jejím názvu, velikosti podlahové plochy, materiálu, kterým je tvořena podlaha a doplňující informace v oddílu poznámky.

Tab. 1: Místnosti 1. NP. (Zdroj: Vlastní zpracování)

Číslo	Název	Plocha m ²	Materiál podlaha	Poznámky
101	<i>Vstupní hala</i>	9,5	Keramická dlažba	Místnost 101 je první po vstupu a sousedí s dalšími třemi prostory: skladem (103), chodbou (120) a halou (102).
102	<i>Hala</i>	26,25	Betonová stěrka (koberec)	Centrální místností prvního nadzemního podlaží, slouží jako propojovací prostor k většině místností v tomto patře budovy (vstupy do místností 101, 104, 105, 106, 112, 115, 116, 119).
103	<i>Sklad</i>	10,8	Keramická dlažba	Sklad je průchozí a propojuje vstupní halu (101) a laboratoř (104).
104	<i>Laboratoř</i>	26,15	Betonová stěrka (PVC)	Laboratoř má dva vstupy. Jeden ze skladu (103) a druhý z haly (102).
105	<i>Laboratoř</i>	22,5	Betonová stěrka (PVC)	Místnost disponuje pouze jedním vstupem a to z haly (102).
106	<i>Umývárna při WC muži</i>	3,2	Keramická dlažba	Průchozí místnost spojující halu (102), sprchu mužů (107), prostor s pisoáry (108) a WC muži (111).
107	<i>Sprcha muži</i>	1,6	Keramická dlažba	Vstup z umývárny (106).
108	<i>Prostor s pisoáry</i>	3,35	Keramická dlažba	Vstup z umývárny (106).
109	<i>WC muži</i>	1,7	Keramická dlažba	Vstup z místnosti s pisoáry (108).
110	<i>WC muži</i>	1,7	Keramická dlažba	Vstup z místnosti s pisoáry (108).
111	<i>WC muži</i>	1,6	Keramická dlažba	Vstup z umývárny (106).

Číslo	Název	Plocha m²	Materiál podlaha	Poznámky
112	<i>Umývárna při WC ženy</i>	3,4	Keramická dlažba	Průchozí místnost spojující halu (102) a WC ženy (113 a 114).
113	<i>WC ženy</i>	1,7	Keramická dlažba	Vstup z umývárny (112).
114	<i>WC ženy</i>	1,7	Keramická dlažba	Vstup z umývárny (112).
115	<i>WC invalidé</i>	2,9	Keramická dlažba	Vstup z haly (102).
116	<i>Úklidová místnost</i>	2	Keramická dlažba	Vstup z haly (102).
117	<i>Kuchyňka</i>	3,65	Keramická dlažba	Vstup z haly (102).
118	<i>Technická místnost</i>	6,8	Betonová stěrka	Do místnosti vstup pouze z venku. Umístění kotlů pro vytápění.
119	<i>Školící místnost</i>	89,9	Dvojitá podlaha (koberec)	Vstup z haly (102).
120	<i>Chodba</i>	8,65	Keramická dlažba	Vstup ze vstupní haly (101). Je zde umístěn výtah a komora (121).
121	<i>Komora</i>	8,4	Betonová stěrka	Vstup z chodby (120).

3.2.2 2. NP

V druhém nadzemním patře se nachází stejně jako v prvním patře 21 místností. Světla výška je ve všech místnostech opět 3 metry a stropy jsou tvořeny podhledy. V následující tabulce je uveden popis jednotlivých místností na patře.

O daném prostoru jsou uvedeny informace o čísle místnosti, jejím názvu, velikosti podlahové plochy, materiálu, kterým je tvořena podlaha a doplňující informace v oddílu poznámky.

Tab. 2: Místnosti 2. NP. (Zdroj: Vlastní zpracování)

Číslo	Název	Plocha m ²	Materiál podlaha	Poznámky
201	<i>Vstupní hala</i>	9,2	Keramická dlažba	Vstup z chodby (102). Je zde umístěn výtah. Vstup do prostor druhého nadzemního patra.
202	<i>Hala</i>	41,8	Betonová stěrka (koberec)	Centrální místností druhého nadzemního podlaží, slouží jako propojovací prostor k většině místností v tomto patře budovy (vstupy do místností 203, 204, 205, 206, 207, 208, 212, 216, 217, 218, 219, 220, 221).
203	<i>Školící místnost</i>	24,65	Betonová stěrka (koberec)	Vstup z haly (202).
204	<i>Laboratoř</i>	20,8	Betonová stěrka (PVC)	Vstup z haly (202).
205	<i>Kuchyňka</i>	7,55	Keramická dlažba	Vstup z haly (202).
206	<i>Laboratoř</i>	17	Betonová stěrka (PVC)	Vstup z haly (202).

Číslo	Název	Plocha m²	Materiál podlaha	Poznámky
207	<i>Úklidová místnost</i>	1,8	Keramická dlažba	Vstup z haly (202).
208	<i>Umývárna při WC muži</i>	3,2	Keramická dlažba	Průchozí místnost spojující halu (202) a prostor s pisoáry (209).
209	<i>Prostor s pisoáry</i>	3,35	Keramická dlažba	Průchozí místnost spojující umývárnu při WC muži (208) a WC muži (210 a 211).
210	<i>WC muži</i>	1,7	Keramická dlažba	Vstup z prostoru s pisoáry (209).
211	<i>WC muži</i>	1,7	Keramická dlažba	Vstup z prostoru s pisoáry (209).
212	<i>Umývárna při WC ženy</i>	3,45	Keramická dlažba	Vstup z haly (202).
213	<i>Sprcha ženy</i>	1,6	Keramická dlažba	Vstup z umývárny při WC ženy (212).
214	<i>WC ženy</i>	1,7	Keramická dlažba	Vstup z umývárny při WC ženy (212).
215	<i>WC ženy</i>	1,7	Keramická dlažba	Vstup z umývárny při WC ženy (212).
216	<i>Kancelář</i>	15,7	Betonová stěrka (koberec)	Vstup z haly (202).
217	<i>Kancelář</i>	12	Betonová stěrka (koberec)	Vstup ze vstupní haly (202).
218	<i>Kancelář</i>	16,75	Betonová stěrka (Koberec)	Vstup z haly (202).

Číslo	Název	Plocha m ²	Materiál podlaha	Poznámky
219	<i>Kancelář</i>	11,9	Betonová stěrka (Koberec)	Vstup z haly (202).
220	<i>Kancelář</i>	20,9	Betonová stěrka (Koberec)	Vstup z haly (202).
221	<i>Kancelář</i>	14,7	Betonová stěrka (Koberec)	Vstup z haly (202).

3.3 Datové toky

Investor plánuje připojení cca 30 počítačových stanic k realizované síti. Počítače pracují pod OS Windows XP. Na každé jednotce je také nainstalován balík kancelářských aplikací Microsoft Office 2007. Na několika počítačích se plánuje provoz ekonomického systému pro vedení účetnictví a řízení firmy Pohoda.

V každém patře budovy budou do sítě zapojeny také 3 síťové tiskárny. Počítačová síť bude samozřejmě také sloužit pro připojení k internetu a v budoucnu investor plánuje i připojení serveru k této síti a práci se serverovými daty.

3.4 Požadavky ze strany společnosti realizující počítačovou síť

Nová budova investora bude sloužit jako kombinovaný objekt pro administrativní zázemí společnosti v 2. NP a školící a konferenční prostory v 1.NP.

Součástí návrhu bude vytvoření cca 100 přípojných bodů. Kabeláž je požadována v provedení kat. 5. Vedení rozvodů realizovat kombinovaně v kabelových žlabech v podhledech místností a chodeb. V parapetních žlabech v administrativních prostorách. Zakončení kabeláže se požaduje v 19“ racku stojanového provedení. V konferenčním sále osazení zásuvek také v podlahových krabicích ve zdvojené podlaze. Projekt bude obsahovat návrh umístění AP pro pokrytí Wi-Fi v 1.NP (školící místnosti).

Optický propoj, společně s metalickým (pro účely připojení operátora – např. ADSL konektivita) vedoucí z rozvodného uzlu areálu bude realizován do telekomunikační místnosti.

Návrh architektury aktivních prvků, řešení záložních zdrojů a problematika firewallu, spadá do kompetence IT oddělení společnosti investora. CCTV nebude provedena na platformě IP, rovněž EZS není součástí projektu.

Výstupem z této práce je požadováno: **výkresy tras univerzální kabeláže** včetně rozmístění TO na 1. a 2. NP, **kabelová listina**, **popis portů** jednotlivých **patch panelů** a **rozpis** použitého **materiálu**.

4 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

První část teoretické části této bakalářské práce je zaměřena na teorii přenosu a zpracování dat v počítačové síti. Bude zde rozebrán referenční model ISO/OSI a architektura TCP/IP.

Druhá část se zaměřuje na systém kabeláže počítačové sítě, její uložení, značení a vybrané technické normy.

4.1 Teorie přenosu

Tématem práce je návrh počítačové sítě, a proto bude tato část teorie zaměřena na principy toku dat v takové počítačové síti. Jakým způsobem jsou data posílána mezi jednotlivými uživateli a jak probíhá jejich zpracování. Podrobněji budou rozebrány především první dvě vrstvy referenčního modelu ISO/OSI, protože se toto týká nejvíce praktické části práce. Dále bude rozebrána také architektura TCP/IP.

4.1.1 Referenční model ISO/OSI

Tento model popisuje, jak se informace z aplikace v jednom počítači přemísťují síťí do aplikace v jiném počítači. Účelem referenčního modelu je definovat strukturu, stanovující úkoly komunikace požadované pro pohyb informací mezi počítačovými systémy. Primárním předpokladem modelu ISO/OSI je určit a shromáždit logické funkce toku informací mezi systémy bez popisu detailů každé z funkcí. Proto byl vyvinut tento model se sedmi vrstvami, kde každá z vrstev zastupuje skupinu souvisejících logických funkcí. Model ISO/OSI definuje funkci každé vrstvy a vzájemný vztah s vyššími a nižšími vrstvami (1).

Vrstvy modelu ISO/OSI jsou od nejnižší následující: *Fyzická, Linková, Síťová, Transportní, Relační, Prezentační a Aplikační* (17).

4.1.1.1 Fyzická vrstva

Tato vrstva je první vrstvou modelu ISO/OSI. Zprostředkovává předání dat ve formě bitů, které jsou odeslány z fyzické vrstvy (zdroje) na síťové médium, aby byly následně obdrženy na fyzické vrstvě cílového zařízení. Na úrovni fyzické vrstvy pracují: Ethernetová kabeláž, Huby a ostatní opakovače. Kabely a konektory jsou také její součástí (16).

Na fyzické vrstvě, jsou data přenášena dle typu vodiče: elektrickým signály, rádiovými vlnami či pulsy infračerveného nebo obyčejné světla (16).

Topologie sítě

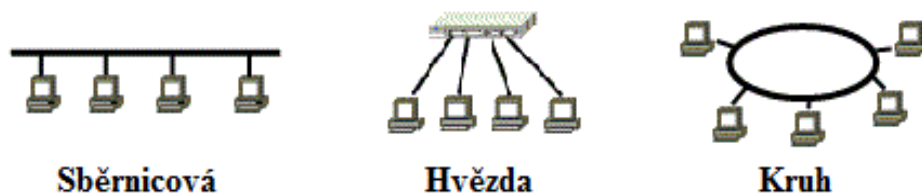
Topologie je způsob, jakým jsou stanice do sítě zapojeny, úzce souvisí s kabeláží. Je prvkem síťového standardu a z velké části určuje výsledné vlastnosti sítě.

Jsou tři základní typy topologií: sběrníková, hvězdicová a kruhová (11).

Sběrníková topologie - Bus - Počítače a jiná zařízení jsou propojeny v jedné linii. Průběžné vedení, volné konce (1).

Hvězdicová topologie - Star - Každá stanice připojena samostatným kabelem k centrálnímu prvku (1).

Kruhová topologie - Ring - Každá stanice propojená s další. Nemá volné konce – spojení do kruhu (1).



Obr. 1: Topologie sítě

(Zdroj: Počítačové sítě pro začínající správce (11))

Kabeláž

➤ Kroucená dvojlinka (*Twisted Pair Cable*)

Je nejrozšířenějším metalickým vodičem používaným v sítích LAN. Kroucená dvojlinka je odvozena od telefonního kabelu a skládá se z osmi vodičů, které tvoří čtyři páry. Elektrický signál přenášený vodiči je náchylný na rušení, vznikající vzájemným působením vodičů. Tzv. kroucení je ochrana proti tomuto vzájemnému rušení. Dva vodiče tvořící jeden pár jsou navzájem zkrouceny tak, že pravidelně střídají svoji polohu. Také jednotlivé páry jsou navzájem zkrouceny, což minimalizuje vzájemný vliv nejen jednotlivých vodičů, ale i párů (11).

Kroucená dvojlinka má v současnosti tři nejpoužívanější standardizované kategorie 5, 6 a 6A lišící se vnitřní konstrukcí, která dovoluje zvyšovat šířku přenosového pásma. Přenosové pásmo je parametr udávající rozsah signálů, který je kabel schopen přenést. Čím je pásmo širší, tím lépe. Pokud má být ovšem dosaženo normovaných rychlostí, je nutné, aby kabely byly připojeny ke kabelovým a aktivním prvkům odpovídající kategorie (11).

Nestíněná kroucená dvojlinka

UTP (*Unshielded Twisted Pair*) U nestíněné kroucené dvojlinky jsou jednotlivé páry vloženy do plastické izolace. Nejpoužívanější vodič pro kabeláž sítí LAN (11).

Stíněná kroucená dvojlinka

STP (*Shielded Twisted Pair*) Stíněná dvojlinka se od nestíněné liší kovovým opletením (stíněním), které zvyšuje ochranu proti rušení z okolí, proto je obvykle dražší než nestíněná (11).

ISTP (*Individually Shielded Twisted Pair*) Stíněný každý pár kabelu i jeho plášť (11).

FTP (*Foil Shielded Twisted Pair*) Stíněno kovovým opletením a navíc ještě plastovou folií (11).

➤ **Optický kabel**

Data přenášena světelnými impulsy ve světlovodivých vláknech. Základním prvkem kabelu je optické vlákno (minimálně ovšem dvě, pro každý směr jedno, běžně několik párů), které je uloženo do ochranné vrstvy zabraňující mikroohmům (utlumení průchodu paprsku vláknem), následuje zpevňující konstrukční vrstva a to vše je uloženo do vnějšího krytu, vyrobeného z plastu. Existují dva typy těchto kabelů (11).

Mnohavidové – původní paprsek rozložen do několika částí (vidů), příjemce provádí součet těchto vidů. Horší optické vlastnosti, levnější, využívanější (11).

Jendovidové – kabelem prochází jen jeden paprsek. Lepší optické vlastnosti, dražší (11).

4.1.1.2 Linková vrstva

Při získávání dat z fyzické vrstvy, linková vrstva zkontroluje, zda nedošlo při přenosu k chybě a následně balíčky bytů převede do rámců. Linková vrstva také řídí fyzické adresování režimů, jako je MAC adresace pro síť **Ethernet**. Kontroluje řízení přístupu různých síťových zařízení k fyzickému médium. Linková vrstva je z těchto důvodů jednou z nejdůležitějších v modelu OSI (14).

Ethernet – nejrozšířenější standard sítí LAN. Při realizaci lze použít různé topologie a typy kabelů. Při výstavbě sítě je třeba dodržovat určitá topologická pravidla a to především délky segmentů a celé sítě. Tyto délky závisí především na vlastnostech kabelu a rychlosti přenosu dat (11).

Normy standardu Ethernet:

- **Ethernet** (rychlost 10Mb/s) – pomalé a proto již nepoužívané
- **Fast Ethernet** (rychlost 100 Mb/s) – v současnosti nejvyužívanější
- **Gigabitový Ethernet** (rychlost 1000Mb/s)
- **10GB Ethernet** – nejen pro LAN, ale také pro MAN a WAN (11).

4.1.1.3 Síťová vrstva

Síťová vrstva zavádí nad linkovou vrstvou pojem směrování. Jak bylo uvedeno výše, když data dorazí na síťové vrstvy, zdrojové a cílové adresy obsažené uvnitř každého rámce jsou přezkoumány a určí se, zda dosáhla určené destinace. Pokud údaje dosáhly konečného cíle, síťová vrstva zformátuje data do paketů a doručí je transportní vrstvě. V opačném případě, síťová vrstva aktualizuje cílovou adresu a pošle rámec zpět dolů do nižších vrstev (15).

Síťová vrstva udržuje logické adresy, například IP adresy pro zařízení v síti, čímž podporuje směrování. Síťová vrstva také řídí mapování mezi těmito logickými adresami a fyzickými adresami (15).

IP protokol (*Internet Protokol*) – Založen na principu hostitelů a sítí. Hostitel je libovolné zařízení (např. pracovní stanice, server) v síti schopné přijímat a odesílat pakety IP. Každý hostitel v síti má přiřazenou jedinečnou adresu (hostitelská a síťová část). Paket IP je složen ze zdrojové a cílové adresy IP, která je směrodatná pro směrovač, aby rozhodl o nejlepší trase (1).

4.1.2 Architektura TCP/IP

Nejrozšířenější skupina protokolů současnosti. Z funkčního hlediska, může být TCP/IP rozdělena na tři vrstvy: *aplikační, transportní a síťovou* (protokoly IP) (11).

Když aplikace chce navázat spojení s aplikací na dalším počítači, použije aplikační vrstvu, která pošle požadavek na spojení transportní vrstvě. Na transportní vrstvě probíhají tyto procesy: data se rozdělí na segmenty, naváže se spojení a zkontroluje se, zda byla data doručena. Samotný přenos je zprostředkováván nižší vrstvou, kterou je síťová. Zde se segmenty od vyšších vrstev zformují do diagramů a doručí vzdálenému počítači (7).

4.2 Systém kabeláže

4.2.1 Vybrané normy a standardy

ČSN 332000-7-707 *Elektrotechnické předpisy. Elektrické zařízení.* Část 7: Požadavky na zvláštní instalace nebo prostory. Oddíl 707: Požadavky na uzemnění v instalacích zařízení pro zpracování dat (2).

ČSN EN 50173-1 *Univerzální kabelážní systémy.* Stanovení pravidel pro návrh a realizaci univerzální kabeláže. Specifikace požadavků na přenosové kanály a jejich podpůrné prvky. Také obsahuje seznam aplikací podporovaných univerzálními kabelážními systémy a podmínky na klasifikaci prostředí. Rozšiřující normy týkající se řešení univerzální kabeláže jsou: ČSN EN 50173-2 pro kancelářské prostory, ČSN 50173-4 pro obytné prostory a ČSN EN 50173-5 pro datová centra (4).

ČSN EN 50173-2 *Univerzální kabelážní systémy pro kancelářské prostory.* Navazuje na normu ČSN EN 50173-1. Norma ČSN EN 50173-2 se zabývá problematikou kabelážních systémů v prostředí kancelářských prostor. Stanovuje požadavky na strukturu kabelážního systému a jeho prvků (5).

ČSN EN 50173-3 *Univerzální kabelážní systémy pro průmyslové prostory.* Navazuje na normu ČSN EN 50173-1. Norma ČSN EN 50173-3 se zabývá problematikou kabelážních systémů v průmyslových prostorách (6).

ČSN EN 50173-4 *Univerzální kabelážní systémy pro obytné prostory.* Navazuje na normu ČSN EN 50173-1. Norma ČSN EN 50173-4 se zabývá problematikou kabelážních systémů v obytných prostorách (7).

ČSN EN 50173-5 *Univerzální kabelážní systémy pro datová centra.* Navazuje na normu ČSN EN 50173-1. Norma ČSN EN 50173-5 se zabývá problematikou kabelážních systémů v prostředí datových center (8).

ČSN EN 50174-1 Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Část 1: Specifikace a zabezpečení kvality. Stanovení požadavků pro plánování, zavedení a provoz informační techniky, která používá měděné a optické kabelové rozvody (9).

ČSN EN 50174-2 Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Část 2: Projektová příprava a výstavba v budovách. Navazuje na normu ČSN EN 50174-1. Obsah je zaměřen na vnější vlivy kabeláže elektrických rozvodů a EMC. Popisuje také opatření k zamezení nežádoucích vlivů (10).

ISO/IEC 11801 General Cabling Standard. Tato mezinárodní norma specifikuje užití univerzální kabeláže uvnitř areálů zahrnujících jednotlivé budovy nebo komplexy budov. Týká se jak symetrické kabeláže, tak optické (12).

4.2.2 Vybrané pojmy

Horizontální kabel (*horizontal cable*) - kabel, který spojuje rozvodný uzel podlaží s telekomunikačním vývodem nebo konsolidačním bodem (4).

Kabel (*cable*) - sestava jedné nebo více kabelových jednotek téhož typu a kategorie pod jedním společným vnějším pláštěm (4).

Kabeláž (*cabling*) - systém telekomunikačních kabelů, šňůr a spojovacích technických prostředků, který slouží jako podpora pro provoz zařízení informační technologie (4).

Kanál (*channel*) – cesta mezi dvěma koncovými body, která spojuje dvě libovolná zařízení pro specifickou aplikaci (4).

Koncové zařízení (*terminal equipment*) - zařízení určené pro specifické aplikace v pracovním prostoru (4).

Konsolidační bod (*consolidation point*) - spojovací bod v horizontálním kabelážním systému mezi rozvodným uzlem podlaží a vývodem (4).

Optický kabel (*optical fibre cable or optical cable*) - kabel, složený z jednoho nebo několika optických vláken (4).

Pracoviště (*work area*) - místo v budově, kde jednotliví pracovníci přicházejí do styku s koncovým telekomunikačním zařízením (4).

Propojovací kabel (*patch cord*) – šňůra, která se používá pro spojení na přepojovacím panelu (4).

Přepojovací panel (*patch panel*) – zařízení určené k používání propojovacích šňůr (4).

Přípojka budovy (*building entrance facility*) - vybavení, poskytující všechny mechanické a elektrické služby, odpovídá příslušným předpisům pro vstup univerzální kabeláže do budovy (4).

Rozvodný uzel (*distributor*) - výraz používaný pro soubor prvků (např. přepojovacích panelů, propojovacích šňůr), využívaných pro vzájemné propojení kabelů (4).

Rozvodný uzel budovy (*building distributor*) - uzel, ve kterém končí páteční kabel budovy a do kterého lze připojit páteční kabel areálu (4).

Symetrický kabel (*balanced cable*) - kabel složený z jednoho nebo více metalických symetrických kabelážních prvků (4).

Šňůra (*cord*) - kabelová jednotka s minimálně jedním zakončením (4).

Univerzální kabeláž (*generic cabling*) - strukturovaný telekomunikační kabelážní systém, schopný podporovat široký rozsah aplikací (4).

4.2.3 Značení

Pro značení je daná norma EIA/TIA 606, kterou je nutno dodržovat. Bez značení dle této normy se nelze obejít při měření nebo případné certifikaci.

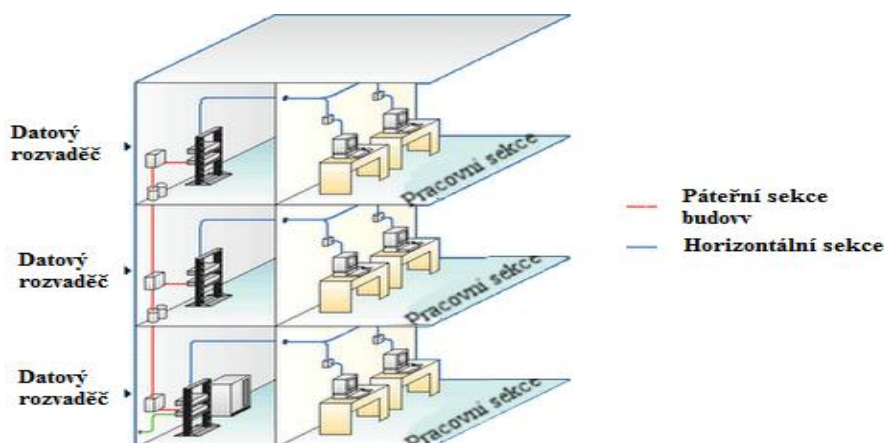
Identifikátor je používán při označování složek infrastruktury, jako jsou kabel, regály, telekomunikační místnosti, vybavení místností a cest. Jedná se o unikátní soubor písmen, čísel, nebo kombinace obou, které se neopakují. Identifikátory jsou vloženy do databáze a zapsány na štítku, který je připevněn ke komponentě (19).

Značení je značka na prvku infrastruktury s odpovídajícím identifikátorem a dalšími důležitými informacemi. K označení mohou být použity dva způsoby. Připevněním etikety na prvek nebo označením přímo na těle prvku (19).

Značení je nutné u: **kabeláže** (oba konce), **svazku kabelů** (počátek; místo kde dochází ke křížení a větvení svazku), **zásuvky** (samotná zásuvka, porty), **patch panelu** (i jednotlivé porty), **datového rozvaděče** a **místnosti s datovými rozvaděči** (19).

4.2.4 Schéma kabelážního systému

Univerzální kabeláž obsahuje až tři kabelážní podsystémy: páteř areálu, páteř budovy a horizontální kabeláž (4).



Obr. 2: Schéma kabelážního systému (Zdroj: 3.bp.blogspot.com (18))

4.2.4.1 Páteřní sekce

Areálu

Páteřní kabelážní systém areálu vede od rozvodného uzlu areálu, k jednotlivým rozvodným uzlům budov v areálu. Jestliže jsou jednotlivé součásti zastoupeny, pak systém zahrnuje: páteřní kabely areálu včetně všech kabelážních prvků v rámci přípojky budovy, mechanické zakončení páteřních kabelů areálu včetně spojení, jak v rozvodovém uzlu areálu, tak budovy, spolu s propojovacími šňůrami na rozvodovém uzlu areálu (4).

Budovy

Páteřní kabelážní systém budovy vede od rozvodného uzlu budovy, k jednotlivým rozvodným uzlům podlaží. Jestliže jsou jednotlivé součásti zastoupeny, pak systém zahrnuje: páteřní kabely budov včetně všech kabelážních prvků v rámci přípojky budovy, mechanické zakončení páteřních kabelů budov včetně spojení, jak v rozvodovém uzlu budovy, tak podlaží, spolu s propojovacími šňůrami na rozvodném uzlu budovy (4).

4.2.4.2 Horizontální sekce

Horizontální kabelážní systém podlaží vede od rozvodného uzlu podlaží, k jednotlivým vývodům. Subsystém zahrnuje: horizontální kabeláž, mechanické zakončení horizontálních kabelů, spolu s propojovacími šňůrami na rozvodném uzlu podlaží, konsolidační bod, telekomunikační vývody (4).

Čtyřpárová kabeláž s vodiči typu drát. Maximální délka metalické linky, ve které nesmí být křížení je **90 m.** (4).

4.2.4.3 Pracovní sekce

Pracovní sekce zahrnuje všechny kabelové komponenty mezi horizontálními rozvody a zařízením koncového uživatele, jako jsou telefony, datové terminály, počítače, modemy, atd. Pracovní sekce může také zahrnovat konektory, kabely, adaptéry aj. (4).

Součty délek kabelů pracoviště a zařízení na koncích kanálu, kde vodič je **typu lanko** nesmí překročit délku **10 m**, přičemž **kabelu zařízení** nesmí překročit délku **6 m** (4).

5 VLASTNÍ NÁVRH ŘEŠENÍ

U návrhu univerzální kabeláže jsem dbal, aby délka jednotlivých linek byla co možná nejkratší, aby kabeláž byla vystavena co nejmenšímu ohybu a trasy vedly co nejdále od prostředí, které by mohlo svým působením rušit plynulý a bezchybný tok dat v kabeláži. Také bylo bráno v úvahu zabránění mechanickému poškození či zcizení všech komponentů sítě.

Počet přípojných míst v jednotlivých místnostech je vypočítán dle normy ČSN 735 305 z dubna roku 2005. Tato norma udává zásady pro navrhování administrativních budov a prostorů. Dle výše uvedené normy byl stanoven počet přípojných míst, podle maximálního počtu osob na místnost. Počítá se s třemi přípojnými místy na osobu (3).

5.1 Použité komponenty sítě

5.1.1 Kabeláž

Pro realizaci jednotlivých linek bude použita nestíněná kabeláž kat. 5. Nestíněná kabeláž je pro realizaci sítě plně vyhovující. Na místech, kde by hrozilo rušení od kabeláže vedoucí elektrický proud, bude použita kabeláž pro napájení elektrickým proudem stíněného typu. Při výběru byl brán ohled na kvalitu a v neposlední řadě na ekonomické náklady na 1 m položeného kabelu.

Z výše uvedených důvodů navrhuji použít 4 párový nestíněný kabel kat. 5 s vodiči typu drát. Obchodní označení od výrobce je Belden 1583E. Daná kabeláž splňuje aktuální normy ISO/IEC 11801 a EN 50173. Vnější průměr kabelu je 6 mm. Je dodáván v boxech po 305m.

5.1.2 Datové zásuvky

Vzhledem k ucelenosti celkového vzhledu místností (požadavek investora) jsem zvolil datové zásuvky od výrobce, od kterého byly odebrány spínače a ostatní zásuvky. Jedná se o datové zásuvky od firmy Legrand z programu Mosaic.

Obchodní označení je Datová zásuvka RJ45 – kat. 5, Legrand Mosaic. Zásuvka 1 x RJ45, UTP, 8 kontaktů, 1 modul. Tyto komponenty splňují požadavky normy ISO 11801, EN 50173-1. Zapojení je možné bez použití speciálního nářadí a automatické proříznutí izolace kabeláže při konektování usnadní instalaci. Na každé zásuvce je držák popisovacího štítku.

Moduly datových zásuvek budou instalovány pomocí rámečků o šířce pro 2, 4 a 6 modulů, které mají nosnou i krycí funkci.

5.1.3 Komponenty pro uložení a vedení kabeláže

- **Kabelové lávky** – pro vedení kabelových tras v podhledech instalované drátové kabelové lávky CABLOFIL o šířce 50mm a výšce 54mm.
- **Parapetní žlaby** – Mosaic monoblok DLP. Pro vedení kabeláže v místnostech byly investorem zvoleny parapetní lišty Mosaic monoblok DLP od firmy Legrand. Výhodou tohoto řešení je především velmi dobrá organizace kabelového vedení jak datových, tak napájecích obvodů. Snadná montáž přístrojů do těchto lišt a v neposlední řadě velmi jednoduchá případná reorganizace přístrojů. Nespornou výhodou je také nová koncepce ohebných krytů těchto lišt, které není nutné v rozích řezat a také možnost oddělení obvodů nebo vytvoření nezávislých oddělení jednotlivých druhů pomocí vnitřních přepážek. Investor rozhodl pro dvoukomorový systém s rozměrem 150 x 65 mm pro oddělené vedení síťové kabeláže a kabeláže střídavého napětí (13).

- **Podlahové krabice** – ve školící místnosti (119) budou pro uložení datových zásuvek připraveny 3 kusy podlahových krabic o rozměrech 25,5 x 21,5 cm a hloubce 7,5 cm od společnosti Legrand, které se používají jak pro zdvojené, tak betonové podlahy. Tyto boxy jsou dimenzovány pro uložení třikrát čtyř modulů. Kryty těchto krabic je možné obložit krytinou, která je na zbývajících ploše podlahy.
- **Trubka** – pro vedení kabeláže mezi lištou a podlahovými zásuvkami bude použita instalační trubka KOPOS MONOFLEX 1440. Je to ohebná instalační trubka s vnějším průměrem 40 mm a vnitřním průměrem 31,2 mm. Ke každému boxu povedou tři trubky, dvě pro datovou kabeláž (lehká budoucí instalace dalších kabelů a také „pojistka“ pro případ poškození jedné z trubek) a třetí pro kabeláž střídavého napětí.

5.1.4 Datový rozvaděč

Především proto, aby byla zajištěna dobrá cirkulace vzduchu a tím i co nejefektivnější chlazení. Zvolil jsem místo uzavřeného datového rozvaděče otevřený stojan. Jeho použití je možné také z důvodu, že tento stojan bude instalován v zamykatelné místnosti, ve které bude klimatizační jednotka. Konkrétně se jedná o výrobek Triton RSX-42-XD8-CXX-A3, což je dvoudílní 19“ otevřený stojan o výšce 42U. Rozměry jsou 600x800x1970 mm. Dvoudílní verze byla zvolena z důvodu větší stability a možnosti většího zatížení (až 400 kg).

5.1.5 Patch panel

Vzhledem k počtu plánovaných přípojných navrhuji do rozvaděče umístit tři kusy patch panelů LINKBASIC o výšce 2U se 48 porty, UTP, kat. 5 a jeden patch panel LINKBASIC o výšce 1U s 24 porty, UTP, kat. 5 s vyvazovací lištou. Patch panely budou doplněny vyvazovacími lištami, pro lepší organizaci a uložení kabeláže.

5.1.6 Propojovací kabely

Propojovací kabely kat. 5, UTP, se zlacenými kontakty a zkráceným tělem konektoru na délku 6 mm a vlitou krytkou, čímž je zmenšen poloměr ohybu. Použity budou kabely různých délek dle potřeby.

5.2 Místnost pro datový rozvaděč

Datový rozvaděč, který je rozvodným uzlem budovy navrhují umístit do místnosti 121 (komora), která je v severní části prvního nadzemního podlaží. Tato místnost je výhodná z hlediska kontrolovatelnosti přístupu, protože je zamykatelná a také z důvodu dobré výchozí pozice pro vedení kabelových tras.

V jižní stěně místnosti vede stoupací šachta do podhledu v prvním nadzemním patře a odsud následně do podhledu druhého nadzemního patra. Místnost bude v další fázi stavebních a vybavovacích prací na objektu osazena klimatizační jednotkou z důvodu chlazení.

V této místnosti je umístěna přípojka budovy. Pro napájení prvků v datovém rozvaděči bude určen zvláštní přívod napájení.

5.3 Značení

Každý kabel bude označen minimálně na každém z obou konců. Z důvodu přehlednosti a lepší orientace v jednotlivých kabelových trasách a svazcích kabelů bylo zvoleno následovné značení.

Prvním číslem označení je číslo kabelového svazku. Dalším číslem je označení místnosti, kam daná linka vede. Poslední číslice označuje modul datové zásuvky v dané

místnosti (zásuvky jsou číslovány od vstupu do místnosti po směru hodinových ručiček).

Číslo svazku_číslo místnosti_číslo modulu s datovou zásuvkou

Značení muže vypadat následovně: 7_204_1 – linka je součástí kabelového svazku 7 a vede do místnosti 204 (laboratoř) do prvního modulu datové zásuvky.

V příloze práce je kabelová listina a popisky portů pro jednotlivé propojovací panely.

5.4 Kabelové trasy

Kabelové trasy jsou naplánovány s důrazem na bezpečné řešení a s možností co nejjednodušší dodatečné instalace. Rozvodným uzlem budovy je místnost 121, kde je umístěn rozvaděč s patch panely. Sdružení jednotlivých svazků do kabelových tras označených 1 až 11 bylo zvoleno především z důvodu přehlednosti a zjednodušení pokládky kabeláže.

Trasa:

1	Linky	104_1-15
2	Linky	105_1-12
3	Linky	119_1-33 a AP
4	Linky	119_34-41
5	Linky	119_42-51
6	Linky	203_1-12
7	Linky	204_1-12
8	Linky	206_1-9
9	Linky	202_1,2 a 216_1-9
10	Linky	217_1-6 a 218_1-9
11	Linky	219_1-6, 220_1-12 a 221_1-6

5.4.1 1.NP

5.4.1.1 Kabelová trasa 1

Kabelová trasa 1 bude uložena v místnosti 121 v liště po celé délce západní stěny této místnosti až k průrazu o velikosti 9 x 5 cm v jižní stěně ve výšce 70 cm od podlahy a 60 cm od západní stěny místnosti. Průraz vede do šachty o rozměrech 30 x 20 cm, která ústí v podhledech 1. a 2. nadzemního patra. Kabelová trasa po vyvedení v podhledu haly (102) na 1. nadzemním patře vede dále podél severní stěny této místnosti po celé její délce. Kabeláž bude uložena do drátěné kabelové lávky CABLOFIL o rozměrech 5 x 5,4 cm. Průrazem o velikosti 5 x 5 cm ve vzdálenosti 20 cm od stropu místnosti a 75 cm od její severovýchodního rohu. Trasa povede do žlabu parapetního systému, který svede kabely z podhledu místnosti do horizontálních žlabů, které povedou podél stěn místnosti.

Trasa povede z jihozápadního rohu místnosti 104 podél jižní stěny východním směrem. V jihovýchodním rohu se trasa stočí severním směrem a pokračuje až do severovýchodního rohu, kde odbočuje západním směrem podél severní stěny místnosti 104.

Datové zásuvky budou rozmístěny v parapetním systému následovně: Rámeček se čtyřmi moduly datových zásuvek pro linky s označením **104_15-12** bude umístěn ve žlabu na jižní stěně, 200 cm od jihozápadního rohu východním směrem. Rámeček se třemi moduly datových zásuvek (a jednou záslepkou) pro linky s označením **104_11- 9** bude umístěn ve žlabu, na východní stěně, místnosti 104, 190 cm od jihovýchodního rohu severním směrem. Rámeček se čtyřmi moduly datových zásuvek pro linky s označením **104_8-5**, bude umístěn ve žlabu na východní stěně, 390 cm od jihovýchodního rohu severním směrem. Rámeček se čtyřmi moduly datových zásuvek pro linky s označením **104_4-1** bude umístěn ve žlabu na severní stěně, 210 cm od severovýchodního rohu západním směrem.

5.4.1.2 Kabelová trasa 2

Kabelová trasa vede společně s kabelovou trasou 2 až do jihozápadního rohu místnosti 104, kde společně ústí do parapetního kanálu. Trasa z tohoto rohu vede podél jižní stěny místnosti 104 východním směrem až do jihovýchodního rohu, odkud bude pokračovat dále průrazem do severovýchodního rohu místnosti 105. V této místnosti vede trasa podél východní stěny místnosti 105 jižním směrem až do jihovýchodního rohu, kde odbočí západním směrem a pokračuje podél jižní stěny západním směrem.

Datové zásuvky budou rozmístěny v systému žlabů následovně: Rámeček pro čtyři moduly datových zásuvek pro linky s označením **105_1-4**, bude umístěn ve žlabu na východní stěně místnosti 105, 150 cm od severovýchodního rohu jižním směrem. Rámeček se čtyřmi moduly datových zásuvek pro linky s označením **105_5-8**, bude umístěn ve žlabu, na východní stěně, místnosti 105, 350 cm od severovýchodního rohu jižním směrem. Poslední rámeček se čtyřmi moduly datových zásuvek pro linky s označením **105_9-12** bude umístěn v systému žlabů na jižní stěně, 200 cm od jihovýchodního rohu západním směrem.

5.4.1.3 Kabelová trasa 3

Kabelová trasa 3 projde průrazem v severozápadním rohu místnosti 121 o velikosti 6 x 6 cm do severovýchodního rohu místnosti 119. Dále trasa pokračuje podél severní stěny na západ. V severozápadním rohu se trasa stáčí jižním směrem podél západní stěny místnosti 119 až do jejího jihozápadního rohu, kde odbočuje na východ podél jižní stěny až do jihovýchodního rohu, kde trasa končí.

Datové zásuvky budou rozmístěny ve žlabech následovně: Rámeček pro čtyři moduly datových zásuvek pro linky s označením **119_33-30**, bude umístěn ve žlabu na severní stěně místnosti 119, 200 cm od severovýchodního rohu, západním směrem. Rámeček se čtyřmi moduly datových zásuvek pro linky s označením **119_29-26**, bude umístěn v systému žlabů na severní stěně místnosti 119, 570 cm od severovýchodního rohu, západním směrem. Rámečky se čtyřmi moduly budou na západní stěně místnosti 119 jižním směrem od severozápadního rohu v následujících vzdálenostech: rámeček

pro zásuvky **119_25- 22**, 200 cm; rámeček pro zásuvky **119_21- 18**, 420 cm; rámeček pro zásuvky **119_17- 14**, 640 cm; rámeček pro zásuvky **119_13- 10**, 860 cm, rámeček pro zásuvky **119_9- 6**, 1080 cm. Rámeček pro pět modulů datových zásuvek (a jednu záslepku) pro linky s označením **119_5-1**, bude umístěn ve žlabu na jižní stěně místnosti 119, 450 cm od jihozápadního rohu, východním směrem. V jihovýchodním rohu místnosti 119 bude vyveden také kabel pro připojení přístupového bodu s označením **119_AP**, který bude umístěn v zamykatelném stole, právě v tomto rohu.

5.4.1.4 Kabelová trasa 4

Kabelová trasa 4 projde průrazem v severozápadním rohu místnosti 121 o velikosti 6 x 6 cm do severovýchodního rohu místnosti 119. Odtud trasa povede podél východní stěny jižním směrem k rámečku obsahujícího čtyři moduly datových zásuvek s označením **119_34-37** vzdálený od severovýchodního rohu 200 cm. Ve vzdálenosti 230 cm od severovýchodního rohu bude trasa ze žlabu svedena do trubky Monoflex, která odvede kabeláž do podlahového boxu, který bude uložen 230 cm od severní stěny a 287,5 cm od stěny východní. V tomto boxu, budou osazeny čtyři moduly datových zásuvek s označením **119_38-41**.

5.4.1.5 Kabelová trasa 5

Kabelová trasa 5 projde průrazem v severozápadním rohu místnosti 121 o velikosti 6 x 6 cm do severovýchodního rohu místnosti 119. Odtud trasa povede podél východní stěny jižním směrem k rámečku obsahujícího dva moduly datových zásuvek s označením **119_42 a 43** vzdálený od severovýchodního rohu 420 cm. Ve vzdálenosti 490 cm od severovýchodního rohu bude trasa ze systému žlabů svedena do trubky Monoflex, která odvede kabeláž do podlahového boxu, který bude uložen 485 cm od severní stěny a 287,5 cm od stěny východní. V tomto boxu, budou osazeny čtyři moduly datových zásuvek s označením **119_44-47**. Z tohoto boxu povede kabeláž opět trubkou Monoflex do posledního podlahového boxu, který bude uložen 741 cm od severní stěny a 287,5 cm od stěny východní. Zde budou moduly s označením **119_48-51**.

5.4.2 2. NP

5.4.2.1 Kabelová trasa 6

Kabelová trasa 6 bude uložena v místnosti 121 v liště po celé délce západní stěny této místnosti až k průrazu o velikosti 9 x 5 cm v jižní stěně ve výšce 70 cm od podlahy a 60 cm od západní stěny místnosti. Průraz vede do šachty o rozměrech 30 x 20 cm, která ústí v podhledech 1. a 2. nadzemního patra. Kabelová trasa po vyvedení v podhledu haly (202) na 2. nadzemním patře vede dále podél severní stěny této místnosti východním směrem cca 5m. Kabeláž bude uložena do drátěné kabelové lávky Cablofil o rozměrech 5 x 5,4 cm. Průrazem v podhledu místnosti 203 v jejím jihozápadním rohu o velikosti 5 x 5 cm ve vzdálenosti 20 cm od stropu a 5 cm od západní stěny místnosti 203 budou kabely vedeny do žlabu, který svede kabely z podhledu místnosti do horizontálního žlabu, který vede podél stěny místnosti z jihozápadního rohu podél západní stěny místnosti 203 severním směrem. V severozápadním rohu se kabelová trasa stáčí na východ podél severní stěny a v severovýchodním rohu na jih, podél východní stěny místnosti 203.

Rozmístění rámečků a modulů datových zásuvek je následující: Rámeček pro čtyři moduly datových zásuvek pro linky s označením **203_1-4**, bude umístěn v systému žlabů na západní stěně místnosti 203, 250 cm od jihozápadního rohu severním směrem. Rámeček se čtyřmi moduly datových zásuvek pro linky s označením **203_5-8** bude umístěn ve žlabu, na severní stěně, místnosti 203, 260 cm od severozápadního rohu východním směrem. Poslední rámeček se čtyřmi moduly datových zásuvek pro linky s označením **203_9-12** se bude nacházet 200 cm od severovýchodního rohu jižním směrem.

5.4.2.2 Kabelová trasa 7

Kabelová trasa 7 má společnou část vedení, jako trasa 6, až po vyvedení v podhledu haly (202) na 2. nadzemním patře. Kabelová trasa po vyvedení v podhledu haly (202) na 2. nadzemním patře bude uložena do drátěných kabelových lávek, které kabeláž povedou podél severní stěny této místnosti východním směrem až do jejího

severovýchodního rohu, kde průrazem o velikosti 5 x 5 cm bude kabeláž vyvedena do podhledu místnosti 205. Trasa dále bude pokračovat podél severní stěny této místnosti až do jejího severovýchodního rohu, kde bude kabeláž svedena vertikálním žlabem do horizontálního žlabu.

Rámečky s moduly jsou rozmístěny následovně: Rámeček pro čtyři moduly datových zásuvek pro linky s označením **204_12-9**, bude umístěn ve žlabu na východní stěně místnosti 204, 50 cm od jihovýchodního rohu severním směrem. Rámeček se čtyřmi moduly datových zásuvek pro linky s označením **204_8-5**, bude umístěn v systému žlabů, na východní stěně, místnosti 204, 373 cm od jihovýchodního rohu severním směrem. Poslední rámeček se čtyřmi moduly datových zásuvek pro linky s označením **204_4-1** se bude nacházet 315 cm od severovýchodního rohu západním směrem.

5.4.2.3 Kabelová trasa 8

Kabelová trasa 8 má společnou část vedení, jako trasa 7, až po vyvedení do žlabu v severovýchodním rohu místnosti 205. Systémem žlabů pokračuje trasa jižním směrem podél východní stěny místnosti až do průrazu v jejím jihovýchodním rohu o velikosti 5 x 5 cm. Průrazem projde do severovýchodního rohu místnosti 206. Dále pokračuje podél východní stěny místnosti 206 jižním směrem. V jihovýchodním rohu se kabelová trasa stáčí na západ a končí 120 cm od jihozápadního rohu.

Rámečky s moduly jsou rozmístěny následovně: Rámeček pro čtyři moduly datových zásuvek pro linky s označením **206_1-4** bude umístěn ve žlabu na východní stěně místnosti 206, 190 cm od severovýchodního rohu jižním směrem. Druhý rámeček s pěti moduly datových zásuvek (a jednou záslepkou) pro linky s označením **206_5-9** bude umístěn ve žlabu, na jižní stěně, místnosti 206, 210 cm od jihovýchodního rohu západním směrem.

5.4.2.4 Kabelová trasa 9

Kabelová trasa 9 má společnou část vedení, jako trasa 6, 7 a 8, až po vyvedení v podhledu haly (202) na 2. nadzemním patře. Odtud povede dále jižním směrem do průrazu na jižní straně místnosti 202 o velikosti 6 x 6 cm, který povede do severozápadního rohu podhledu místnosti 216. Odtud bude kabelová trasa vedena vertikálním žlabem do horizontálního.

Linky **202_1 a 2** budou vyvedeny z tohoto žlabu průrazem o velikosti 2 x 2 cm do datové zásuvky zapuštěné do zdi v místnosti 202, 477 cm od jihozápadního rohu místnosti 202 východním směrem.

Moduly s datovými zásuvkami budou v této místnosti na její západní a jižní stěně v tomto rozložení: Rámeček pro čtyři moduly datových zásuvek pro linky s označením **216_9-6**, bude umístěn ve žlabu na západní stěně místnosti 216, 200 cm od severozápadního rohu jižním směrem. Druhý rámeček s pěti moduly datových zásuvek (a jednou záslepkou) pro linky s označením **216_5-1** bude umístěn ve žlabu, na jižní stěně místnosti 216, 210 cm od jihozápadního rohu východním směrem.

5.4.2.5 Kabelová trasa 10

Kabelová trasa 10 má společnou část vedení, jako trasa 6, 7, 8 a 9, až po vyvedení v podhledu haly (202) na 2. nadzemním patře povede dále jižním směrem do průrazu na jižní straně místnosti 202 o velikosti 6 x 6 cm, který povede do severozápadního rohu podhledu místnosti 216. Odtud bude kabelová trasa vedena vertikálním žlabem do horizontálního. Dále trasa povede až do jihozápadního rohu místnosti 216 a odtud průrazem o velikosti 5 x 5 cm do jihovýchodního rohu místnosti 217.

Moduly s datovými zásuvkami budou v této místnosti jen na její východní a jižní stěně v tomto rozložení: Rámeček pro dva moduly datových zásuvek pro linky s označením **217_1 a 2**, bude umístěn ve žlabu na východní stěně místnosti 217, 200 cm od jihovýchodního rohu severním směrem. Druhý rámeček se čtyřmi moduly

datových zásuvek pro linky s označením **217_3-6**, bude umístěn ve žlabu, na jižní stěně, místnosti 217, 155 cm od jihovýchodního rohu západním směrem.

Po průchodu zbylé kabeláže průrazem o velikosti 5 x 5 cm v jihozápadním rohu místnosti 217 do jihovýchodního rohu místnosti 218, kde budou datové linky vedeny v systému žlabu k datovým zásuvkám s následujícím umístěním: Rámeček pro pět modulů datových zásuvek (a jednu záslepku) pro linky s označením **218_1-5**, bude umístěn ve žlabu na jižní stěně místnosti 218, 225 cm od jihovýchodního rohu západním směrem. Druhý rámeček se čtyřmi moduly datových zásuvek pro linky s označením **218_6-9** bude umístěn ve žlabu, na západní stěně místnosti 218, 200 cm od jihozápadního rohu severním směrem.

5.4.2.6 Kabelová trasa 11

Kabelová trasa 11 má společnou část vedení, jako trasa 6, 7, 8, 9 a 10, až po vyvedení v podhledu haly (202) na 2. nadzemním patře. Odtud bude vedena průrazem o velikosti 5 x 5 cm, který bude 80 cm západním směrem od šachty na severní stěně místnosti 202. Z podhledu místnosti povede kabelová trasa vertikálním žlabem do horizontální sekce žlabů v jihovýchodním rohu místnosti 221. Trasa povede dále v místnosti 221 podél její východní stěny na sever a poté podél severní stěny, směrem západním. Průrazem o velikosti 5 x 5 cm pokračuje dále do severovýchodního rohu místnosti 220. Dále podél severní stěny místnosti 220 až do jejího severozápadního rohu. Pokračování trasy je nejdříve podél západní stěny místnosti 220 jižním směrem a následně po průchodu průrazem opět o velikosti 5 x 5 cm podél západní stěny místnosti 219, kde tato kabelová trasa 70 cm od jejího jihozápadního rohu končí.

Moduly s datovými zásuvkami budou v místnosti 221 v tomto rozložení: Rámeček pro čtyři moduly datových zásuvek pro linky s označením **221_6-3**, bude umístěn ve žlabu na východní stěně místnosti 221, 240 cm od jihovýchodního rohu severním směrem. Druhý rámeček se dvěma moduly datových zásuvek pro linky s označením **221_1 a 2**, bude umístěn ve žlabu, na severní stěně, místnosti 221, 140 cm od severovýchodního rohu západním směrem.

Rámečky s moduly jsou rozmístěny v místnosti 220 následovně: Rámeček pro čtyři moduly datových zásuvek pro linky s označením **220_12-9**, bude umístěn ve žlabu na severní stěně místnosti 220, 100 cm od severovýchodního rohu západním směrem. Druhý rámeček se čtyřmi moduly datových zásuvek pro linky s označením **220_8-5**, bude umístěn ve žlabu, na severní stěně, místnosti 220, 352 cm od severovýchodního rohu západním směrem. Poslední rámeček se čtyřmi moduly datových zásuvek pro linky s označením **220_4-1** bude umístěn ve žlabu, na západní stěně místnosti 220, 300 cm od severozápadního rohu jižním směrem.

Rámečky s moduly poslední místnosti 219 jsou rozmístěny následovně: Rámeček pro dva moduly datových zásuvek pro linky s označením **219_6 a 5**, bude umístěn ve žlabu na západní stěně místnosti 219, 70 cm od severozápadního rohu jižním směrem. Druhý rámeček se čtyřmi moduly datových zásuvek pro linky s označením **219_4-1** bude umístěn ve žlabu, na západní stěně místnosti 219, 286 cm od severozápadního rohu jižním směrem.

5.5 Datový rozvaděč

V datovém rozvaděči budou umístěny aktivní prvky, jejichž zajištění a konfiguraci má v kompetenci IT oddělení společnosti investora. Stejně tak jako propojení tohoto rozvodného uzlu budovy k páteřnímu vedení areálu.

Dále zde budou uloženy tři 48 portové propojovací panely a jeden 24 portový s vyvazovacími panely. V dolní části racku budou dvě lišty napájení s přepětovou ochranou Acar 5 x 230V s 5m dlouhým přívodním kabelem. V budoucnu je možná dodatečná instalace serverové jednotky a také doplnění o záložní zdroj napájení.

5.5.1 Schéma organizace datového rozvaděče

U 1	Patch panel_1 (48xRJ45)	U 1
U 2		U 2
U 3	Vyvazovací panel	U 3
U 4		U 4
U 5	Patch panel_2 (48xRJ45)	U 5
U 6		U 6
U 7	Vyvazovací panel	U 7
U 8		U 8
U 9	Patch panel_3 (48xRJ45)	U 9
U 10		U 10
U 11	Vyvazovací panel	U 11
U 12		U 12
U 13	Patch panel_4 (24xRJ45)	U 13
U 14	Vyvazovací panel	U 14
U 15		U 15
U 16		U 16
U 17		U 17
U 18		U 18
U 19		U 19
U 20		U 20
U 21	Aktivní prvky	U 21
U 22		U 22
U 23		U 23
U 24		U 24
U 25		U 25
U 26		U 26
U 27		U 27
U 28		U 28
U 29		U 29
U 30		U 30
U 31		U 31
U 32		U 32
U 33		U 33
U 34		U 34
U 35		U 35
U 36		U 36
U 37		U 37
U 38		U 38
U 39		U 39
U 40	Napájecí lišty (2x5x230V)	U 40
U 41		U 41
U 42		U 42

Obr. 3: Schéma organizace datového rozvaděče
(Zdroj: Vlastní zpracování)

5.5.2 Uzemnění datového rozvaděče

Uzemnění stojanového rozvaděče bude realizováno na hlavní zemnicí bod budovy prostřednictvím zemnicí sady, dle normy ČSN 332000-7-707(2).

5.6 Kalkulace nákladů na realizaci

Náklady na realizaci byly spočteny dle úkonů, za předpokladu realizace všech přípojných míst, které jsou součástí návrhu. Ovšem situace se může změnit dle přání investora.

Náklady na materiál činí: 79 665 Kč

Náklady na práci činí: 59 850 Kč

***Předpokládané celkové náklady:* 139 515 Kč**

Pro možné neočekávané výdaje, doporučuji počítat s celkovou cenou na realizaci počítačové sítě cca 150 000 Kč.

Tab. 3: Kalkulace nákladů na realizaci¹ (Zdroj: Vlastní zpracování)

Artikl	Počet ks/m	Cena za jednotku	Cena celkem
Rozvaděč Triton RSX-42-XD8-CXX-A3	1	7 605,0 Kč	7 605 Kč
Patch panel Linkbasic, kat. 5, UTP, 48 portů	3	1 763,0 Kč	5 289 Kč
Patch panel Linkbasic, kat. 5, UTP, 24 portů	1	863,0 Kč	863 Kč
Vyvazovací panel DP-VP-K06, 2U, oboustranný, 8x6cm	3	785,0 Kč	2 355 Kč
Vyvazovací panel DP-VP-K02, 1U, jednostranný, 4x6cm	1	283,0 Kč	283 Kč
19" Přepěťová ochrana Acar, 5x230V, 5m	2	765,0 Kč	1 530 Kč
Montážní sada pro datový rozvaděč	10	22,8 Kč	228 Kč
Patch kabel 2M, UTP, kat. 5	48	35,0 Kč	1 680 Kč

¹ Určení cen jednotlivých komponentů – online katalogy a ceníky

Cena pracovních úkonů – sazby společnosti, která bude návrh realizovat

Artikl	Počet ks/m	Cena za jednotku	Cena celkem
Patch kabel 1,5M, UTP, kat. 5	57	31,0 Kč	1 767 Kč
Patch kabel 1M, UTP, kat. 5	57	26,0 Kč	1 482 Kč
Vázací pásek 3,6 x 140 mm	100	0,5 Kč	50 Kč
Vázací pásek se štítkem 2,5x150 mm	20	0,8 Kč	15 Kč
Práce - instalace rozvaděče, montáž jednotlivých prvků do rozvaděče, konektování, popis portů	1	8 000,0 Kč	8 000 Kč
Kabel Belden 1583E, kat. 5, UTP, AWG24	4370	6,0 Kč	26 220 Kč
Práce - pokládka kabeláže (vlastní pokládka + popis linek a svazků) - lišta, žlab, koryto	3900	7,0 Kč	27 300 Kč
Práce - pokládka kabeláže (vlastní pokládka + popis linek a svazků) - trubka	45	10,0 Kč	450 Kč
Datová zásuvka 1xRJ45, UTP, kat. 5 (78650)	149	163,2 Kč	24 317 Kč
Rámeček zásuvky (nosný+krycí díl), DLP 150x65, 2 moduly (10952)	5	43,0 Kč	215 Kč
Rámeček zásuvky (nosný+krycí díl), DLP 150x65, 4 moduly (10954)	30	71,0 Kč	2 130 Kč
Rámeček zásuvky (nosný+krycí díl), DLP 150x65, 6 modulů (10956)	4	99,0 Kč	396 Kč
Krabice univerzální, zapuštěná (80101)	1	30,0 Kč	30 Kč
Montážní deska pro 2 moduly, stěna (80261)	1	72,0 Kč	72 Kč
Krycí rámeček pro 2 moduly, stěna (78802)	1	27,0 Kč	27 Kč
Blok přístrojů, podlahový box, 2xRJ45, UTP, kat. 5, 2xzáslepka	3	742,0 Kč	2 226 Kč
Keystone RJ45, UTP, kat. 5 (076587)	6	147,6 Kč	886 Kč
Práce - instalace modulu do žlabu, konektování, popis	161	100,0 Kč	16 100 Kč
Měření kabeláže a vyhotovení protokolu	1	8 000,0 Kč	8 000 Kč
Celkové náklady			139 515 Kč

6 ZÁVĚR

Moje bakalářská práce je rozdělena do tří logických celků, které odpovídají jednotlivým fázím postupu.

V první části jsem analyzoval současnou situaci, což zahrnuje rozbor budovy a její celkové struktury, která byla využita především při plánování kabelových tras univerzální kabeláže. Součástí analýzy jsou i požadavky ze strany investora a společnosti realizující návrh, které jsou důležitými faktory pro následný návrh.

Další část je zaměřena na teoretická východiska, která jsou podkladem pro následný návrh celkové struktury univerzální kabeláže a to především z hlediska technických norem, které zajišťují kvalitu a bezpečnost jak návrhu, realizace, tak i následného chodu. Tato část osvětluje průběh a zpracování dat v počítačové síti a seznamuje se základními pojmy.

Třetí a poslední částí je vlastní návrh počítačové sítě, které se skládá nejen z výběru jednotlivých komponentů, jako je datový rozvaděč s jeho součástmi a datové zásuvky, ale také návrhu jednotlivých kabelových tras a výběru umístění datového rozvaděče. Vše bylo samozřejmě řešeno dle platných technických norem a předpisů. Poslední segment vlastního návrhu je kalkulace nákladů, která sumarizuje finanční stránku realizace. Propočet obsahuje cenu použitých komponentů společností, která bude návrh realizovat a předpokládanou sumu za provedené práce od pokládky kabelů, až po měření kabeláže a vyhotovení protokolu.

To vše je doplněno technickou dokumentací ve formě technických výkresů, kabelové listiny, popisu jednotlivých portů propojovacích panelů a dalšího, které je obsahem příloh práce.

Z výše uvedeného vyplívá, že se podařilo splnit cíle, které byly vytyčeny v jedné z prvních částí mé práce.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] BIGELOW, S. J. *Mistrovství v počítačových sítích*. 1. vydání. Brno: Computer Press, 2004. ISBN 80-251-0178-9.
- [2] ČSN 332000-7-707. *Elektrotechnické předpisy. Elektrické zařízení*. 1997.
- [3] ČSN 735305. *Administrativní budovy a prostory*. 2005.
- [4] ČSN EN 50173-1. *Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy – Část 1: Všeobecné požadavky*. 2008.
- [5] ČSN EN 50173-2. *Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy - Část 2: Kancelářské prostory*. 2008.
- [6] ČSN EN 50173-3. *Univerzální kabelážní systémy pro průmyslové prostory*. 2008.
- [7] ČSN EN 50173-4. *Univerzální kabelážní systémy pro obytné prostory*. 2008.
- [8] ČSN EN 50173-5. *Univerzální kabelážní systémy pro datová centra*. 2008.
- [9] ČSN EN 50174-1. *Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Část 1: Specifikace a zabezpečení kvality*. 2010.
- [10] ČSN EN 50174-2. *Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Část 2: Projektová příprava a výstavba v budovách*. 2010.
- [11] HORÁK, J. a KERŠLÁGER, M. *Počítačové sítě pro začínající správce*. 3. aktualizované vydání. Brno: Computer Press, 2006. ISBN 80-251-0892-9.
- [12] ISO/IEC 11801. *Information technology - Generic cabling for customer premises*. 2002.
- [13] *Katalog Mosaic*. Praha: Legrand, 2008. 106 s.

- [14] MITCHELL, Bradley. *Data Link Layer of the OSI Model*, About.com [online]. URL:<http://compnetworking.about.com/od/basicnetworkingconcepts/l/blbasics_osi2.htm> [cit. 2011-05-15].
- [15] MITCHELL, Bradley. *Network Layer of the OSI Model*, About.com [online]. URL:<http://compnetworking.about.com/od/basicnetworkingconcepts/l/blbasics_osi3.htm> [cit. 2011-05-15].
- [16] MITCHELL, Bradley. *Physical Layer of the OSI Model*, About.com [online]. URL:<http://compnetworking.about.com/od/basicnetworkingconcepts/l/blbasics_osi1.htm> [cit. 2011-05-14].
- [17] ODOM, W. *Počítačové sítě bez předchozích znalostí*. Dotisk 1. vydání. Brno: Computer Press, 2007. ISBN 80-251-0538-5.
- [18] *Schéma kabelážního systému*, 3.bp.blogspot.com [online]. URL: <http://3.bp.blogspot.com/_nF2AQDhdiZc/SZIwKqEoKvI/AAAAAAAAA7A/re nK9Js462A/s320/diagram.gif> [cit. 2011-05-12].
- [19] TIA/EIA-606. *Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings*. 2002.

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obr. 1: Topologie sítě	20
Obr. 4: Schéma kabelážního systému	27
Obr. 5: Schéma organizace datového rozvaděče	43
Tab. 1: Místnosti 1. NP.....	13
Tab. 2: Místnosti 2. NP.....	15
Tab. 3: Kalkulace nákladů na realizaci	44

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

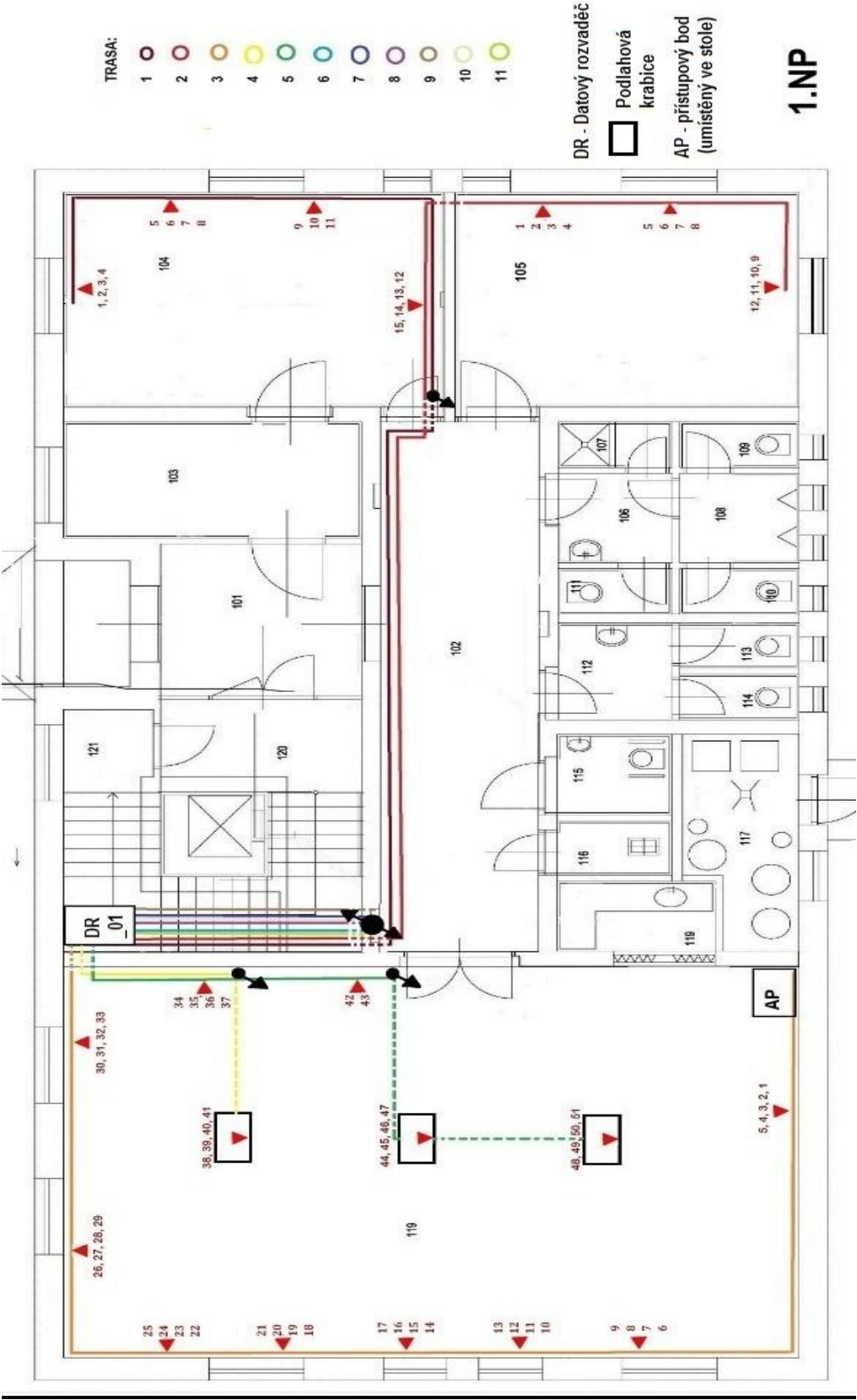
ADSL	Asymetric Digital Subscriber Line
AP	Access point
CCTV	Closed-circuit Television
č.	Číslo
EMC	Elektromagnetic Compatibility
EZS	Elektronický zabezpečovací systém
FTP	Foil Shielded Twisted Pair
ISO	International Organization for Standardization
ISTP	Individually Shielded Twisted Pair
IT	Information technology
kat.	Kategorie
LAN	Local Area Network
MAC	Media Access Control
MAN	Metropolitan Area Network
NP	Nadzemní patro
OS	Operační systém
STP	Shielded Twisted Pair
TO	Telecommunication Outlet
U	Rack Unit (44.45 mm)
UTP	Unshielded Twisted Pair
WAN	Wide Area Network

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Půdorys 1.NP	I
Příloha č. 2: Půdorys 2.NP	II
Příloha č. 3: Kabelová listina.....	III
Příloha č. 4: Popisy portů jednotlivých patch panelů	VII
Příloha č. 5: Rozpis materiálu pro realizaci	VIII
Příloha č. 6: Podklady pro technickou zprávu	IX

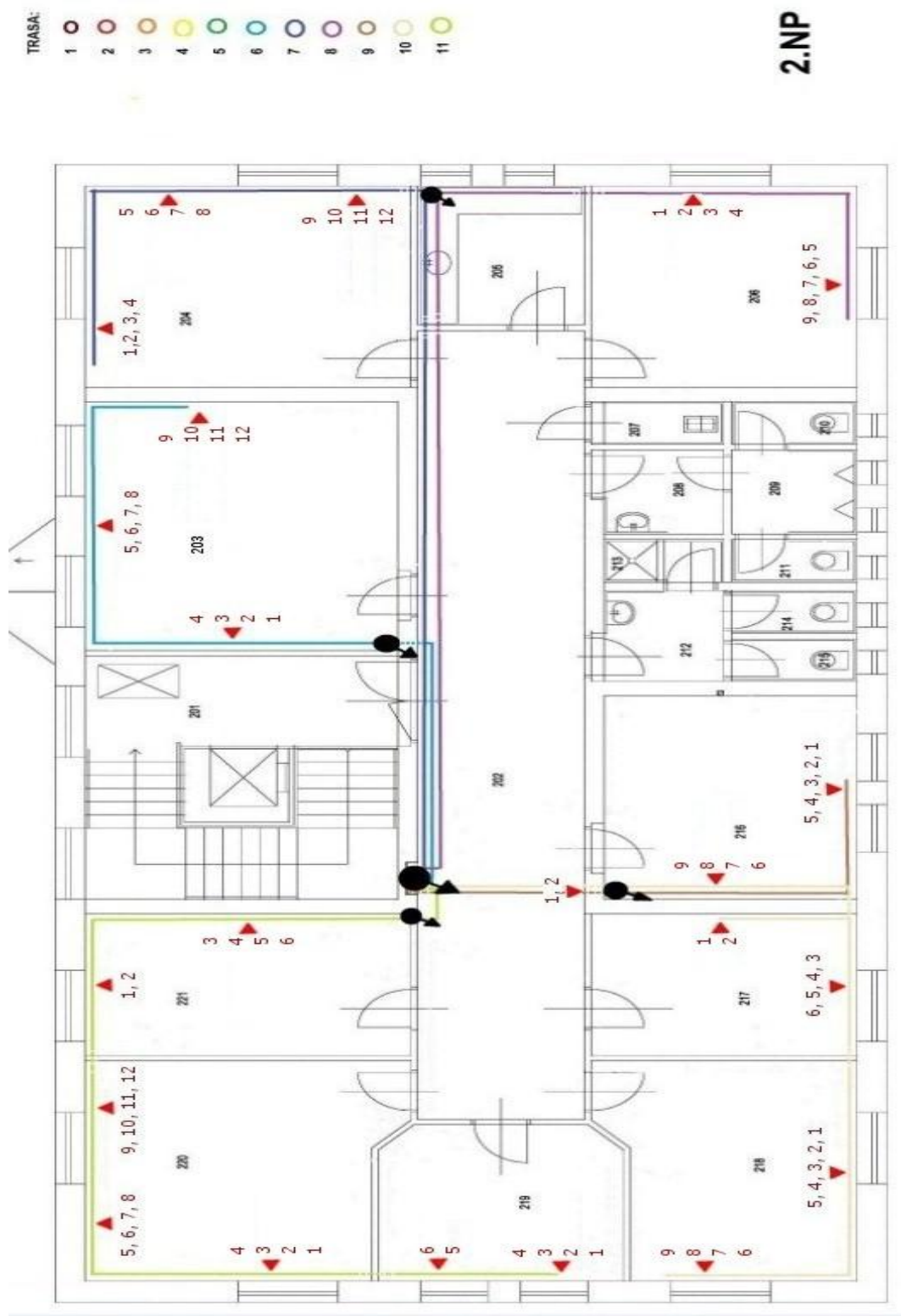
Příloha č. 1: Půdorys 1. NP

(Zdroj: Vlastní zpracování)



Příloha č. 2: Půdorys 2. NP

(Zdroj: Vlastní zpracování)



Příloha č. 3: Kabelová listina

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Kabelová listina							
Linka	Odkud		Kam		Typ	Délka [m]	Poznámky
	Patch panel	Podlaží	Místo	Podlaží			
1_104_01	pp_1_01	1. NP	104_01	1. NP	UTP 4p Cat5	38,5	
1_104_02	pp_1_02	1. NP	104_02	1. NP	UTP 4p Cat5	38,5	
1_104_03	pp_1_03	1. NP	104_03	1. NP	UTP 4p Cat5	38,5	
1_104_04	pp_1_04	1. NP	104_04	1. NP	UTP 4p Cat5	38,5	
1_104_05	pp_1_05	1. NP	104_05	1. NP	UTP 4p Cat5	34,2	
1_104_06	pp_1_06	1. NP	104_06	1. NP	UTP 4p Cat5	34,2	
1_104_07	pp_1_07	1. NP	104_07	1. NP	UTP 4p Cat5	34,2	
1_104_08	pp_1_08	1. NP	104_08	1. NP	UTP 4p Cat5	34,2	
1_104_09	pp_1_09	1. NP	104_09	1. NP	UTP 4p Cat5	32,2	
1_104_10	pp_1_10	1. NP	104_10	1. NP	UTP 4p Cat5	32,2	
1_104_11	pp_1_11	1. NP	104_11	1. NP	UTP 4p Cat5	32,2	
1_104_12	pp_1_12	1. NP	104_12	1. NP	UTP 4p Cat5	28,0	
1_104_13	pp_1_13	1. NP	104_13	1. NP	UTP 4p Cat5	28,0	
1_104_14	pp_1_14	1. NP	104_14	1. NP	UTP 4p Cat5	28,0	
1_104_15	pp_1_15	1. NP	104_15	1. NP	UTP 4p Cat5	28,0	
2_105_01	pp_1_16	1. NP	105_01	1. NP	UTP 4p Cat5	31,8	
2_105_02	pp_1_17	1. NP	105_02	1. NP	UTP 4p Cat5	31,8	
2_105_03	pp_1_18	1. NP	105_03	1. NP	UTP 4p Cat5	31,8	
2_105_04	pp_1_19	1. NP	105_04	1. NP	UTP 4p Cat5	31,8	
2_105_05	pp_1_20	1. NP	105_05	1. NP	UTP 4p Cat5	33,8	
2_105_06	pp_1_21	1. NP	105_06	1. NP	UTP 4p Cat5	33,8	
2_105_07	pp_1_22	1. NP	105_07	1. NP	UTP 4p Cat5	33,8	
2_105_08	pp_1_23	1. NP	105_08	1. NP	UTP 4p Cat5	33,8	
2_105_09	pp_1_24	1. NP	105_09	1. NP	UTP 4p Cat5	37,8	
2_105_10	pp_1_25	1. NP	105_10	1. NP	UTP 4p Cat5	37,8	
2_105_11	pp_1_26	1. NP	105_11	1. NP	UTP 4p Cat5	37,8	
2_105_12	pp_1_27	1. NP	105_12	1. NP	UTP 4p Cat5	37,8	
3_119_AP	pp_1_28	1. NP	119_AP	1. NP	UTP 4p Cat5	37,6	AP_WiFi
3_119_01	pp_1_29	1. NP	119_01	1. NP	UTP 4p Cat5	34,2	
3_119_02	pp_1_30	1. NP	119_02	1. NP	UTP 4p Cat5	34,2	
3_119_03	pp_1_31	1. NP	119_03	1. NP	UTP 4p Cat5	34,2	
3_119_04	pp_1_32	1. NP	119_04	1. NP	UTP 4p Cat5	34,2	
3_119_05	pp_1_33	1. NP	119_05	1. NP	UTP 4p Cat5	34,2	
3_119_06	pp_1_34	1. NP	119_06	1. NP	UTP 4p Cat5	27,7	
3_119_07	pp_1_35	1. NP	119_07	1. NP	UTP 4p Cat5	27,7	
3_119_08	pp_1_36	1. NP	119_08	1. NP	UTP 4p Cat5	27,7	
3_119_09	pp_1_37	1. NP	119_09	1. NP	UTP 4p Cat5	27,7	
3_119_10	pp_1_38	1. NP	119_10	1. NP	UTP 4p Cat5	25,3	
3_119_11	pp_1_39	1. NP	119_11	1. NP	UTP 4p Cat5	25,3	
3_119_12	pp_1_40	1. NP	119_12	1. NP	UTP 4p Cat5	25,3	
3_119_13	pp_1_41	1. NP	119_13	1. NP	UTP 4p Cat5	25,3	
3_119_14	pp_1_42	1. NP	119_14	1. NP	UTP 4p Cat5	23,1	
3_119_15	pp_1_43	1. NP	119_15	1. NP	UTP 4p Cat5	23,1	
3_119_16	pp_1_44	1. NP	119_16	1. NP	UTP 4p Cat5	23,1	
3_119_17	pp_1_45	1. NP	119_17	1. NP	UTP 4p Cat5	23,1	
3_119_18	pp_1_46	1. NP	119_18	1. NP	UTP 4p Cat5	22,1	
3_119_19	pp_1_47	1. NP	119_19	1. NP	UTP 4p Cat5	22,1	
3_119_20	pp_1_48	1. NP	119_20	1. NP	UTP 4p Cat5	22,1	
3_119_21	pp_2_01	1. NP	119_21	1. NP	UTP 4p Cat5	22,1	
3_119_22	pp_2_02	1. NP	119_22	1. NP	UTP 4p Cat5	19,9	
3_119_23	pp_2_03	1. NP	119_23	1. NP	UTP 4p Cat5	19,9	
3_119_24	pp_2_04	1. NP	119_24	1. NP	UTP 4p Cat5	19,9	

Kabelová listina							
Linka	Odkud		Kam		Typ	Délka [m]	Poznámky
	Patch panel	Podlaží	Místo	Podlaží			
3_119_25	pp_2_05	1. NP	119_25	1. NP	UTP 4p Cat5	19,9	
3_119_26	pp_2_06	1. NP	119_26	1. NP	UTP 4p Cat5	15,7	
3_119_27	pp_2_07	1. NP	119_27	1. NP	UTP 4p Cat5	15,7	
3_119_28	pp_2_08	1. NP	119_28	1. NP	UTP 4p Cat5	15,7	
3_119_29	pp_2_09	1. NP	119_29	1. NP	UTP 4p Cat5	15,7	
3_119_30	pp_2_10	1. NP	119_30	1. NP	UTP 4p Cat5	12,0	
3_119_31	pp_2_11	1. NP	119_31	1. NP	UTP 4p Cat5	12,0	
3_119_32	pp_2_12	1. NP	119_32	1. NP	UTP 4p Cat5	12,0	
3_119_33	pp_2_13	1. NP	119_33	1. NP	UTP 4p Cat5	12,0	
4_119_34	pp_2_14	1. NP	119_34	1. NP	UTP 4p Cat5	12,0	
4_119_35	pp_2_15	1. NP	119_35	1. NP	UTP 4p Cat5	12,0	
4_119_36	pp_2_16	1. NP	119_36	1. NP	UTP 4p Cat5	12,0	
4_119_37	pp_2_17	1. NP	119_37	1. NP	UTP 4p Cat5	12,0	
4_119_38	pp_2_18	1. NP	119_38	1. NP	UTP 4p Cat5	14,9	
4_119_39	pp_2_19	1. NP	119_39	1. NP	UTP 4p Cat5	14,9	
4_119_40	pp_2_20	1. NP	119_40	1. NP	UTP 4p Cat5	14,9	
4_119_41	pp_2_21	1. NP	119_41	1. NP	UTP 4p Cat5	14,9	
5_119_42	pp_2_22	1. NP	119_42	1. NP	UTP 4p Cat5	14,2	
5_119_43	pp_2_23	1. NP	119_43	1. NP	UTP 4p Cat5	14,2	
5_119_44	pp_2_24	1. NP	119_44	1. NP	UTP 4p Cat5	17,1	
5_119_45	pp_2_25	1. NP	119_45	1. NP	UTP 4p Cat5	17,1	
5_119_46	pp_2_26	1. NP	119_46	1. NP	UTP 4p Cat5	17,1	
5_119_47	pp_2_27	1. NP	119_47	1. NP	UTP 4p Cat5	17,1	
5_119_48	pp_2_28	1. NP	119_48	1. NP	UTP 4p Cat5	19,4	
5_119_49	pp_2_29	1. NP	119_49	1. NP	UTP 4p Cat5	19,4	
5_119_50	pp_2_30	1. NP	119_50	1. NP	UTP 4p Cat5	19,4	
5_119_51	pp_2_31	1. NP	119_51	1. NP	UTP 4p Cat5	19,4	
6_203_01	pp_2_32	1. NP	203_01	2. NP	UTP 4p Cat5	22,8	
6_203_02	pp_2_33	1. NP	203_02	2. NP	UTP 4p Cat5	22,8	
6_203_03	pp_2_34	1. NP	203_03	2. NP	UTP 4p Cat5	22,8	
6_203_04	pp_2_35	1. NP	203_04	2. NP	UTP 4p Cat5	22,8	
6_203_05	pp_2_36	1. NP	203_05	2. NP	UTP 4p Cat5	27,7	
6_203_06	pp_2_37	1. NP	203_06	2. NP	UTP 4p Cat5	27,7	
6_203_07	pp_2_38	1. NP	203_07	2. NP	UTP 4p Cat5	27,7	
6_203_08	pp_2_39	1. NP	203_08	2. NP	UTP 4p Cat5	27,7	
6_203_09	pp_2_40	1. NP	203_09	2. NP	UTP 4p Cat5	32,5	
6_203_10	pp_2_41	1. NP	203_10	2. NP	UTP 4p Cat5	32,5	
6_203_11	pp_2_42	1. NP	203_11	2. NP	UTP 4p Cat5	32,5	
6_203_12	pp_2_43	1. NP	203_12	2. NP	UTP 4p Cat5	32,5	
7_204_01	pp_2_44	1. NP	204_01	2. NP	UTP 4p Cat5	38,1	
7_204_02	pp_2_45	1. NP	204_02	2. NP	UTP 4p Cat5	38,1	
7_204_03	pp_2_46	1. NP	204_03	2. NP	UTP 4p Cat5	38,1	
7_204_04	pp_2_47	1. NP	204_04	2. NP	UTP 4p Cat5	38,1	
7_204_05	pp_2_48	1. NP	204_05	2. NP	UTP 4p Cat5	33,7	
7_204_06	pp_3_01	1. NP	204_06	2. NP	UTP 4p Cat5	33,7	
7_204_07	pp_3_02	1. NP	204_07	2. NP	UTP 4p Cat5	33,7	
7_204_08	pp_3_03	1. NP	204_08	2. NP	UTP 4p Cat5	33,7	
7_204_09	pp_3_04	1. NP	204_09	2. NP	UTP 4p Cat5	30,5	
7_204_10	pp_3_05	1. NP	204_10	2. NP	UTP 4p Cat5	30,5	
7_204_11	pp_3_06	1. NP	204_11	2. NP	UTP 4p Cat5	30,5	
7_204_12	pp_3_07	1. NP	204_12	2. NP	UTP 4p Cat5	30,5	
8_206_01	pp_3_08	1. NP	206_01	2. NP	UTP 4p Cat5	34,4	
8_206_02	pp_3_09	1. NP	206_02	2. NP	UTP 4p Cat5	34,4	
8_206_03	pp_3_10	1. NP	206_03	2. NP	UTP 4p Cat5	34,4	

Kabelová listina							
Linka	Odkud		Kam		Typ	Délka [m]	Poznámky
	Patch panel	Podlaží	Místo	Podlaží			
8_206_04	pp_3_11	1. NP	206_04	2. NP	UTP 4p Cat5	34,4	
8_206_05	pp_3_12	1. NP	206_05	2. NP	UTP 4p Cat5	38,7	
8_206_06	pp_3_13	1. NP	206_06	2. NP	UTP 4p Cat5	38,7	
8_206_07	pp_3_14	1. NP	206_07	2. NP	UTP 4p Cat5	38,7	
8_206_08	pp_3_15	1. NP	206_08	2. NP	UTP 4p Cat5	38,7	
8_206_09	pp_3_16	1. NP	206_09	2. NP	UTP 4p Cat5	38,7	
9_202_01	pp_3_17	1. NP	202_01	2. NP	UTP 4p Cat5	17,4	tisk
9_202_02	pp_3_18	1. NP	202_02	2. NP	UTP 4p Cat5	17,4	tisk
9_216_01	pp_3_19	1. NP	216_01	2. NP	UTP 4p Cat5	23,6	
9_216_02	pp_3_20	1. NP	216_02	2. NP	UTP 4p Cat5	23,6	
9_216_03	pp_3_21	1. NP	216_03	2. NP	UTP 4p Cat5	23,6	
9_216_04	pp_3_22	1. NP	216_04	2. NP	UTP 4p Cat5	23,6	
9_216_05	pp_3_23	1. NP	216_05	2. NP	UTP 4p Cat5	23,6	
9_216_06	pp_3_24	1. NP	216_06	2. NP	UTP 4p Cat5	19,4	
9_216_07	pp_3_25	1. NP	216_07	2. NP	UTP 4p Cat5	19,4	
9_216_08	pp_3_26	1. NP	216_08	2. NP	UTP 4p Cat5	19,4	
9_216_09	pp_3_27	1. NP	216_09	2. NP	UTP 4p Cat5	19,4	
10_217_01	pp_3_28	1. NP	217_01	2. NP	UTP 4p Cat5	23,5	
10_217_02	pp_3_29	1. NP	217_02	2. NP	UTP 4p Cat5	23,5	
10_217_03	pp_3_30	1. NP	217_03	2. NP	UTP 4p Cat5	24,8	
10_217_04	pp_3_31	1. NP	217_04	2. NP	UTP 4p Cat5	24,8	
10_217_05	pp_3_32	1. NP	217_05	2. NP	UTP 4p Cat5	24,8	
10_217_06	pp_3_33	1. NP	217_06	2. NP	UTP 4p Cat5	24,8	
10_218_01	pp_3_34	1. NP	218_01	2. NP	UTP 4p Cat5	27,1	
10_218_02	pp_3_35	1. NP	218_02	2. NP	UTP 4p Cat5	27,1	
10_218_03	pp_3_36	1. NP	218_03	2. NP	UTP 4p Cat5	27,1	
10_218_04	pp_3_37	1. NP	218_04	2. NP	UTP 4p Cat5	27,1	
10_218_05	pp_3_38	1. NP	218_05	2. NP	UTP 4p Cat5	27,1	
10_218_06	pp_3_39	1. NP	218_06	2. NP	UTP 4p Cat5	31,5	
10_218_07	pp_3_40	1. NP	218_07	2. NP	UTP 4p Cat5	31,5	
10_218_08	pp_3_41	1. NP	218_08	2. NP	UTP 4p Cat5	31,5	
10_218_09	pp_3_42	1. NP	218_09	2. NP	UTP 4p Cat5	31,5	
11_219_01	pp_3_43	1. NP	219_01	2. NP	UTP 4p Cat5	36,0	
11_219_02	pp_3_44	1. NP	219_02	2. NP	UTP 4p Cat5	36,0	
11_219_03	pp_3_45	1. NP	219_03	2. NP	UTP 4p Cat5	36,0	
11_219_04	pp_3_46	1. NP	219_04	2. NP	UTP 4p Cat5	36,0	
11_219_05	pp_3_47	1. NP	219_05	2. NP	UTP 4p Cat5	33,8	
11_219_06	pp_3_48	1. NP	219_06	2. NP	UTP 4p Cat5	33,8	
11_220_01	pp_4_01	1. NP	220_01	2. NP	UTP 4p Cat5	31,7	
11_220_02	pp_4_02	1. NP	220_02	2. NP	UTP 4p Cat5	31,7	
11_220_03	pp_4_03	1. NP	220_03	2. NP	UTP 4p Cat5	31,7	
11_220_04	pp_4_04	1. NP	220_04	2. NP	UTP 4p Cat5	31,7	
11_220_05	pp_4_05	1. NP	220_05	2. NP	UTP 4p Cat5	27,5	
11_220_06	pp_4_06	1. NP	220_06	2. NP	UTP 4p Cat5	27,5	
11_220_07	pp_4_07	1. NP	220_07	2. NP	UTP 4p Cat5	27,5	
11_220_08	pp_4_08	1. NP	220_08	2. NP	UTP 4p Cat5	27,5	
11_220_09	pp_4_09	1. NP	220_09	2. NP	UTP 4p Cat5	25,0	
11_220_10	pp_4_10	1. NP	220_10	2. NP	UTP 4p Cat5	25,0	
11_220_11	pp_4_11	1. NP	220_11	2. NP	UTP 4p Cat5	25,0	
11_220_12	pp_4_12	1. NP	220_12	2. NP	UTP 4p Cat5	25,0	
11_221_01	pp_4_13	1. NP	221_01	2. NP	UTP 4p Cat5	22,4	
11_221_02	pp_4_14	1. NP	221_02	2. NP	UTP 4p Cat5	22,4	
11_221_03	pp_4_15	1. NP	221_03	2. NP	UTP 4p Cat5	18,4	
11_221_04	pp_4_16	1. NP	221_04	2. NP	UTP 4p Cat5	18,4	
11_221_05	pp_4_17	1. NP	221_05	2. NP	UTP 4p Cat5	18,4	

Kabelová listina							
Linka	Odkud		Kam		Typ	Délka [m]	Poznámky
	Patch panel	Podlaží	Místo	Podlaží			
11_221_06	pp_4_18	1. NP	221_06	2. NP	UTP 4p Cat5	18,4	
	pp_4_19	1. NP					
	pp_4_20	1. NP					
	pp_4_21	1. NP					
	pp_4_22	1. NP					
	pp_4_23	1. NP					
	pp_4_24	1. NP					
<u>Celkový počet linek:</u> 162							
<u>Celková délka kabeláže:</u> 1985,7 (1. NP) + 2376,5 (2.NP) = 4362,3 m							

Příloha č. 4: Popis portů jednotlivých patch panelů

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Patch panel_1 - pp_1_												
Port	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Linka	104_01	104_02	104_03	104_04	104_05	104_06	104_07	104_08	104_09	104_10	104_11	104_12
Port	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Linka	104_13	104_14	104_15	105_01	105_02	105_03	105_04	105_05	105_06	105_07	105_08	105_09
Port	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Linka	105_10	105_11	105_12	119_AP	119_01	119_02	119_03	119_04	119_05	119_06	119_07	119_08
Port	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Linka	119_09	119_10	119_11	119_12	119_13	119_14	119_15	119_16	119_17	119_18	119_19	119_20
Patch panel_2 - pp_2_												
Port	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Linka	119_21	119_22	119_23	119_24	119_25	119_26	119_27	119_28	119_29	119_30	119_31	119_32
Port	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Linka	119_33	119_34	119_35	119_36	119_37	119_38	119_39	119_40	119_41	119_42	119_43	119_44
Port	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Linka	119_45	119_46	119_47	119_48	119_49	119_50	119_51	203_01	203_02	203_03	203_04	203_05
Port	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Linka	203_06	203_07	203_08	203_09	203_10	203_11	203_12	204_01	204_02	204_03	204_04	204_05
Patch panel_3 - pp_3_												
Port	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Linka	204_06	204_07	204_08	204_09	204_10	204_11	204_12	206_01	206_02	206_03	206_04	206_05
Port	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Linka	206_06	206_07	206_08	206_09	202_01	202_02	216_01	216_02	216_03	216_04	216_05	216_06
Port	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Linka	206_07	206_08	206_09	217_01	217_02	217_03	217_04	217_05	217_06	218_01	218_02	218_03
Port	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Linka	218_04	218_05	218_06	218_07	218_08	218_09	219_01	219_02	219_03	219_04	219_05	219_06
Patch panel_4 - pp_4_												
Port	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Linka	220_01	220_02	220_03	220_04	220_05	220_06	220_07	220_08	220_09	220_10	220_11	220_12
Port	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Linka	221_01	221_02	221_03	221_04	221_05	221_06						

Příloha č. 5: Rozpis materiálu pro realizaci

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Artikl	Počet ks/m
Rozvaděč Triton RSX-42-XD8-CXX-A3	1
Patch panel Linkbasic, kat. 5, UTP, 48 portů	3
Patch panel Linkbasic, kat. 5, UTP, 24 portů	1
Vyvazovací panel DP-VP-K06, 2U, oboustranný, 8x6cm	3
Vyvazovací panel DP-VP-K02, 1U, jednostranný, 4x6cm	1
19" Přepěťová ochrana Acar, 5x230V, 5m	2
Montážní sada pro datový rozvaděč	10
Patch kabel 2M, UTP, kat. 5	48
Patch kabel 1,5M, UTP, kat. 5	57
Patch kabel 1M, UTP, kat. 5	57
Vázací pásek 3,6 x 140 mm	100
Vázací pásek se štítkem 2,5x150 mm	20
Kabel Belden 1583E, kat. 5, UTP, AWG24	4370
Datová zásuvka 1xRJ45, UTP, kat. 5 (78650)	149
Rámeček zásuvky (nosný+krycí díl), DLP 150x65, 2 moduly (10952)	5
Rámeček zásuvky (nosný+krycí díl), DLP 150x65, 4 moduly (10954)	30
Rámeček zásuvky (nosný+krycí díl), DLP 150x65, 6 modulů (10956)	4
Krabice univerzální, zapuštěná (80101)	1
Montážní deska pro 2 moduly, stěna (80261)	1
Krycí rámeček pro 2 moduly, stěna (78802)	1
Blok přístrojů, podlahový box, 2xRJ45, UTP, kat. 5, 2xzáslepka	3
Keystone RJ45, UTP, kat. 5 (076587)	6

Příloha č. 6: Podklady pro technickou zprávu

1) Analýza problematiky

Cílem projektu je navrhnout kabelážní systém pro budovu obsahující administrativní zázemí společnosti v 2. NP a školící a konferenční prostory v 1.NP.

Investor požaduje vytvoření cca 100 přípojných míst ve vybraných místnostech daného objektu.

Návrh architektury aktivních prvků, řešení záložních zdrojů a problematika firewallu, spadá do kompetence IT oddělení společnosti investora. CCTV nebude provedena na platformě IP, rovněž EZS není součástí projektu.

2) Technická připravenost pro realizaci projektu

- Instalace systému žlabů MOSAIC monoblok DLP, dle požadavků investora
- Uložení podlahových krabic a přivedení k nim odpovídající počet trubek Monoflex v místnosti 119, dle technických výkresů.
- Montáž drátěných kabelových lávek v podhledech místností, dle plánu jednotlivých kabelových tras
- Realizace průrazů dle technických výkresů a popisů
- Zavedení samostatného jištěného vývodu napájení 230 V pro datový rozvaděč.
- Příprava pro uzemnění datového rozvaděče dle normy ČSN 332000-7-707.
- Realizovat kabeláže napájení stíněnou kabeláží v místech kde by hrozilo rušení.
- Realizace optického a metalického propoje s rozvodným uzlem areálu do místnosti 121.

3) Řešení

Kabelové trasy povedou do obou pater budovy a všechny končí v jednom datovém rozvaděči v místnosti 112.

Pro realizaci jednotlivých linek byla zvolena kabeláž Belden 1583E. Jedná se o 4 párový nestíněný kabel kat. 5 s vodiči typu drát.

Kabeláž bude uložena kombinovaně v parapetních žlabech, kabelových lávkách a v několika případech i trubkou ve zdvojené podlaze.

Jednotlivé linky budou ukončeny v modulech datových zásuvek od společnosti Legrand z řady MOSAIC, které budou instalovány v rámečcích plnící nosnou i krycí funkci. Ve většině budou tyto rámečky instalovány do systému MOSAIC monoblok DPL. V místnosti 119 budou umístěny vždy čtyři moduly těchto zásuvek v podlahových krabicích ve zdvojené podlaze. V hale s číslem 202 budou dva moduly uloženy v zapuštěné krabici ve stěně. Linka 119_AP nebude zakončena v datové zásuvce, ale bude připravena pro dodatečné dovedení do zamykatelné části stolu, pro budoucí připojení přístupového bodu bezdrátové sítě.

Jednotlivé trasy kabeláže, rozmístění datových zásuvek, podlahových krabic a rozvaděče je zaneseno v půdorysu 1. a 2.NP, které jsou přílohami č. 1 a 2. Při vedení tras je třeba dbát normy ČSN 50174 a dodržovat předepsané odstupy, aby nedocházelo k rušení, kde není možné dodržet tyto odstupy, je nutné použít kabeláž vedoucí napájení stíněného typu. Značení dle normy EIA/TIA 606. Součástí příloh je kabelová listina specifikující odkud a kam daná linka vede a další atributy.

Datový rozvaděč Triton RSX-42-XD8-CXX-A3 s rozměry 600x800x1970 mm bude umístěn do místnosti 121 (komora). Tato prostora je výhodná z hlediska kontrolovatelnosti přístupu, protože je zamykatelná a také z důvodu dobré výchozí pozice pro vedení kabelových tras. V jižní stěně místnosti vede stoupací šachta do podhledu v prvním nadzemním patře a odsud následně do podhledu druhého nadzemního patra. Místnost bude v další fázi stavebních a vybavovacích prací na objektu osazena klimatizační jednotkou z důvodu chlazení. Pro datový rozvaděč je nutné zavedení samostatného jištěného vývodu napájení 230 V a realizace uzemnění

dle normy ČSN 332000-7-707. Rozmístění jednotlivých prvků uložených v tomto rozvaděči je navrženo na straně 43.

4) Popis identifikace

Značení dle normy EIA/TIA 606. Bez značení dle této normy se nelze obejít při měření nebo případné certifikaci.

Značení je nutné u: *kabeláže* (oba konce), *svazku kabelů* (počátek; místo kde dochází ke křížení a větvení svazku), *zásuvky* (samotná zásuvka, porty), *patch panelu* (i jednotlivé porty), *datového rozvaděče* a *místnosti s datovými rozvaděči*.

5) Požadavky na napájení a zemnění

Zavedení samostatného jištěného vývodu napájení 230 V pro datový rozvaděč. Uzemnění datového rozvaděče dle normy ČSN 332000-7-707.

6) Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím

Normou ČSN 33 2000-4-41 ed.2 jsou stanoveny požadavky na ochranná opatření, která je nutno provést v elektrických instalacích.

7) Vliv na životní prostředí

Realizovaná síť by neměla mít negativní vliv na životní prostředí. Ať už za běžného provozu nebo při vzniku poruchy či krizové situace.