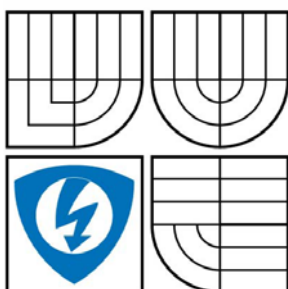


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A KOMUNIKACNÍCH
TECHNOLOGIÍ
ÚSTAV TELEKOMUNIKACÍ

FACULTY OF ELECTRICAL ENGINEERING AND COMMUNICATION
DEPARTMENT OF TELECOMMUNICATIONS

NÁVRH LAN PRO ÚTKO

LAN DESIGN IN THE DEPT. OF TELECOMMUNICATIONS

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

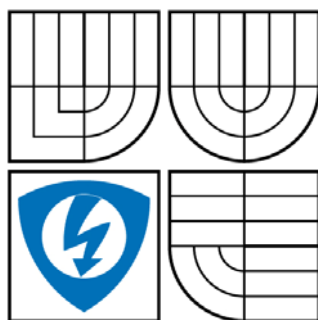
Bc. FILIP KUČERA

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. VLADIMÍR KAPOUN, CSc.

BRNO 2008



**VYSOKÉ UČENÍ
TECHNICKÉ V BRNĚ**

**Fakulta elektrotechniky
a komunikačních technologií**

Ústav telekomunikací

Diplomová práce

magisterský navazující studijní obor
Telekomunikační a informační technika

Student: Kučera Filip Bc.
Ročník: 2

ID: 88500
Akademický rok: 2007/2008

NÁZEV TÉMATU:

Návrh LAN pro ÚTKO

POKYNY PRO VYPRACOVÁNÍ:

Návrh LAN ÚTKO a její evidence.

1. Uveďte druhy, konstrukčních a přenosových parametrů drátových vedení používaných ve sdělovací technice, se zaměřením na LAN.
2. Zdokumentujte stávající LAN a navrhnete možnosti jejího zlepšení využitím nejnovějších technologií.
3. Navrhnete program pro evidenci části sítě LAN na ÚTKO ve třetím a čtvrtém nadzemním podlaží a způsob záznamu změn uskutečňovaných v této síti.

DOPORUČENÁ LITERATURA:

- [1] KAPOUN, V.: Přístupové a transportní sítě. VUT FE, Brno 1999.
- [2] FILKA, M.: Přenosová média. VUT FEKT, Brno 2002.
- [3] SOBOTKAV.: Přenosové systémy. ČVUT, Praha 1984.
- [4] SHINDER, D. L.: Počítačové sítě. Cisco Press, Brno 2004

Termín zadání: 11. 2. 2008

Termín odevzdání: 28. 5. 2008

Vedoucí práce: doc. Ing. Vladimír Kapoun, CSc.

prof. Ing. Kamil Vrba, CSc.
předseda oborové rady

UPOZORNĚNÍ:

Autor diplomové práce nesmí při vytváření diplomové práce porušit autorská práva třetích osob, zejména nesmí zasahovat nedovoleným způsobem do cizích autorských práv osobnostních a musí si být plně vědom následků porušení ustanovení § 11 a následujících autorského zákona č. 121/2000 Sb., včetně možných trestněprávních důsledků vyplývajících z ustanovení § 152 trestního zákona č. 140/1961 Sb.

LICENČNÍ SMLOUVA POSKYTOVANÁ K VÝKONU PRÁVA UŽÍT ŠKOLNÍ DÍLO

uzavřená mezi smluvními stranami:

1. Pan/paní

Jméno a příjmení: BC. Filip Kučera
Bytem: Luže, Srbce 16
Narozen/a (datum a místo): 05. 04. 1983 v Chrudimi

(dále jen „autor“)

a

2. Vysoké učení technické v Brně

Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií

se sídlem Údolní 244/53, 602 00, Brno

jejímž jménem jedná na základě písemného pověření děkanem fakulty:

prof. Ing. Kamil Vrba, CSc.

(dále jen „nabyvatel“)

Čl. 1 Specifikace školního díla

1. Předmětem této smlouvy je vysokoškolská kvalifikační práce (VŠKP):

- disertační práce
 - diplomová práce
 - bakalářská práce
 - jiná práce, jejíž druh je specifikován jako.....
- (dále jen VŠKP nebo dílo)

Název VŠKP: Návrh LAN pro ÚTKO
Vedoucí/ školitel VŠKP: doc. Ing. Vladimír Kapoun, CSc.
Ústav: Ústav telekomunikací
Datum obhajoby VŠKP:

VŠKP odevzdal autor nabyvateli v:

- tištěné formě – počet exemplářů 2
- elektronické formě – počet exemplářů 2

2. Autor prohlašuje, že vytvořil samostatnou vlastní tvůrčí činností dílo shora popsané a specifikované. Autor dále prohlašuje, že při zpracovávání díla se sám nedostal do rozporu s autorským zákonem a předpisy souvisejícími a že je dílo dílem původním.
3. Dílo je chráněno jako dílo dle autorského zákona v platném znění.
4. Autor potvrzuje, že listinná a elektronická verze díla je identická.

Článek 2

Udělení licenčního oprávnění

1. Autor touto smlouvou poskytuje nabyvateli oprávnění (licenci) k výkonu práva uvedené dílo nevýdělečně užít, archivovat a zpřístupnit ke studijním, výukovým a výzkumným účelům včetně pořizování výpisů, opisů a rozmnoženin.
2. Licence je poskytována celosvětově, pro celou dobu trvání autorských a majetkových práv k dílu.
3. Autor souhlasí se zveřejněním díla v databázi přístupné v mezinárodní síti
 - ihned po uzavření této smlouvy
 - 1 rok po uzavření této smlouvy
 - 3 roky po uzavření této smlouvy
 - 5 let po uzavření této smlouvy
 - 10 let po uzavření této smlouvy(z důvodu utajení v něm obsažených informací)
4. Nevýdělečné zveřejňování díla nabyvatelem v souladu s ustanovením § 47b zákona č. 111/ 1998 Sb., v platném znění, nevyžaduje licenci a nabyvatel je k němu povinen a oprávněn ze zákona.

Článek 3

Závěrečná ustanovení

1. Smlouva je sepsána ve třech vyhotoveních s platností originálu, přičemž po jednom vyhotovení obdrží autor a nabyvatel, další vyhotovení je vloženo do VŠKP.
2. Vztahy mezi smluvními stranami vzniklé a neupravené touto smlouvou se řídí autorským zákonem, občanským zákoníkem, vysokoškolským zákonem, zákonem o archivnictví, v platném znění a popř. dalšími právními předpisy.
3. Licenční smlouva byla uzavřena na základě svobodné a pravé vůle smluvních stran, s plným porozuměním jejímu textu i důsledkům, nikoliv v tísní a za nápadně nevýhodných podmínek.
4. Licenční smlouva nabývá platnosti a účinnosti dnem jejího podpisu oběma smluvními stranami.

V Brně dne:

.....
Nabyvatel

.....
Autor

Anotace

Tato diplomová práce se zabývá návrhem a správou počítačové sítě typu Ethernet pro Ústav telekomunikací na Fakultě elektrotechniky a komunikačních technologií se sídlem v Brně.

V první části práce jsou popsány jednotlivé typy sdělovacích vedení používané v počítačových sítích LAN. U těchto sdělovacích vedení jsou uvedeny jejich výhody a nevýhody. Dále je zde zachycena stávající situace počítačové sítě LAN na třetím a čtvrtém podlaží Ústavu telekomunikací včetně výkresové dokumentace a použitých komponent.

Stávající počítačová síť obsahuje menší nedostatky, k nimž bylo přihlédnuto při novém návrhu. Pro nově navrženou síť na třetím a čtvrtém podlaží je zde kompletně vypracovaná dokumentace, která obsahuje detailní rozmístění a osazení jednotlivých komponent včetně jejich popisu. Tato dokumentace by měla později výrazně přispět k efektivnější správě této sítě.

Správa počítačové sítě není jen správou serveru, tiskáren nebo pracovních stanic. Je nutné dbát i o části sítě, které nejsou na první pohled pro běžného uživatele tak postřehnutelné, tím jsou myšleny jednotlivé segmenty počítačové sítě. Pro efektivní správu sítě se tato práce zabývá návrhem webové aplikace, která bude sloužit k evidenci jednotlivých částí sítě. Veškeré informace o síti jsou ukládány do databáze, odkud mohou být později získány a dále využity k analýze vyskytnutého problému.

Klíčová slova:

Ethernet, návrh, správa, lokální počítačová síť, databáze

Abstract

This diploma thesis deals with the proposal and the maintenance of Ethernet computer networks in the Department of Telecommunication property in Brno.

There is a description of communication line types used in LAN computer networks in the first parts of the work. Their advantages and disadvantages are introduced too. Further there is an existing situation of the computer network on the third and the fourth floor of the Department of Telecommunication building documented. This documentation includes a design and a list of used components.

The existing computer network has some minor inadequacies that were taken into consideration in the new proposal. There is a completely elaborate documentation of the new proposed network on the third and the fourth floor that contains a detailed placement and a single component configuration including their description. This documentation should significantly contribute to more effective network maintenance in the future.

The computer network maintenance does not contain only servers, printers or workstations. It's also necessary to consider network parts that are not so perceptible for common users. That means single segments of computer networks with its active devices.

A web based application for the effective computer network maintenance is proposed and described in this work too. The application allows administrator to keep a well-arrange view of the single network segments.

All network related information is saved into a database that can help with a solution of later occurred problems.

Keywords:

Ethernet, proposal, maintenance, computer network, LAN, database

Bibliografická citace

KUČERA, F. *Návrh LAN pro ÚTKO*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, 2008. 98 s. Vedoucí diplomové práce doc. Ing. Vladimír Kapoun, CSc.

Prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci na téma „Návrh LAN pro ÚTKO“ jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou všechny citovány v práci a uvedeny seznamu literatury na konci práce.

Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že v souvislosti s vytvořením této diplomové práce jsem neporušil autorská práva třetích osob, zejména jsem nezasáhl nedovoleným způsobem do cizích autorských práv osobnostních a jsem si plně vědom následků porušení ustanovení § 11 a následujících autorského zákona č.121/2000 Sb., včetně možných trestněprávních důsledků vyplývajících z ustanovení § 152 trestního zákona č. 140/1961 Sb.

V Brně dne

.....

(autor)

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval zejména svému vedoucímu diplomové práce **doc. Ing. Vladimíru Kapounovi, CSc.** za všechen cenný čas, který mi věnoval, a ochotu, se kterou zodpovídal mé četné dotazy. Dále děkuji **Ing. Radovanu Holkovi, CSc.** za odbornou pomoc a cenné rady při zpracování diplomové práce.

Nakonec bych rád poděkoval své mamince a všem blízkým za podporu ve studiu.

V Brně dne

.....

(autor)

Seznam zkratek

AUI	Attachment Unit Interface – rozhraní přípojných jednotek
EMI	Electromagnetic Interference - elektromagnetická interference
ERD	Entity Relationship diagram – diagram entit a relací
IP	Internet Protokol – standardní síťový protokol
ITU	International Telecommunication Union - mezinárodní telekomunikační unie
LAN	Local Area Network – lokální počítačová síť
LED	Light Emitting Diode – světloemitující dioda
MAC	Media Access Control – řízení přístupu k médiu
MSAU	MultiStation Attachment Unit – jednotka pro připojení mnoha stanic
MYSQL	My Structured Query Language - relační databáze
NIC	Network Interface Card – karta síťového rozhraní
PHP	Hypertextový preprocesor – skriptovací programovací jazyk
SC	Straight Connection – typ konektoru
SQL	Structured Query Language - strukturovaný dotazovací jazyk
ST	Straight-Tip – typ konektoru
STP	Shielded Twisted Pair – stíněný kroucený pár
TCP	Transmission Control Protokol – přenosový řídicí protokol
UTP	Unshielded Twisted Pair – nestíněná kroucená dvojlinka
WAN	Wide Area Network - rozlehlá počítačová síť

Obsah

ÚVOD.....	13
1 KABELY PRO SÍŤ LAN.....	14
1.1 CHARAKTERISTIKA SÍŤ LAN	14
1.1.1 <i>Vlastnosti sítě LAN</i>	14
1.2 KOAXIÁLNÍ KABEL (COAXIAL CABLE)	14
1.2.1 <i>Kabel se základním pásmem</i>	15
1.2.2 <i>Kabely širokopásmové</i>	15
1.2.3 <i>Tenký koaxiální kabel</i>	16
1.2.4 <i>Tlustý koaxiální kabel</i>	16
1.2.5 <i>Konektory pro koaxiální kabely</i>	17
1.2.6 <i>Zhodnocení koaxiálních kabelů pro síť LAN</i>	18
1.3 KROUCENÁ DVOJLINKA (TWISTED PAIR CABLE)	18
1.3.1 <i>UTP (Unshielded Twisted Pair)</i>	19
1.3.2 <i>STP (Shielded Twisted Pair)</i>	20
1.3.3 <i>Konektory pro kroucenou dvojlinku</i>	21
1.3.4 <i>Zhodnocení kroucené dvojlinky</i>	21
1.4 OPTICKÝ KABEL (FIBER OPTIC CABLE)	22
1.4.1 <i>Mnohovidové vlákno</i>	23
1.4.2 <i>Jednovidové vlákno</i>	23
1.4.3 <i>Konektory pro optické kabely</i>	23
1.4.4 <i>Zhodnocení optického kabelu</i>	24
1.5 POROVNÁNÍ JEDNOTLIVÝCH TYPŮ KABELŮ	25
2 ROZDĚLENÍ SÍŤÍ DLE TOPOLOGIE.....	26
2.1 SBĚRNICOVÁ (LINEÁRNÍ) TOPOLOGIE	26
2.2 HVĚZDICOVÁ TOPOLOGIE	27
2.3 KRUHOVÁ TOPOLOGIE	28
2.4 STROMOVÁ TOPOLOGIE	29
3 STÁVAJÍCÍ SITUACE POČÍTAČOVÉ SÍŤE LAN NA ÚTKO	30
3.1 POČÍTAČOVÁ SÍŤ NA 3.PODLAŽÍ	30
3.1.1 <i>Datové rozvaděče na 3. podlaží</i>	32
3.2 POČÍTAČOVÁ SÍŤ NA 4.PODLAŽÍ	34
3.2.1 <i>Datové rozvaděče na 4.podlaží</i>	35
4 NAVRHOVANÁ POČÍTAČOVÁ SÍŤ LAN PRO ÚTKO	37
4.1 TYP SÍŤE A TOPOLOGIE	37
4.1.1 <i>Popis jednotlivých částí sítě</i>	37
4.2 NAVRHOVANÁ KABELÁŽ	38
4.2.1 <i>Parametry kabeláže</i>	39

4.3	PROJEKT KABELÁŽE.....	40
4.3.1	<i>Výkresová dokumentace</i>	40
4.3.2	<i>Osazení datových rozvaděčů</i>	41
4.3.3	<i>Specifikace použitého materiálu</i>	50
5	NÁVRH APLIKACE NA EVIDENCI SÍTĚ LAN	51
5.1	POŽADAVKY KLADENÉ NA APLIKACI.....	51
5.2	DATABÁZOVÉ MODELY	51
5.2.1	<i>Hierarchický databázový model</i>	52
5.2.2	<i>Síťový databázový model</i>	53
5.2.3	<i>Relační databázový model</i>	54
5.2.4	<i>Objektově orientovaný model</i>	55
5.2.5	<i>Volba databázového modelu</i>	56
5.3	TERMINOLOGIE RELAČNÍ DATABÁZE.....	56
5.4	NÁVRH E-R (ENTITY-RELATIONSHIP) DIAGRAMU.....	58
5.5	IMPLEMENTACE DATOVÉHO MODELU	60
5.6	VÝVOJ WEBOVÉ APLIKACE.....	62
	ZÁVĚR	63
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	64
	SEZNAM OBRÁZKŮ	66
	SEZNAM TABULEK	68
	SEZNAM PŘÍLOH	69

Úvod

Do poloviny 80. let 20. století většina počítačů pracovala samostatně bez možnosti sdílení dat. Pokud nastala potřeba přenést data mezi počítači s různými aplikacemi, museli jsme data uložit do formátu, který bylo možné použít na druhé straně. Samotný přenos dat probíhal pomocí diskety, jiná možnost v té době nebyla k dispozici.

Postupem času se začaly vyvíjet síťové technologie a nastala možnost vzájemného propojení počítačů. Výsledkem toho bylo možné sdílet software, uživatelská data a různá hardwarová zařízení. Při propojení dvou a více zařízení se zavedl pojem „počítačová síť“. Každá taková síť má své výhody i nevýhody. Mezi výhody můžeme zařadit výrazné zlepšení komunikace, ušetření nákladů za hardware, např. jedna tiskárna nebo skener je sdílen mezi více uživateli. Nevýhodou může být snadnější zneužití dat, musí být kladen větší důraz na zabezpečení přístupu k datům. Pro výstavbu počítačových sítí se v dnešní době využívají různá přenosová media.

Obsahem této práce je shrnutí realizačních možností sítě LAN, dokumentace stávající situace počítačové sítě na Ústavu telekomunikací a návrh na její zlepšení.

Úvodní část práce se věnuje základnímu rozdělení sdělovacích vedení podle konstrukce a druhu media se zaměřením na LAN. U každého typu kabelu jsou uvedeny výhody a nevýhody.

Další část této práce je věnována různým typům lokálních počítačových sítí LAN. Sítě LAN jsou děleny dle topologií, které jsou zde popsány s uvedením nejdůležitějších vlastností.

Dále je zde zachycena stávající situace počítačové sítě LAN na třetím a čtvrtém podlaží Ústavu telekomunikací v Brně včetně výkresové dokumentace.

Hlavní část práce je věnována návrhu a správě počítačové sítě LAN pro tento Ústav. Návrh sítě vychází z požadavků na síťový provoz, jednoduchost implementace do stávající počítačové sítě budovy, požadavků spolehlivosti, stability, škálovatelnosti a v neposlední řadě možnosti budoucího rozšíření a modernizaci sítě. Pro efektivnější správu sítě je zde popsán návrh webové aplikace, která by měla sloužit k rychlému zorientování, případně k rychlé analýze vyskytnutého problému v síti.

Na závěr je popsána vytvořená databáze pro zmíněnou webovou aplikaci, její implementace a návrh webového rozhraní aplikace, která bude pomocným prostředkem efektivní správy počítačové sítě.

1 Kabely pro sítě LAN

1.1 Charakteristika sítě LAN

LAN (Local Area Network) je komunikační síť užívaná jedinou organizací na omezenou vzdálenost, která umožňuje sdílení informací a technických prostředků (např. laserové tiskárny, velkokapacitní diskové systémy, mechaniky CD-ROM apod.) Velikost sítí LAN se však může velice významně lišit v závislosti na počtu počítačů a uživatelů do sítě zapojených. Například, síť LAN se může skládat ze dvou počítačů umístěných několik metrů od sebe v kanceláři nebo může také zahrnovat několik stovek počítačů rozpínajících se hned přes několik podlaží mrakodrapu nebo v některých případech dokonce spojují několik budov.

Množství počítačů zapojených do sítě LAN může ovlivnit typ přenosového média a síťová architektura. Přenosová média jsou různá, od levné krocené dvojlinky přes koaxiální kabel až po vysokorychlostní optické kabely. Přenosové rychlosti současných lokálních sítí jsou velmi rozdílné: od 10 Mbit/s až po 10 Gbit/s.

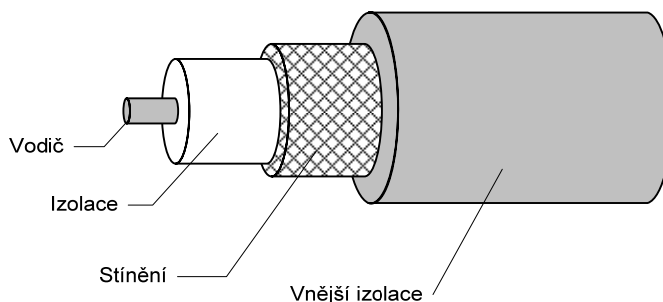
1.1.1 Vlastnosti sítí LAN

- pracují v **režimu bez spojení** (*connectionless*) - před vysláním dat nepotřebuje odesílatel navazovat spojení se zamýšleným příjemcem dat, udržovat ho po celou dobu komunikace a následně uzavřít, místo toho v LAN vysílá zdrojová stanice i bez momentální znalosti dostupnosti či existence cíle,
- umožňují **mnohonásobný přístup ke sdílenému médiu** (*multiaccess*) - k jednomu síťovému segmentu (drátu, kabelu nebo v bezdrátové síti k přístupovému bodu) se může připojit více stanic, na rozdíl od dvoubodových sériových spojů propojujících pouze dvě; **přístup** může být **deterministický** (jedna stanice dostane právo vysílat) nebo **náhodný** (stanice připravené k vysílání „bojují“ o přístup k médiu),
- přenášejí rámce **vysíláním** signálu po sdíleném médiu (*broadcast*) - umožňují jejich „odposlech“ všem stanicím,
- podporují **přenos rámců** (tedy i dat) **proměnné délky** (v omezeních daných jednotlivými normami).

1.2 Koaxiální kabel (coaxial cable)

Je nejstarším kabelem používaným k propojování počítačů. Základem je tenký měděný vodič, který je zapouzdřen v dielektrickém izolačním materiálu a obklopen kovem fungující jako ochrana před rušením a zároveň jako uzemnění. Dále je použita ochranná izolační vrstva. Nákres koaxiálního kabelu je na Obr. 1.1. Díky svému složení a ochranným vrstvám je koaxiální kabel velmi odolný vůči různým formám spektrální interference, a proto je ideálním pro použití na vzdálenost, u kterých nemůže být použita kroucená dvojlinka kvůli přílišnému

zeslabování signálu. Například u koaxiálního kabelu RG-58 (10Base2 či tenký Ethernet) je odhadovaná maximální vzdálenost 185 metrů a u koaxiálního kabelu RG-8A/U (10Base5 či tlustý Ethernet) je maximální vzdálenost 500 metrů, zatímco maximální vzdálenost u kroucené dvojlinky (10BaseT) je 100 metrů. Kromě delší vzdálenosti pro přenos může být koaxiální kabel využit ve spektrálně rušivých prostředích nebo v prostředích s velkým množstvím elektromagnetické interference, jako jsou například místnosti s elektrickými motory. Přehled nejvíce používaných koaxiálních kabelů je uveden v Tab. 1.1.



Obr. 1.1: Koaxiální kabel

Tab. 1.1: Běžné typy koaxiálních kabelů

Typ kabelu	Popis
RG-58/U	50ohmový kabel primárně používaný pro tenkou síť (10 Base2 Ethernet), 6mm silný koaxiální kabel, jádro tvořené jedním drátem.
RG-58 A/U	50ohmový kabel primárně používaný pro tenkou síť (10 Base2 Ethernet), 6mm silný koaxiální kabel, drátové jádro.
RG-8A/U	50ohmový kabel používaný pro tlustou síť (10Base 5 Ethernet), 12 mm silný koaxiální kabel.
RG-59/U	75ohmový kabel primárně používaný pro CATV.
RG-62/U	93ohmový kabel používaný v téměř zaniklé síti ARCNET.

1.2.1 Kabel se základním pásmem

Koaxiální kabel se základním pásmem má jeden kanál, který přenáší v každém okamžiku pouze jedinou zprávu, a to velmi vysokou rychlostí. Číslcová informace se posílá v přenosovém pásmu kabelu v sériové formě postupně po jednotlivých bitech. V závislosti na typu sítě LAN může koaxiální kabel se základním pásmem přenášet data rychlostí 10 – 80 Mbit/s. Ethernet používá koaxiální kabel se základním pásmem. Kvůli omezením, která má jeden kanál v základním pásmu, není možné posílat po tomto kabelu integrované signály skládající se z hlasu, dat či dokonce videosignálu [9].

1.2.2 Kabely širokopásmové

Na rozdíl od kabelů se základním pásmem mají širokopásmové koaxiální kabely takovou kapacitu, že mohou současně přenášet několik různých signálů na různých frekvencích. Rozdělení frekvenčního prostoru umožňuje nejen odesílat data více zařízeními

současně, ale i přenášení různých typů dat či signálů (to znamená zvuku, videa a dat) najednou. Všechny širokopásmové systémy mohou využívat jediný kabel s obousměrnými zesilovači, nebo dvojitý kabelový systém. V obou případech se nosné signály posílají do centrálního bodu, ze kterého jsou dále rozesílány do všech bodů sítě. V případě jednoduchého kabelu je frekvenční pásmo rozděleno, aby se dosáhlo obousměrného přenosu dat.

Komerční společnosti používají pro každou komunikační cestu kanál s šířkou 6 MHz. Pro dopřednou komunikaci je možné využít 346 MHz (6MHz/kanál x 56kanálů) a 25MHz (6MHz/kanál x 4 kanály) pro komunikaci ve zpětném směru. Dvojitý širokopásmový kabel používá jeden kabel pro příchozí data, která proudí směrem k centrálnímu bodu, a druhý kabel, který je v tomto bodě uzavřen do smyčky, pro odchozí data. Jak pro příchozí tak pro odchozí signály je k dispozici celé frekvenční spektrum. Protože kabely, zesilovače a celé technické vybavení musí být zdvojeno, je dvoukabelový širokopásmový systém mnohem dražší než jednokabelový, ale umožňuje zužitkovat dvojnásobný počet kanálů, což mohou některé sítě vyžadovat [9].

1.2.3 Tenký koaxiální kabel

Tenká síť, či 10Base2 Ethernet, se primárně používá pro vzájemné připojení síťových zařízení s rychlost 10Mbit/s a s maximální vzdáleností 185 metrů (od jednoho konce kabelu nebo sběrnice po druhý). Maximální délka celé sítě může být až 925m a počet uzlů na segment může být maximálně 30. Signál se u kabelu RG-58 postupně zeslabuje nebo ztrácí. Při cestě kabelem je signál oslabován, až jej nakonec zařízení dále na sběrnici Ethernet již nemůže spolehlivě přijmout. Protože je tenká síť podstatně tenčí než tlustá síť, má vyšší hodnotu zeslabování a je také citlivější na spektrální interferenci. Ačkoli má tenká síť kratší maximální vzdálenost než tlustá síť, je upřednostňována pro vzájemné spojení zařízení. Práce s tímto typem kabelu je jednodušší díky většímu poloměru ohybu a jednoduchému připojení zařízení prostřednictvím konektoru BNC T. Typická tenká síť má většinou sběrniceovou topologii.

Každé zařízení v síti je připojeno pomocí konektoru BNC T. Konektor T má tři body připojení BNC – jeden se připojuje k zařízení a druhé dva slouží pro příchozí a odchozí kabel RG-58 vedoucí k dalšímu zařízení na sběrnici. Na obou koncích sběrnice musí být nainstalován rezistor, jinak by se elektrický signál odrazil od konce kabelu a utlumil [2].

1.2.4 Tlustý koaxiální kabel

Tlustá síť, či 10Base5 Ethernet, je určena spíše pro dálkové páteřní sítě mezi síťovými zařízeními nebo pro použití ve spektrálně rušených prostředích. Díky nižší hodnotě zeslabování signálu 1,7 dB na 100 m a podstatně silnější izolaci může kabel 10Base5 přenášet data rychlostí 10Mbit/s až na vzdálenost 500 m, než signál začne oslabovat. Maximální délka celé sítě může být však jen 2500 m. Počet uzlů na segment může být maximálně 10. Ačkoli

tlustá síť může být použita k vzájemnému připojení síťových hostitelů, obvykle se její použití nedoporučuje kvůli poměrně malému poloměru ohybu (obtížná práce s kabelem). Dalším velkým nedostatkem je způsob připojení stanice ke kabelu. Připojení stanice ke kabelu se děje pomocí zařízení zvané upíří zub. Vytváření takových spojů je složitější, než spojování tenkého koaxu pomocí otočných BNC konektorů. Tlustá síť totiž vyžaduje použití speciálního odbočovacího prvku Transceiver (TCR), k němuž je připojen transceiver cable (nebo AUI cable). Transceiver je možné montovat pouze na předem označená místa kabelu. Odbočovací vodič může být dlouhý až 50 m. Odbočovací kabel AUI (Attachment Unit Interface) je zakončen 15 kolíkovým konektorem, který se zasunuje do protějšku v síťové kartě. Porovnání tenkého a tlustého koaxiálního kabelu je uvedeno v Tab. 1.2 [2].

Tab. 1.2: Vlastnosti tenkého a tlustého koaxiálního kabelu

Vlastnost	Tenký koaxiální kabel (RG-58)	Tlustý koaxiální kabel (RG-8A/U)
Průměr vodiče	0,94 mm	2,7 mm
Průměr izolace	2,52 mm	6,15 mm
Průměr vnějšího pouzdra	4,62 mm	10,3 mm
Poloměr ohybu	50 mm	250 mm
Zeslabování signálu (při 10 MHz)	4,6 dB/100 m	1,7 dB/100 m

1.2.5 Konektory pro koaxiální kabely

1.2.5.1 BNC konektor

Sítě 10Base2 používají BNC konektory ke připojení NIC ke kabelu. BNC konektor je malé válcovité zařízení s kolíčkem, který propojuje s vodičím drátem v kabelu. Konektor se upevňuje na místo otočení vnějšího kroužku.

1.2.5.2 BNC T-konektor

BNC T-konektor (viz Obr. 1.2) - s tímto konektorem nožička T se připojuje k NIC a kabel se připojuje ke každé straně horní části. Jestliže má být připojen pouze jeden kabel, musí být ke druhé straně T-konektoru připojena koncovka (BNC terminátor).

1.2.5.3 BNC soudkový konektor

Tento konektor je rovná válcovitá jednotka, ke které se připojuje kabel na každém konci, a tak umožňuje spojit dva kusy kabelu ke zvýšení celkové délky kabelu.

1.2.5.4 BNC terminátor

BNC terminátor (zakončovací odpor koaxiálu Obr. 1.2) je 50-ti ohmové zakončovací zařízení, které je instalováno na každém konci koaxiálové sběrnice. Terminátor zabraňuje

zpětnému odrazu signálu, když se dostane na konec kabelu, který způsobuje rušení. Oba konce kabelu by měly být ukončeny a jeden konec by měl být uzemněn připojením vodiče ke svorce s nulovým elektrickým potenciálem.



Obr. 1.2: Zleva BNC-terminátor a T- konektor

1.2.6 Zhodnocení koaxiálních kabelů pro síť LAN

Koaxiální kabel lze použít tam, kde síť bude využívána v prostředí se silnou elektromagnetickou interferencí nebo na dlouhé vzdálenosti, ovšem za předpokladu, že síť nebude vyžadovat šířku pásma větší než 10Mbit/s.

Je-li omezení šířky pásma přijatelné, závisí výběr kabelu RG-58 před RG-8A/U na dvou klíčových faktorech, kterými jsou vzdálenost a spektrální šum. Jestliže celková délka sítě nepřekročí 185 metrů, mohli bychom zvolit kabel RG-58 za předpokladu, že bude poskytovat dostatečnou ochranu před zdroji elektromagnetické interference.

Pokud však celková délka přesahuje 185 metrů, přičemž je menší nebo rovna 500 metrů nebo je potřeba větší ochrana před elektromagnetickou interferencí doporučuje se kabel RG-8A/U. Ačkoli může být instalace tlusté sítě poněkud těžkopádná, lze při použití připojených kabelů z páteřní sítě skrytých ve zdi dosáhnout dobrých výsledků.

Koaxiální kabel má i své nevýhody. Opakované přerušování koaxiálního kabelu je příčinou jeho hojných poruch (nejčastěji vyvolaných špatným nakonektorováním koncovek). Poruchy se těžko vyhledávají, často bývají i nahodilé, nepravidelně se opakující. Pokud selže jedna část sběrnice, přestane fungovat celá síť. Zejména u starších kabeláží je nejspolehlivějším řešením opakujících se potíží přechod na kabeláž s kroucenou dvojlinkou.

1.3 Kroucená dvojlinka (Twisted pair cable)

Je odvozena od telefonního kabelu a dnes je nejčastěji používaným vodičem v sítích LAN. I když je koaxiální kabel výborným řešením pro nenákladné instalace, malé sítě nebo sítě ve spektrálně rušivých prostředích, kroucená dvojlinka je mnohostrannější a škálovatelná a její instalace a správa je jednodušší. Kroucená dvojlinka se skládá z osmi samostatně zapouzdřených měděných vodičů uspořádaných do čtyř propletených, barvou rozdělených sad či párů. Kroucení každého páru v kabelu vytváří stínění, které zabraňuje vzájemnému rušení mezi páry a slouží k ochraně proti nízkým úrovním interference. Každý ze čtyř párů v kabelu je dále zakroucen jiným způsobem (podle počtu kroucení na 30 centimetrů). K fyzické

ochraně před okolním prostředím jsou čtyři sady párů obklopeny pouzdrem z PVC nebo Teflonu.

Kroucená dvojlinka je vyráběna v různých úrovních certifikace označovaných jako kategorie, které jsou očíslovány 1-7. Obecně řečeno, čím vyšší kategorie, tím jsou páry více krouceny. Větší počet kroucení umožňuje vyšší rychlost přenosu dat, protože do párů může pronikat méně šumu; čím je tedy síť rychlejší, tím vyšší kategorii vyžaduje. V praxi se nejčastěji setkáváme s kabelem kategorie 5e. Ten má čtyři páry vodičů a dovoluje přenos dat rychlostí až 1Gbit/s. Dříve se používal také kabel kategorie 3, jehož hlavním nedostatkem je rychlost přenášených dat pouze 10Mbit/s. Protože se oba kabely cenově příliš neliší, dnes se instaluje především kabel kategorie 5e.

Kroucená dvojlinka je mechanicky mnohem odolnější než koaxiální kabel, při montáži se s ní snadněji manipuluje a dovoluje přenos dat rychlostí až 1Gbit/s (koaxiální kabel pouze 10Mbit/s). Pro tento způsob kabeláže je typická hvězdicová topologie a také je zde nutný prvek, kterým jsou jednotlivé kabely spojeny, nazýváme jej hub nebo switch. V Tab. 1.3 jsou uvedeny dostupné kategorie kroucených dvojlinek s jejich typickým využitím, maximální přenosovou rychlostí a maximální použitelnou délkou. Odpor kroucené dvojlinky je většinou 100 ohmů. Součástky pro instalaci kabelů, jako jsou konektory a přípojky, jsou vyráběny ve stejných kategoriích [12].

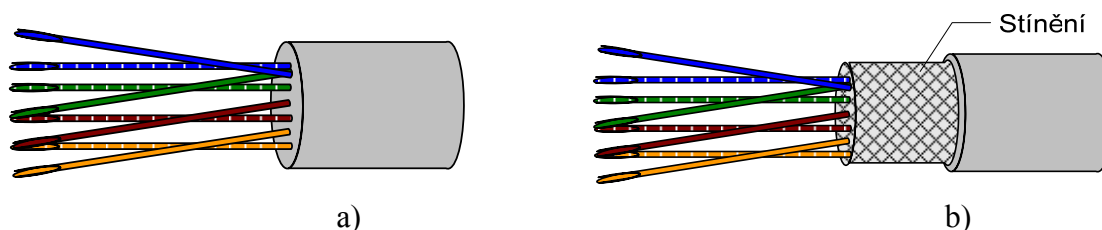
Tab. 1.3: Dostupné kategorie kroucených dvojlinek

UTP kategorie	Maximální přenosová rychlost	Typické využití	Maximální délka
Kategorie 1	Pouze hlas	Starší telefonní instalace a poplašné systémy	neuveďeno
Kategorie 2	4 Mbit/s	Nedoporučeno pro datové přenosy, hlas	neuveďeno
Kategorie 3	16 Mbit/s	10BaseT Ethernet a pro telefonní rozvody	100 m (16 MHz)
Kategorie 4	20 Mbit/s	10BaseT Ethernet a síť Token Ring	neuveďeno
Kategorie 5	100 Mbit/s a	100BaseT Ethernet, nejpopulárnější v sítích LAN	100 m (100 MHz)
Kategorie 5e	155Mbit/s a 1Gbit/s	100BaseT Ethernet a pro Asynchronous Transfer Mode (ATM)	100 m (100 MHz)
Kategorie 6	1 Gbit/s a výše	1000BaseT Ethernet	100 m (250 MHz)
Kategorie 7	1 Gbit/s a výše	1000BaseT Ethernet	100 m (600 MHz)

1.3.1 UTP (Unshielded Twisted Pair)

Kroucená dvojlinka je k dispozici ve dvou provedeních. Často používaným typem je UTP (viz Obr. 1.3), který se využívá v sítích 10BaseT, 100BaseT, a dokonce i v 1000BaseT.

Okolo párů není použita kovová ochrana, takže se spoléhají na magnetické pole vytvořené kroucením (což ve většině prostředí funguje dobře). Jednotlivé páry jsou vloženy pouze do plastické izolace.



Obr. 1.3: a) Kabel UTP b) Kabel STP

Tato kabeláž se stala nejpoužívanějším vodičem v síti LAN. I když je kabel UTP velmi odolný vůči chybám, kabely mohou selhat kvůli špatnému připojení mezi vodiči a konektorem RJ-45. Aby se omezil výskyt těchto chyb a zároveň ušetřili čas při instalaci, je vhodné zakoupit již připravené kabely. Pro kroucenou dvojlinku jsou často k dispozici dva typy vodičů – pevné (drát) a jednoduché (lanko). Pevné vodiče kroucených dvojlinek se často používají pro kabely spojující panely konektorů (patch panely) a konektory (v zásuvkách), zatímco jednoduché vodiče se obvykle používají v kabelech připojujících konektory k síťovým kartám, protože jsou flexibilnější. Oba typy mohou být využity ke kterémukoli z těchto účelů za předpokladu, že konektory odpovídají použitému typu vodiče.

Při použití kabelu UTP pro síť Ethernet je každý ze čtyř párů nalisován k modulárnímu konektoru s označením RJ-45 (viz kap. 1.3.3) [12].

1.3.2 STP (Shielded Twisted Pair)

Ačkoli je kabel UTP odolný vůči nižším úrovním externí interference, existují určitá prostředí, která jsou natolik spektrálně rušena, že pro správnou funkčnost sítě je vyžadována další ochrana. V takových prostředích je dosti užitečný kabel STP (viz Obr. 1.3).

Díky začlenění několika vrstev kovové ochrany do kabelu je STP schopen fungovat v prostředích se silnou interferencí, aniž by byla omezena rychlost či maximální délka kabelů.

Protože se kabel téměř shoduje s kabelem UTP, co se týče konstrukce, barevného rozlišení a použitých konektorů, řídí se podle stejných kategorií a může být využit ve všech prostředích sítě Ethernet bez nutnosti úprav. STP kabel se nejvíce používá v sítích AppleTalk a Token Ring. Zatímco UTP se při ochraně spoléhá na elektromagnetická pole, kabel STP zdokonaluje svou odolnost proti interferenci zapouzdřením každého páru do hliníkového obalu a v některých případech i doplněním kovového pouzdra okolo všech samostatných párů. Teprve poté následuje vnější pouzdro z PVC nebo Teflonu. Práce s kabelem STP je poněkud obtížnější, protože je tuhý a ne tak snadno ohebný jako kabel UTP. Je také nezbytné zajistit, aby byly oba konce kabelu STP uzemněny, protože nesprávné uzemnění může vést k indukčnímu šumu [12].

1.3.3 Konektory pro kroucenou dvojlinku

1.3.3.1 Konektor RJ 45

Nejběžnějším konektorem pro kroucenou dvojlinku je konektor RJ-45 (viz Obr. 1.4). Tento konektor se podobá menšímu konektoru RJ-11, se kterým se setkáte u většiny analogových telefonů a je k dispozici pouze v naletované formě, a proto jsou pro připevnění konektoru ke kabelu potřeba speciální, avšak obecně dostupné nástroje.



Obr. 1.4: Konektor RJ-45

Každý z vodičů musí být vložen na obou koncích kabelu ve standardizovaném pořadí, jak definuje standard 568B TIA/EIA (Telecommunications Industry Association/Electronic Industry Association), zapojení jednotlivých párů v konektoru RJ-45 je uvedeno v Tab. 1.4. Piny konektoru jsou očíslovány zleva doprava, přičemž konec kabelu směřuje dozadu a plastická část je vpředu. Použitím stejného pořadí na obou koncích vznikne kabel, který se používá pro připojení hostitele či zařízení k rozbočovači nebo přepínači Ethernet. Obrácením pořadí párů pro odesílání a přijímání je možné, aby dvě zařízení nebo dva hostitelé komunikovali přímo mezi sebou, aniž by musel být použit rozbočovač nebo přepínač.

Tab. 1.4: Standardní přiřazení pinů v konektoru RJ-45 podle standardu 568B TIA/EIA

Číslo pinu	Funkce	Barva přímého vodiče	Barva křížového vodiče
1	Odesílání dat (+)	Bílooranžová	Bílozelená
2	Odesílání dat (-)	Oranžová	Zelená
3	Přijímání dat (+)	Bílozelená	Bílooranžová
4	U 10BaseT se nevyužívá	Modrá	Modrá
5	U 10BaseT se nevyužívá	Bílomodrá	Bílomodrá
6	Přijímání dat (-)	Zelená	Oranžová
7	U 10BaseT se nevyužívá	Bílohnědá	Bílohnědá
8	U 10BaseT se nevyužívá	Hnědá	Hnědá

1.3.4 Zhodnocení kroucené dvojlinky

Jednou z mnoha výhod využití kroucených dvojlinek je jednoduchost instalace a správy na bázi uzlů; přidání či odebrání pracovní stanice ze sítě nebo chybný segment kabelů tedy neovlivní jiné uzly v síti. Na rozdíl od koaxiálního kabelu je řešení potíží s kroucenou dvojlinkou mnohem jednodušší díky typické hvězdicové topologii. Pokud celá síť nefunguje

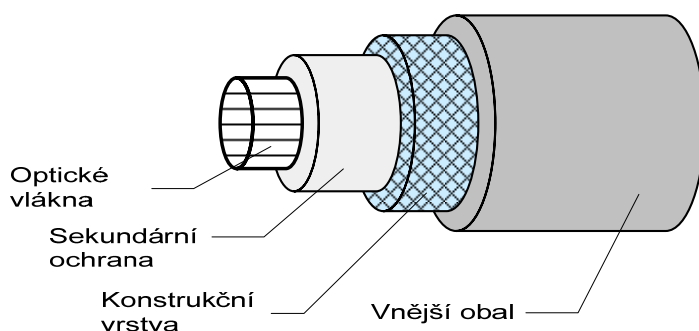
správně, bude pravděpodobně chyba spočívat v rozbočovač nebo přepínači. Vyskytnou-li se potíže u jednoho hostitele, problém je většinou mezi daným hostitelem a jeho portem na rozbočovači nebo přepínači. Oproti koaxiálnímu kabelu má kroucená dvojlinka větší mechanickou odolnost a dovoluje data přenášet větší rychlostí. Hlavním omezujícím faktorem kroucené dvojlinky je omezený dosah a citlivost na elektrické rušení. Ve srovnání s koaxiálním kabelem se musí používat aktivní prvek (rozbočovač nebo přepínač) [12].

1.4 Optický kabel (Fiber optic cable)

Je založen na odlišném principu než předešlé kabely. Data nejsou přenášena elektricky v kovových vodičích, ale světelnými impulsy v průsvitných vláknech. Protože se optické vlákna spoléhají při přenosu dat na fotony, nejsou optická vlákna propustná pro elektromagnetickou interferenci a mohou odesílat signály podstatně dále než koaxiální kabel 10Base5. Podobně jako má kroucená dvojlinka jeden pár pro odeslání a jeden pro přijímání, vyžaduje optická kabeláž dva samostatné kabely pro přenos a příjem fotonů (ačkoli mohou být společně v jednom pouzdře).

Optický kabel (viz Obr. 1.5) se skládá z dlouhých tenkých křemičitých (nebo plastických pro krátké vzdálenosti) vodičů označovaných jako jádro, které je obklopeno reflexním skelným pouzdrem. Jak se světelné fotony pokoušejí opustit křemičité jádro, odrazí je skelná vrstva zpět. Okolo skelné vrstvy je plastový obal a v některých případech i zesilující materiál, jako je například Keller. Podobně jako u kroucené dvojlinky nebo koaxiálního kabelu je pro vnější ochranu optického kabelu použito PVC nebo Teflon.

Když laser nebo dioda LED odešle světelný signál prostřednictvím optického kabelu, fotony procházejí skelnou vrstvou, přičemž se odrážejí od zrcadlového pláště obklopujícího jádro. Protože plášť ani jádro neabsorbují žádné (nebo velmi minimální) světlo, mohou odesílané signály cestovat až několik tisíc kilometrů. Maximální rychlost a vzdálenost přenosu světla závisí na frekvenci opakování odrazu světla do a z jádra. Optický kabel je k dispozici s různými průměry jádra; menší poskytují delší a méně časté odrazy a umožňují tedy delší maximální vzdálenosti. Mezi hlavní typy optického kabelu patří jednovidový a mnohovidový režim, z nich každý má vlastní sadu atributů a aplikací [1].



Obr. 1.5: Optické vlákno

1.4.1 Mnohovidové vlákno

Tento typ vlákna se skládá z poměrně velkého jádra, obvykle 50 až 80 mikronů v průměru, zrcadlení fotonů je tedy častější, než je tomu v případě menšího či užšího jádra. Místo použití laseru využívá mnohobodový optický hardware diody LED, které vysílají infračervené světlo. Díky tomuto rozdílu jsou podstatně snižovány náklady.

Existují dvě formy mnohobodového vlákna, které se odlišují okamžitým nebo postupným střídáním mezi jádrem a pláštěm. Kabel s okamžitým střídáním mezi jádrem a pláštěm nabízí zvýšený lom světla. Nižší úrovně lomu světla zajišťují rychlejší pohyb fotonů. Mnohobodový kabel s okamžitým střídáním je omezen na 50Mbit/s, zatímco kabel s postupným střídáním je omezen na 1Gbit/s. Druhý typ kabelu se v sítích LAN a v univerzitních prostředích používá častěji.

U mnohobodového kabelu s postupným střídáním je lom světla problémem, protože vytváří různé cesty pro fotony procházející kabelem. Tento problém se označuje jako mnohovidová deformace. Jak se fotony pohybují směrem k vnější části kabelu, jsou rychlejší než fotony v jádru; některé fotony proto mohou k cíli dorazit dříve než jiné. U krátkých vzdáleností (< 2km) to není problém, protože fotony obvykle dorazí současně. U delších vzdáleností může být signál poškozen. Tyto kabely mají horší optické vlastnosti (proměnlivý index lomu), je však levnější než jednovidový a lépe se s ním pracuje. Používají se pro aplikace na kratší vzdálenosti.

1.4.2 Jednovidové vlákno

Kabely s jednovidovým vláknem jsou určeny pro dálkové vysokorychlostní aplikace, kterých využívají například dopravní společnosti. Největší rozdíl spočívá ve velikosti jádra, které je v jednovidovém vlákně mnohem menší (7-10 mikronů). Protože omezení vzdálenosti jsou u jednovidového vlákna podstatně větší kvůli snížené lámavosti světla, jsou pro přenosy fotonů s vysokou intenzitou použity laserové diody.

Menší křemičité jádro a výkonné laserové diody zvyšují náklady na instalaci jednovidového vlákna. Tyto zvýšené náklady však mají i výhody, protože získáme vyšší rychlost a možnost přenosu informace na větší vzdálenosti. Organizace ITU například vydala standard G.652, který podporuje vzdálenost přenosu u jednovidového kabelu až na 1000 km při rychlosti 2,5 Gbit/s a 3 km při rychlosti 40 Gbit/s. Ačkoli lom světla není u jednovidového světla problémem, omezuje vzdálenost kabelu jiný aspekt zvaný chromatická disperze.

1.4.3 Konektory pro optické kabely

Podobně jako předešlé druhy vodičů, je také optický kabel ukončen normovanou koncovkou. Mezi běžné optické konektory patří konektory ST a SC, které se používají v aplikacích 1000BaseFL.

1.4.3.1 Konektory ST

Konektory ST (Straight-tip) jsou nejběžnějším typem konektorů v prostředích Ethernet, ve kterých jsou mezi optickými a UTP infrastrukturami. Konektory ST (viz Obr. 1.6) vyžadují, aby bylo vkládané vlákno před upevněním vyleštěno, proto je vhodné zakoupit již připravené kabely. Vnější průměr konektoru je 9,5 mm.



Obr. 1.6: Konektor ST

1.4.3.2 Konektory SC

Dosud celosvětově nejrozšířenější typ optického konektoru je SC (Straight Connection) konektor (viz Obr. 1.7). Tento typ konektoru se často používá v prostředí Ethernet, zvláště u gigabitových přepínačů. Stejně jako je tomu u konektoru ST, musí být i pro konektory SC vlákno nejdříve vyleštěno a správně vyrovnáno.



Obr. 1.7: Konektor SC

1.4.4 Zhodnocení optického kabelu

Optické kabely jsou novější, rychlejší, ale relativně drahé přenosové medium, které se stává stále více populární s příchodem nových aplikací, náročných na šířku přenosového pásma. Ačkoliv jsou optické kabely většinou nasazovány do 100 Mbit/s sítích, jsou schopné přenášet data rychlostí 1Gbit/s nebo víc. Optické kabely mají kromě rychlosti ještě několik dalších výhod.

Negenerují žádné elektrické signály, které by mohly být zachyceny, a proto jsou bezpečnější než koaxiální kabely nebo kroucená dvojlinka. Na rozdíl od jiných kabelů mají výrazně nižší útlumy na vedení, a proto mohou být mnohem delší 2000 metrů a více. Nejsou zranitelné vnější elektrickou interferencí. V otázce nákladů jsou optické kabely srovnatelné s některými tradičními typy kabelů. Zatímco kabely samotné jsou o něco málo dražší, nejvýznamnější rozdílem jsou náklady na práci. S optickými kabely je výrazně těžší práce,

kteřá vyžaduje speciálně vyškoleného technika, který dokáže propojovat tenká skleněná nebo plastová vlákna.

Největším problémem optických kabelů je jeho flexibilita. Při práci s optickými kabely musíme být velmi opatrní a měli bychom se vyhýbat jakýmkoli ostrým ohybům. Poloměr ohybu by neměl překračovat dvacetinásobek průměru kabelu. Optické kabely se nejvíce používají pro přenos dat na dlouhé vzdálenosti a vysokorychlostní připojení [12].

1.5 Porovnání jednotlivých typů kabelů

Závěrem uvádím Tab. 1.5, v níž jsou shrnuty vlastnosti dříve popsaných kabelů.

Tab. 1.5: Porovnání jednotlivých typů kabelů

Typ kabelu	Výhody	Nevýhody	Použití
Tlustý koaxiální kabel	Dobré elektrické vlastnosti	Obtížná montáž a připojování. Jednotlivých PC. Rychlost jen 10Mbit/s	Pro propojení jednotlivých sítí, dnes se téměř nepoužívá
Tenký koaxiální kabel	Levné, poměrně jednoduchá montáž	Nižší spolehlivost (vlivem mnoha přerušení), náchylný ke stárnutí (klesající spolehlivost v čase). Rychlost jen 10Mbit/s	Dožívá na starších kabelážích
Kroucená dvojlinka	Levný, jednoduchá montáž, rychlost 10,100 a 1000Mbit/s	Ve srovnání s koaxiálním kabelem se musí používat aktivní prvek - HUB	Dnes standard
Optický kabel	Rychlost 10,100 1000Mbit/s, odolnost proti rušení, přenos na dlouhé vzdálenosti	Složité a drahá montáž	Pro propojování jednotlivých sítí nebo budov.

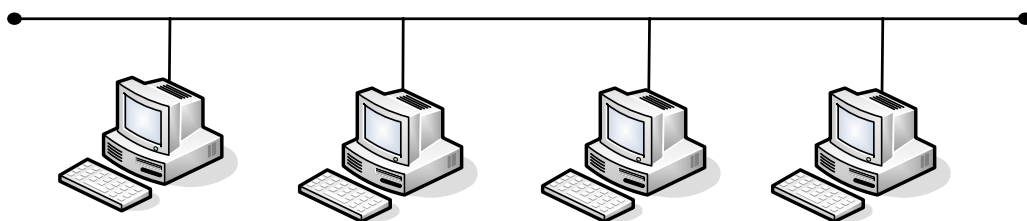
2 Rozdělení sítí dle topologie

V některých případech jsou počítačové sítě děleny podle jejich fyzické nebo logické topologie. Fyzická topologie není nic jiného, než pouhý tvar sítě – způsob, jak jsou dané kabely položeny. Logickou topologií je míněna cesta, kterou putuje daný signál od jednoho počítače k druhému.

Fyzické a logické topologie mohou být naprosto shodné; v síti uspořádané lineárně (jak je tomu, když je síť uspořádána za sebou), putují data po rovné lince od jednoho počítače k druhému. Síť může disponovat také logickou a fyzickou topologií, které shodné nejsou. Jednotlivé segmenty mohou připojovat všechny počítače do centrálního hubu ve tvaru hvězdy, avšak uvnitř hubu může být logika vytvořená tak, že signál putuje od jednoho portu k druhému a tvoří tak uzavřený kruh. Nejznámější topologie sítí jsou:

2.1 Sběrníková (lineární) topologie

Zvolíme-li pro svou síť sběrníkovou topologii, počítače a jiná zařízení jsou propojeny v jedné linii. Tato linie nemusí být ve skutečnosti fyzicky rovná, spíše to znamená, že kabel putuje od jednoho počítače k druhému, od druhého ke třetímu, atd. Sběrníková topologie má vždy dva otevřené konce, jak ukazuje Obr. 2.1. Dva konce sběrnice musí být zakončeny elektrickými rezistory (terminátory) tak, že se signály neodrážejí zpět do opačného směru, což by vedlo k interferenci s novějšími přenášenými signály. Chybějící zakončení u jednoho z konců může zabránit správné komunikaci počítačů připojených k dané sběrnici. Kabeláž může mít ve sběrníkové topologii dvě podoby: tlustý a tenký Ethernet.

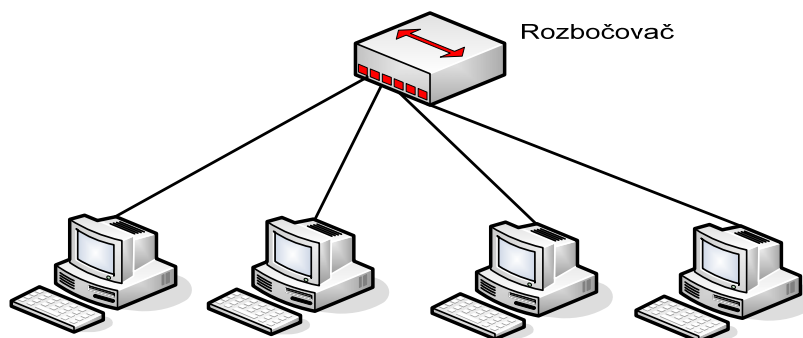


Obr. 2.1: Sběrníková topologie

Pokud na takovéto síti pošle nějaký počítač zprávu, putuje na každý počítač v síti. Každá síťová karta (NIC) prozkoumá hlavičku zprávy a rozhodne, zdali není adresována právě pro aktuální počítač. Pokud ne, je zpráva ignorována. Tato topologie je velice jednoduchá a dobře se implementuje. Je také relativně levná, jelikož na svůj provoz potřebuje méně kabelů, než ostatní topologie. Hlavní nevýhodou sběrníkové topologie je to, že jakékoli poškození kabelu, vadná koncovka nebo špatný konektor ovlivňují funkčnost celé sítě.

2.2 Hvězdicová topologie

Je jednou z nejoblíbenějších topologií využívaných v sítích LAN. Hvězdicová topologie používá centrální zařízení nazývané rozbočovač nebo přepínač. Každý počítač je připojen k rozbočovači samotným kabelem, jak ukazuje Obr. 2.2. Hvězdicová topologie používá kabely kroucené dvojlinky.



Obr. 2.2: Hvězdicová topologie

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 sběrnicová topologie, přičemž poškození jednoho z kabelů neovlivňuje zbývajících část sítě. Ovlivněn je pouze konkrétní počítač, jehož kabel je poškozen.

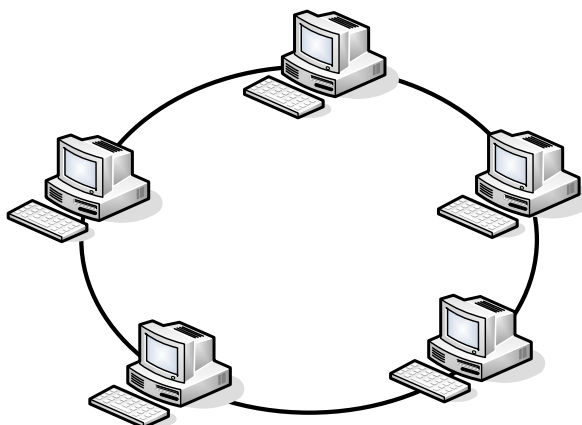
V této síti je signál zasílán z počítačové NIC (síťové karty) do rozbočovače, tam zesílen a přeposlán na všechny porty. Ve hvězdici všechny počítače onu zprávu obdrží, ale pouze ten, který je uveden, jako adresát v hlavičce dává, jak se říká, pozor.

Hvězdicová topologie má proti lineární a kruhové dvě velké výhody. Je mnohem více tolerantní k chybám a nabízí velice jednoduchou rekonfiguraci. Nevýhoda této topologie se týká zejména nákladů. Je zde použito mnohem více kabelů, než je tomu u topologie lineární nebo kruhové. Dalším zdrojem nákladů je rozbočovač jako takový, který musí být zakoupen ještě navíc. Pokud rozbočovač selže, ovlivňuje to celou síť. Při použití hvězdicové topologie je obvykle využívána nechráněná kroucená dvojlinka (UTP).

Rozbočovač může být aktivní, pasivní nebo inteligentní. Pasivní rozbočovač zastává roli pouze připojovacího bodu a nemusí být připojen do elektrické sítě. Aktivní rozbočovač (nejobvyklejší) je nejčastěji opakovač s větším množstvím portů – prostě přeposílá přijímaný signál dalším připojeným počítačům. Inteligentní rozbočovač je aktivní, který má však navíc implementovány diagnostické nástroje a obsluhující speciální čip.

2.3 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, jak je vidět na Obr. 2.3. Toto propojení způsobuje, že signály cestují cyklicky od jednoho počítače k dalšímu a nakonec se vrátí k počátečnímu bodu. Ve většině případů je kruhová topologie striktně logickou konstrukcí a ne fyzickou, protože kabely se v kruhové topologii připojují k rozbočovači a tvoří spíše hvězdicu. V kruhové topologii se obecně používá koaxiální kabel, stejně tak, jak tomu bylo u sběrnicové topologie. V sítích typu Token Ring je využíván kabel STP.



Obr. 2.3: Kruhová topologie

Sítě Token Ring používají speciální typ rozbočovače s názvem MAU (multistation access unit). MAU přijímá každý příchozí signál prostřednictvím jednoho portu a odesílá jej použitím jednoho z dalších portů. Tento proces není prováděn souběžně, jako je tomu u rozbočovače Ethernet, ale postupně. Když například počítač připojený k portu číslo 7 v 16 portovém zařízení MAU odešle datový paket, zařízení MAU tento paket přijme a následně pouze odešle prostřednictvím portu 8. Poté, co počítač připojený k portu 8 daný paket obdrží, okamžitě jej vrátí do zařízení MAU, které jej poté odešle prostřednictvím portu číslo 9 atd. Rozbočovač MAU pokračuje v tomto procesu, dokud paket neodešle každému počítači v cyklu. Počítač, který původně paket vytvořil, je po obdržení tohoto paketu odpovědný za odebrání paketu z cyklu. V této topologii putují signály pouze jedním směrem.

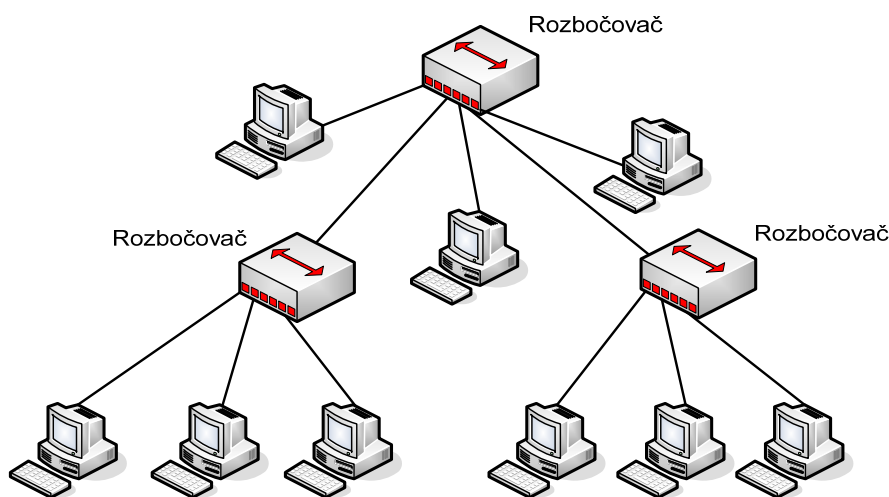
Design této topologie umožňuje síti fungovat, i když kabel nebo konektor selže, protože zařízení MAU obsahuje speciální okruh, který odebírá vadnou pracovní stanici z cyklu. Zařízení MAU zachovává logickou topologii a síť je schopna fungovat i bez chybějící pracovní stanice. Řešení problémů v kruhové topologii je relativně snadné a stejné jako v případě sítí lineárních se tato síť dobře dává dohromady. Fyzický kruh vyžaduje více kabeláže, než je tomu u lineární sítě, avšak méně, než u topologie hvězdicové. Tato topologie má i své nevýhody, pokud z nějakého důvodu dojde k přerušení kabelu na některém místě

sítě, nezadržitelně tato skutečnost vede k přerušení komunikace na celé síti. Další nevýhodou kruhové topologie je složitější zapojování dalších počítačů do sítě. Jelikož signál putuje v uzavřeném kruhu, je nutné v některém místě tento kruh přerušit a vložit počítač nový. To znamená, že pokud vkládáme nový počítač, je celá síť nefunkční [12].

2.4 Stromová topologie

Stromová topologie (viz Obr. 2.4) je přirozeným rozšířením topologie typu „hvězda“. Tato struktura odpovídá několika hvězdám, jejichž centrální jsou propojeny. Stromová topologie je typická pro sítě tvořené kroucenou dvoulinkou. Vznikla proto, že na kroucené dvoulince nelze dělat odbočky jako u koaxiálních kabelů.

Uzly jsou uspořádány do stromové víceúrovňové struktury, přičemž každý uzel (kromě kořenového a uzlů nejnížší úrovně) je spojen s jedním uzlem ve vyšší úrovni a jedním nebo více uzly v úrovni nižší. Stromová topologie je snadno rozšířitelná, citlivá na poruchu uzlů a odolná proti výpadku jednotlivých zařízení a linek.



Obr. 2.4: Stromová topologie

3 Stávající situace počítačové sítě LAN na ÚTKO

Součástí Fakulty elektroniky a komunikačních technologií je Ústav telekomunikací, který se nachází v severozápadní části Brna. Přesná adresa Ústavu je ulice Purkyňova 118. Na této adrese se nachází sedmi podlažní budova, kde sídlí již zmiňovaný Ústav spolu s Ústavem radioelektroniky. První tři podlaží budovy využívá Ústav telekomunikací, čtvrté je společné pro oba Ústavy a zbylá podlaží náleží Ústavu radioelektroniky. V této práci bude zachycena stávající situace počítačové sítě LAN pro třetí a částečně pro čtvrté podlaží této budovy.

Stávající síť na Ústavu telekomunikací je založena na architektuře typu Ethernet. Celá tato síť je postavena na nestíněné strukturované kabeláži kategorie 5e (typ 1700A) od firmy Belden Wire & Cable Company, která je světovou špičkou ve výrobě vodičů a kabelů. Použitá kabeláž je tvořena čtyřmi kroucenými páry, kde jednotlivé vodiče v páru jsou typu drát. Současně používaná kabeláž má již lepené páry (Firma Belden Wire & Cable Company je jediným výrobcem na světě, která při výrobě párových vodičů používá tzv. technologii lepení párů. Lepené páry jsou použity pro zachování symetrie při ohybu a zamezení tak chybovosti při přenosu dat). Kabeláž má velmi nízké vyzařování a vysokou odolnost proti rušení. Je testována do kmitočtu 350 MHz, což umožňuje na této kabeláži provozovat standardy 100BaseT a 1000BaseT. Na síť jsou zde kladeny různé požadavky, protože je využívána pro experimentální výzkumy i pro administrativu.

3.1 Počítačová síť na 3.podlaží

Síť je zde tvořena hlavním datovým rozvaděčem RD-3, který je umístěn v místnosti č.13 na tomto podlaží. Detailní náčrt stávající situace je uveden v příloze A. Veškerá kabeláž od všech zásuvek na patře je vedena do tohoto datového rozvaděče, kde je ukončena v modulárních patch panelech kategorie 5e. V laboratořích, kde je potřeba větší počet přípojních míst, jsou umístěny buď podružné datové rozvaděče, nebo jen samotné přepínače (switche). Síť zde poskytuje celkem 190 přípojních portů, které jsou osazeny v jednotlivých datových zásuvkách. Tyto zásuvky jsou umístěny po celém třetím podlaží. Většinou jsou tyto zásuvky dvouportové, kde jeden port je používán pro připojení počítačové stanice a druhý pro připojení telefonu. Z celkového počtu nainstalovaných portů je jich aktivně zapojeno jen 141. Z těchto aktivně zapojených portů je 31 využíváno pro telefonní účely a zbývající porty jsou využívány pro datový přenos.

Hlavní datový rozvaděč na tomto podlaží je stojanové konstrukce o velikosti 42U (1Unit = 4,46cm jednotka udávající velikost rozvaděče). Je osazený centrálním gigabitovým přepínačem od firmy Extrême networks, který tvoří jádro celé sítě. Centrální přepínač obsahuje 28 gigabitových portů, na které jsou připojeny nejnáročnější aplikace vyžadující velkou datovou propustnost (např. místní servery). Pro rozšíření počtu přípojních míst je datový rozvaděč dále osazen osmislotovým modulárním switchem od firmy Hewlett-Packard. Tento přepínač obsahuje tři gigabitové moduly po 16 portech a tři stomegabitové moduly po

24 portech. Do těchto modulů jsou připojeny všechny počítačové stanice na tomto podlaží. Propojení jednotlivých portů modulárního přepínače s patch panelem je dáno náročností aplikací, které se na jednotlivých linkách sítě provozují. Podrobné propojení stávající sítě včetně délek jednotlivých segmentů sítě je uvedeno v příloze C. Dále je datový rozvaděč osazen deseti modulárními patch panely, každý o velikosti 24 portů. Každý z těchto patch panelů je osazen MiniJackem kategorie 5e různé barvy. Patch panely, které jsou osazeny černými MiniJacky představují zakončení kabeláže od telefonní ústředny. Žlutými a zelenými MiniJacky je zakončena kabeláž od jednotlivých datových zásuvek, které se nacházejí na tomto podlaží. Červenými MiniJacky je zakončena kabeláž, která tvoří páteř mezi jednotlivými datovými rozvaděči celé budovy. Vzhledem k tomu, že jsou zde použity modulární patch panely, bude v budoucnu možnost zaměnit MiniJacky kategorie 5e za modernější a výkonnější technologie.

Ve stávající síti se kromě hlavního datového rozvaděče nacházejí ještě dva podružné. Tyto dva podružné rozvaděče jsou nástěnné konstrukce. Jeden je o velikosti 12U a druhý o velikosti 4U. Oba se nacházejí v místnosti č.9 a jsou osazeny modulárními patch panely kategorie 5e. Patch panely zde slouží k zakončení kabeláže od jednotlivých zásuvek, které se nacházejí v této místnosti. Všechny patch panely jsou zde osazeny 24 černými MiniJacky kategorie 5e. Součástí podružných rozvaděčů jsou 16portové přepínače o rychlosti 100Mbit/s, které slouží k propojení jednotlivých zásuvek a vytváří tak hvězdicovou topologii. Podrobné osazení současných rozvaděčů je uvedeno v následující kapitole.

Tam, kde je vyžadován větší počet přípojných míst a není zde datový rozvaděč, je použit samotný switch s rychlostí 100Mbit/s. Do těchto switchů jsou pak pomocí patch cordů připojeny jednotlivé počítačové stanice. Trasy od hlavního datového rozvaděče RD-3 k jednotlivým přepínačům jsou založeny na gigabitovém standardu.

Hlavní kabelová trasa vede prostředkem chodby, jak je zakresleno ve výkresové dokumentaci. Od této hlavní kabelové trasy vedou odbočky do jednotlivých kanceláří a laboratoří. Délky všech tras jsou uvedeny v příloze C. Veškerá kabeláž je vedena nad profilem stropu.

3.1.1 Datové rozvaděče na 3. podlaží

V této kapitole je zakresleno podrobné osazení datových rozvaděčů stávající sítě na třetím podlaží včetně rozpisu materiálu pro každý rozvaděč. Dále je zde možnost vidět detailně rozkreslené patch panely s popisem pro všechny datové rozvaděče.

U1	CPP24WBL	RD – 3A
U2	CPP24WBL	RD – 3B
U3	CPP24WBL	RD – 3C
U4	CPP24WBL	RD – 3D
U5	CPP24WBL	RD – 3E
U6	WMP1E	
U7		
U8	CPP24WBL	RD – 3F
U9	CPP24WBL	RD – 3G
U10	CPP24WBL	RD – 3H
U11	WMP1E	
U12		
U13	CPP24WBL	RD – 3CH
U14	CPP24WBL	RD – 3I
U15		
U16	Switch - Summit 7i	
U17		
U18		
U19		
U20		
U21	Switch – HP 5308 xl	
U22		
U23		
U24		
U25		
U26	REZERVA	
U27		
U28		
U29		
U30		
U31		
U32		
U33		
U34		
U35		
U36		
U37		
U38		
U39		
U40		
U41		
U42		

Tab. 3.1: Rozpis materiálu rozvaděče RD-3

Typ	Popis	Množství
CPP24WBL	Mod. Patch panel 24port RJ45 1U	10
WMP1E	Horizontální oboustranný organiz. 2U	2
CJ588YL	MiniJack Cat.5e UTP žlutý	57
CJ588GR	MiniJack Cat.5e UTP zelený	57
CJ588BL	MiniJack Cat.5e UTP černý	59
CJ588RD	MiniJack Cat.5e UTP červený	50
CJ588AW	MiniJack Cat.5e UTP bílý	5
CJ588BU	MiniJack Cat.5e UTP modrý	1
Patch cord		
K-TEL-USN-00,5	Tel. Patch Cord RJ 45/RJ 45 0,5m	10
K-TEL-USN-01	Tel. Patch Cord RJ 45/RJ 45 1m	15
USN 000,5	Patch Cord Cat. 5e 0,5m	7
USN 001	Patch Cord Cat. 5e 1m	18
USN 002	Patch Cord Cat. 5e 2m	30
USN 003	Patch Cord Cat. 5e 3m	16
Popisky		
PLL-46-Y2-1	Popis. MiniJack-bíla-laser	240

Obr. 3.1: Osazení dat. rozvaděče RD-3

Na následujícím Obr. 3.2 jsou detailně rozkresleny všechny osazené patch panely. Převážná většina těchto panelů je osazena zelenými nebo žlutými MiniJacky. Zelené MiniJacky označené popiskem 1.XX B se většinou používají na propojení jednotlivých linek s místní pobočkovou ústřednou. V místnosti, kde není potřebná telefonní linka a zároveň je zde kladen požadavek na větší počet přípojných míst, může být tento port využit na připojení

PC do místní sítě. Zakončení telefonních linek z místní pobočkové ústředny je provedeno v patch panelech, které jsou osazeny černými MiniJacky s popisem 2.XX X.

RD – 3

CJ588xx 1.01A 1.01B 1.02A 1.02B 1.03A 1.03B 1.04A 1.04B 1.05A 1.05B 1.06A 1.06B 1.07A 1.07B 1.08A 1.08B 1.09A 1.09B 1.10A 1.10B 1.11A 1.11B 1.12A 1.12B	RD – 3A zásuvky
CJ588xx 1.13A 1.13B 1.14A 1.14B 1.15A 1.15B 1.16A 1.16B 1.17A 1.17B 1.18A 1.18B 1.19A 1.19B 1.20A 1.20B 1.21A 1.21B 1.22A 1.22B 1.23A 1.23B 1.24A 1.24B	RD – 3B zásuvky
CJ588xx 1.25A 1.25B 1.26A 1.26B 1.27A 1.27B 1.28A 1.28B 1.29A 1.29B 1.30A 1.30B 1.31A 1.31B 1.32A 1.32B 1.33A 1.33B 1.34A 1.34B 1.35A 1.35B 1.36A 1.36B	RD – 3C zásuvky
CJ588xx 1.37A 1.37B 1.38A 1.38B 1.39A 1.39B 1.40A 1.40B 1.41A 1.41B 1.42A 1.42B 1.43A 1.43B 1.44A 1.44B 1.45A 1.45B 1.46A 1.46B 1.47A 1.47B 1.48A 1.48B	RD – 3D zásuvky
CJ588xx 1.49A 1.49B 1.50A 1.50B 1.51A 1.51B 1.52A 1.52B 1.53A 1.53B 1.54A 1.54B 1.55A 1.55B 1.56A 1.56B 1.57A 1.57B Neoz. Neoz. Neoz. 3.05A 3.06A	RD – 3E zásuvky
CJ588xx 2.01A 2.01B 2.02A 2.02B 2.03A 2.03B 2.04A 2.04B 2.05A 2.05B 2.06A 2.06B 2.07A 2.07B 2.08A 2.08B 2.09A 2.09B 2.10A 2.10B 3.11A 3.12A 3.13A 3.14A	RD – 3F přívod TÚ
CJ588xx 2.11A 2.11B 2.12A 2.12B 2.13A 2.13B 2.14A 2.14B 2.15A 2.15B 2.16A 2.16B 2.17A 2.17B 2.18A 2.18B 2.19A 2.19B 2.20A 2.20B 3.15A 3.16A 3.17A 3.18A	RD – 3G přívod TÚ
CJ588xx 2.21A 2.21B 2.22A 2.22B 2.23A 2.23B 2.24A 2.24B 2.25A 2.25B 2.26A 2.26B 2.27A 2.27B 2.28A 2.28B Neoz. 371A Neoz. Neoz. 3.19A 3.20A 3.21A	RD – 3H přívod TÚ
CJ588xx 3.22A 3.23A 3.24A 3.24B 3.26A 3.27A 3.28A 3.29A 3.30A 3.31A 3.32A 3.33A 3.34A 3.35A 3.36A 3.37A 3.38A 3.39A 3.40A 3.41A 3.42A 3.43A 3.44A 3.45A	RD – 3CH páteř UTP
CJ588xx 3.46A 3.47A 3.48A 3.49A 3.50A 3.51A 3.52A 3.53A 3.54A 3.55A 3.56A 3.57A 3.58A M 16 M 24 M TE Neoz.	RD – 3I páteř UTP

Obr. 3.2: Detail rozvaděče RD-3

Následující dva podružné rozvaděče jsou umístěné v místnosti č.9. Rozvaděč o velikosti 15U (zde označen jako PD-2) je namontován na konci této místnosti vlevo na zdi.

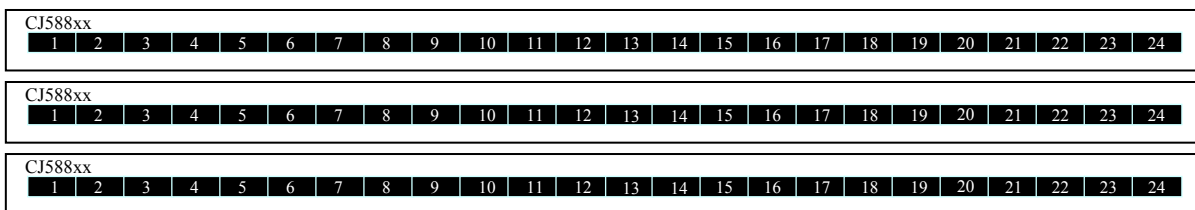
U1	TN - 3008	
U2	WMPSE	
U3	SWITCH 3Com 10/100BaseT	
U4	WMPSE	
U5	CP24BL	PD-2A
U6	WMPSE	
U7	CP24BL	PD-2B
U8	CP24BL	PD-2C
U9	504 WF RACK	
U10		
U11		
U12	REZERVA	
U13		
U14		
U15		

Tab. 3.2: Rozpis materiálu rozvaděče PD-2

Typ	Popis	Množství
CP24BL	Mod. Patch panel 24port RJ45 1U	3
WMPSE	Horizontální oboustranný organi. 1U	3
CJ588BL	MiniJack Cat.5e UTP černý	72
TN – 3008	Intelig. 8 portový ADSL, IP DSLAM	1
3C 16470	Switch 3com 16 port 10/100Base	1
504 WF	Přepět'ová ochrana Acar	1
Patch cord		
USN 000,5	Patch Cord Cat. 5e 0,5m	7
USN 001	Patch Cord Cat. 5e 1m	4

Obr. 3.3: Osazení dat. rozvaděče PD-2

PD – 2



PD-2A
zásuvky

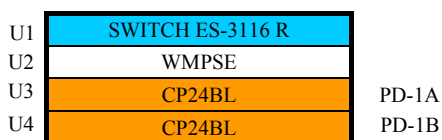
PD-2B
zásuvky

PD-2C
zásuvky

Obr. 3.4: Detail rozvaděče PD-2

Rozvaděč o velikosti 4U (zde označen jako PD-1) je umístěn na konci pracovního stolu uprostřed místnosti.

Tab. 3.3: Rozpis materiálu rozvaděče PD-1



Obr. 3.5: Osazení dat. rozvaděče PD-1

Typ	Popis	Množství
CP24BL	Mod. Patch panel 24port RJ45 1U	2
WMPSE	Horizontální oboustranný organiz. 1U	1
CJ588BL	MiniJack Cat.5e UTP černý	48
ES – 3116R	Switch Edimax 16port 10/100Base	1
Patch cord		
USN 000,5	Patch Cord Cat. 5e 0,5m	16

PD – 1



PD-1A
zásuvky

PD-1B
zásuvky

Obr. 3.6: Detail rozvaděče PD-1

3.2 Počítačová síť na 4.podlaží

Čtvrté podlaží této budovy využívá Ústav telekomunikací a Ústav radioelektroniky. Zde bude popsána pouze ta část datové sítě, kterou využívá Ústav telekomunikací. Detailní náčrt tohoto podlaží je uveden v příloze A.

Síť je zde tvořena hlavním datovým rozvaděčem, tentokrát s označením RD-4. Použitá kabeláž na celém podlaží je stejné kategorie jako na třetím. Pokud v místnosti není podružný rozvaděč je veškerá kabeláž od všech zásuvek v místnosti vedena do hlavního rozvaděče, kde je ukončena v modulárních patch panelech kategorie 5e. V místnostech, kde je zapotřebí větší počet přípojných míst, jsou umístěny přepínače (switche). Z nově vybudované učebny č.26 jsou vedena mnohovidová optická vlákna k hlavnímu rozvaděči, která zajišťují připojení celé učebny.

Část sítě, kterou využívá Ústav telekomunikací, nabízí celkem 157 přípojných portů. Většina těchto portů je osazena v dvouportových zásuvkách po celém patře. Aktivně zapojených portů je však pouze 85 a z toho 15 je využito pro telefonní účely.

Hlavní datový rozvaděč RD-4 je stojanové konstrukce o velikosti 42U. Je osazen osmi modulárními patch panely, každý o velikosti 24 portů. Všechny tyto patch panely jsou

osazeny MiniJacky kategorie 5e různé barvy. K propojení jednotlivých segmentů slouží osmislotový modulární switch od firmy Hewlett-Packard. Přepínač je osazen pouze dvěma gigabitovými moduly po 16 portech a dvěma stomegabitovými moduly po 24 portech. Propojení jednotlivých portů modulárního přepínače s patch panely je dáno náročností aplikací, které se na jednotlivých linkách sítě provozují. Podrobné propojení stávající sítě včetně délek jednotlivých segmentů sítě je uvedeno v příloze C.

3.2.1 Datové rozvaděče na 4.podlaží

V této kapitole je zakresleno podrobné osazení datových rozvaděčů stávající sítě na čtvrtém podlaží včetně rozpisu materiálu.

U1	CPP24WBL	RD – 4A
U2	CPP24WBL	RD – 4B
U3	CPP24WBL	RD – 4C
U4	CPP24WBL	RD – 4D
U5	CPP24WBL	RD – 4E
U6	WMP1E	RD – 4F
U7	CPP24WBL	RD – 4G
U8	CPP24WBL	RD – 4H
U9	WMP1E	
U10	CPP24WBL	
U11	WMP1E	
U12	CPP24WBL	
U13	KR900 30-14	
U14		
U15		
U16		
U17		
U18		
U19		
U20	Switch – HP 5308 xl	
U21		
U22		
U23		
U24		
U25		
U26	REZERVA	
U27		
U28		
U29		
U30		
U31		
U32		
U33		
U34		
U35		
U36		
U37		
U38		
U39		
U40		
U41		
U42		

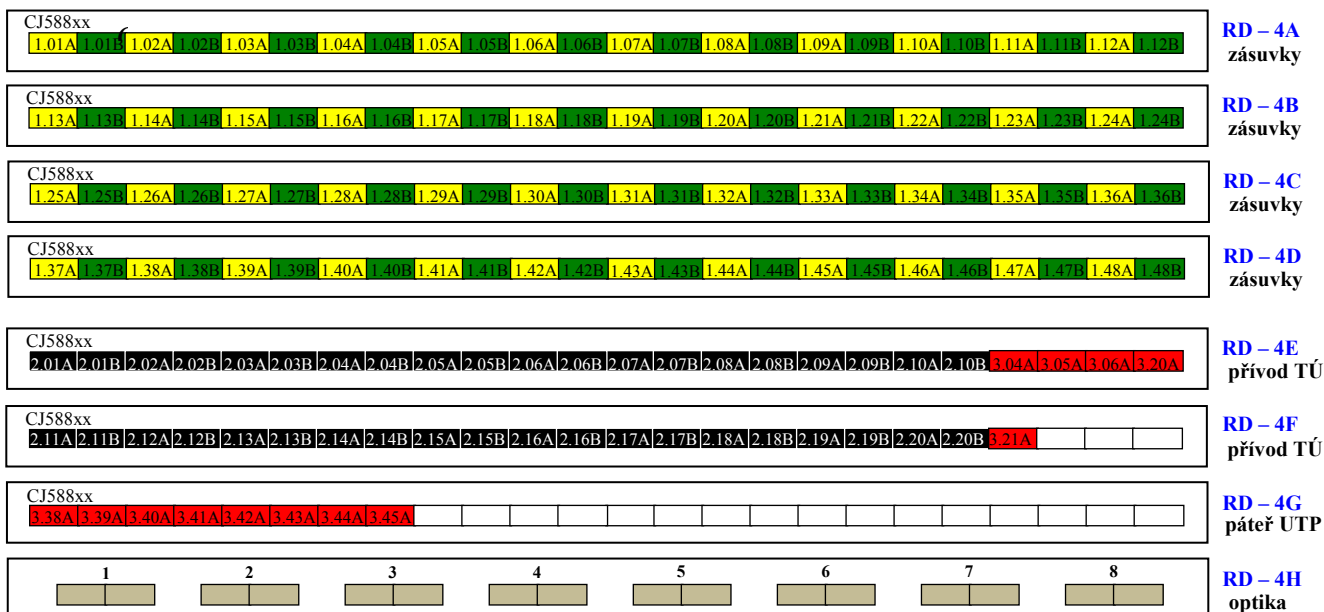
Tab. 3.4: Rozpis materiálu rozvaděče RD-4

Typ	Popis	Množství
CPP24WBL	Mod. Patch panel 24port RJ45 1U	7
WMP1E	Horizontální oboustranný organiz. 2U	2
KR900 30-14	Jednoúčelové čelo pro 8 SC adapterů	1
CJ588YL	MiniJack Cat.5e UTP žlutý	48
CJ588GR	MiniJack Cat.5e UTP zelený	48
CJ588BL	MiniJack Cat.5e UTP černý	40
CJ588RD	MiniJack Cat.5e UTP červený	14
FJGS9CGR	OptiJack - zelený	8
Patch cord		
K-TEL-USN-00,5	Tel. Patch Cord RJ 45/RJ 45 0,5m	7
K-TEL-USN-01	Tel. Patch Cord RJ 45/RJ 45 1m	8
USN 000,5	Patch Cord Cat. 5e 0,5m	3
USN 001	Patch Cord Cat. 5e 1m	18
USN 002	Patch Cord Cat. 5e 2m	25
USN 003	Patch Cord Cat. 5e 3m	7
Popisky		
PLL-46-Y2-1	Popis. MiniJack-bíla-laser	158

Obr. 3.7: Osazení dat. rozvaděče RD-4

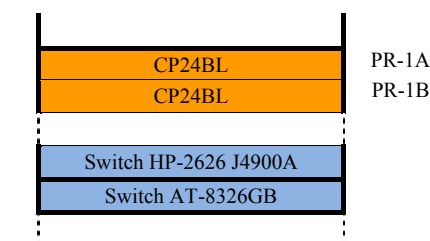
Dále je zde možnost vidět detailně rozkreslené patch panely s popisem pro všechny datové rozvaděče.

RD – 4



Obr. 3.8: Detail rozvaděče RD-4

Jednotlivé segmenty od zásuvek na pracovních stolech v místnosti č.7 jsou vedeny do vertikálního rozvaděče, který je umístěn v levé části místnosti. Tento rozvaděč (zde označen jako PR-1) je osazen patch panely a dvěma aktivními prvky. Osazení rozvaděče je možné vidět na Obr. 3.9.

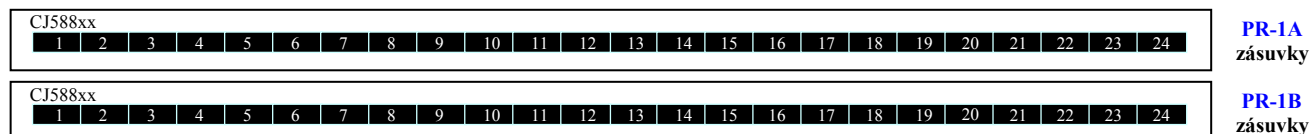


Obr. 3.9: Osazení dat. rozvaděče PR-1

Tab. 3.5: Rozpis materiálu rozvaděče PR-1

Typ	Popis	Množství
CP24BL	Mod. Patch panel 24port RJ45 1U	2
WMPSE	Horizontální oboustranný organiz. 1U	1
CJ588BL	MiniJack Cat.5e UTP černý	48
AT-8326GB	Switch 24port 10/100Base	1
HP2626 J4900A	Switch HP 24port 10/100Base	1
Patch cord		
USN 001	Patch Cord Cat. 5e 1m	18

PR – 1



Obr. 3.10: Detail dat. rozvaděče PR-1

4 Navrhovaná počítačová síť LAN pro ÚTKO

4.1 Typ sítě a topologie

Na nově navrhovanou síť jsou kladeny následující požadavky. Požaduje se, aby navrhovaná síť byla postavena na architektuře typu Ethernet. Budou se na ní provozovat různé aplikace s různými požadavky na propustnost sítě. Dále je požadována stabilita, spolehlivost, rozšiřitelnost a škálovatelnost sítě. Protože je investice do počítačové sítě investicí dlouhodobou, je tedy nezbytné, aby se při návrhu počítalo s vývojem do budoucna. A byla zde možnost nasazení nově vznikajících technologií. Finanční prostředky vyhrazené na stavbu této sítě nejsou nijak výrazně omezeny.

Vzhledem k výše uvedeným požadavkům jsem nově navrhovanou síť založil na standardu IEEE 802.3ab. Jedná se o gigabitový Ethernet (1000BaseT), který využívá jako přenosové medium kroucenou dvojlinku kategorie 5e a vyšší. Velkou výhodou gigabitového Ethernetu je jeho interoperabilita a zpětná komptabilita s jeho předchůdci. Takže na nové stávající síti bude možné provozovat jak 100BaseT, tak 10BaseT. Mezi všeobecné výhody Ethernetu oproti ostatním sítím patří snadné nasazení sítě, možnost vytváření rozmanité konfigurace, nízká cena, jednoduchá správa a údržba.

Vzhledem k použité architektuře je nově navržená síť založena na stromové a hvězdicové topologii. Od přepínačů v laboratořích k jednotlivým počítačovým stanicím je topologie sítě ve tvaru hvězdy a z pohledu centrálních přepínačů je topologie stromová. Popis jednotlivých topologií viz kapitola 2.

4.1.1 Popis jednotlivých částí sítě

Při návrhu kabelážního systému jsem vycházel ze současných norem, standardů a trendů. Pro celou navrženou síť je převážně použita nestíněná strukturovaná kabeláž kategorie 6 a to jak pro datové tak i telefonní přípojky (viz 4.2), pouze přívody do jednotlivých podružných rozvaděčů jsou provedeny pomocí mnohavidových optických vláken. Na 3.podlaží se nachází celkem šest datových rozvaděčů. Pět rozvaděčů je podružných a jeden hlavní. Na 4.podlaží je situace obdobná, jsou zde tři podružné rozvaděče a jeden hlavní. Podružné rozvaděče jsou umístěny v jednotlivých laboratořích (viz příloha A), kde je kladen větší nárok na počet přípojných míst. Umístění podružných rozvaděčů do jednotlivých laboratoří jsem zvolil kvůli ušetření strukturované kabeláže. Podružné rozvaděče jsou nástěnné o velikosti 9U nebo 12U. Každý z těchto podružných rozvaděčů obsahuje buď jeden, nebo dva modulární patch panely kategorie 6. Počet a velikost patch panelů je odvozen od počtu přípojných míst. Tento počet je individuální u každé laboratoře a na základě toho pak bude zvolen aktivní prvek. Aktivní prvky v jednotlivých laboratořích budou pracovat na standardu 100BaseT, tím by nám postačovala kabeláž kategorie 5. Přesto jsem zde zvolil kategorie 6, která nám umožní v budoucnu přejít na novější a rychlejší standardy Ethernetu.

Zakončení jednotlivých kabeláží je na jedné straně v patch panelu a na druhé v datových zásuvkách, které jsou umístěné buď na laboratorních stolech popřípadě na zdi. Všechny použité komponenty navržené sítě jsou kategorie 6. Datové zásuvky od podružných rozvaděčů jsou až na výjimky dvouportové. Od rozvaděče DR-3M a DR-4D je zakončení kabeláže provedeno jednoportovými zásuvkami. Pro standard 100BaseT i 1000BaseT musí být dodrženy předepsané délky segmentu. Celková délka segmentu mezi počítačem a aktivním prvkem nesmí přesáhnout délku 100 metrů. Při rozmísťování zásuvek bylo toto omezení bráno v úvahu. Mezi patch panelem a zásuvkou může být kabeláž dlouhá až 90 metrů. Na připojení počítačové stanice k zásuvce a na připojení aktivního prvku k patch panelu je rezervováno asi 10 metrů. V navržené síti je nejdelší segment dlouhý necelých 60 metrů. Jednotlivé kabelové trasy od podružných rozvaděčů včetně délky segmentu a značení kabelů jsou uvedeny v kabelových tabulkách (viz příloha B).

Hlavní datové rozvaděče jsou stojanové konstrukce o velikosti 42U. Jednotlivé datové zásuvky umístěné po celém třetím patře jsou zakončené v rozvaděči DR-3 ve čtyřech modulárních patch panelech kategorie 6. Tyto patch panely jsou osazeny MiniJacky Cat. 6. Další tři patch panely, které tento datový rozvaděč obsahuje, slouží k zakončení kabeláží od jednotlivých podlaží a k zakončení optických vláken od podružných rozvaděčů. Dále DR-3 obsahuje dva telefonní patch panely, kde jeden je o velikosti 50 portů a druhý o velikosti 25 portů. Tyto telefonní patch panely představují zakončení kabeláže z telefonní ústředny. Jednotlivé trasy vedoucí z tohoto rozvaděče jsou zaneseny v kabelových tabulkách, včetně značení kabeláže a datových zásuvek (viz příloha B). K propojení jednotlivých datových patch panelů a aktivních prvků se používají kabely s nalisovanými konektory RJ-45, někdy nazývané Patch Cordy.

Pro lepší přehlednost jsou použity organizéry kabeláže, které jsou významným prvkem v každém datovém rozvaděči. Bez nich by vznikla vrstva různě propletených propojovacích kabelů, která by bránila možnosti jakékoliv operativní správy systému. Dále je u všech rozvaděčů, patch panelů, kabelů a zásuvek včetně jednotlivých portů provedena podrobná identifikace. Bez tohoto popisu by nemohl být systém dobře spravován. A pro ještě lepší orientaci v datovém rozvaděči jsou jednotlivé porty barevně odlišeny. Podrobné osazení a popis jednotlivých podružných rozvaděčů je kapitole 4.3.2. Situace na 4.podlaží je obdobná tudíž už dále nebude popisována.

Vzhledem k tomu, že v hlavním datovém rozvaděči budou nainstalovány aktivní prvky komunikační sítě, které vyzařují dosti velký tepelný výkon, doporučuji do této místnosti zabudovat klimatizaci.

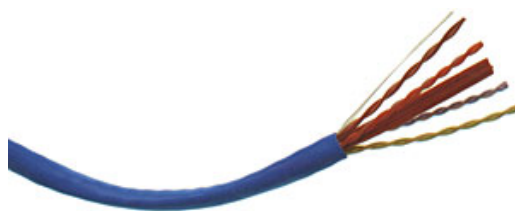
4.2 Navrhovaná kabeláž

Kabeláž je základem, na kterém je postavena většina dnešních informačních technologií. Problémy v kabeláži způsobují více než 70 % všech výpadků sítě a proto je nutné pečlivě zvážit veškeré technické a přenosové parametry navrhované kabeláže s cílem zajištění

dlouhodobé ochrany investic. Kabelážní systém se nerealizuje na dobu tří nebo čtyř let, ale v principu na dobu srovnatelnou s životností budovy.

Pro zvolení vhodné datové kabeláže jsem bral v úvahu několik následujících faktorů. Vzhledem k tomu, že se bude kabeláž nacházet v běžném prostředí, které nevykazuje zvýšené nároky na krytí jednotlivých prvků a nedochází zde ke zvýšené interferenci, zvolil jsem kabeláž typu UTP (nestíněná). Protože komunikační systém bude instalován v budově, kde se vyskytuje zvýšený počet osob, je nutné z pohledu těchto osob použít kabeláž v bezhalogenovém provedení (bezhalogenová kabeláž je kabeláž se zvýšenou odolností proti šíření plamene a dýmu). Dalším požadavkem, který budeme muset brát v úvahu je ten, že nově navrhovaná síť bude využívána pro přenos těch nejnáročnějších protokolů.

Pro splnění výše uvedených parametrů jsem zvolil kabeláž typu UTP kategorie 6 (typ 7851ANH) od firmy Belden Wire & Cable Company, která má více jak stoleté zkušenosti s výrobou vodičů a kabelů. Strukturovaná kabeláž 7851 ANH (viz Obr. 4.1) má vynikající přenosové parametry, kterých je dosaženo technologií výroby. Tento typ kabelu je tvořen čtyřmi páry kroucených vodičů s konstrukcí Bonded Pair (lepeného páru). Plášť je vyroben z bezhalogenového materiálu. Jednotlivé vodiče jsou typu drát s průřezem $0,259 \text{ mm}^2$. Tento kabel se dále může pochlubit tím, že mezi jednotlivými kroucenými páry je při výrobě vložen separační kříž e-spline (viz 4.2.1), který zlepšuje přenosové parametry kabelu. Běžné kabeláže kategorie 6 mají certifikovanou šířku pásma 250MHz. Pro lepší přenosové parametry oproti ostatním kabelážím kategorie 6 poskytuje kabeláž 7851 ANH až šířku pásma 600MHz. Je možné jí proto použít nejen pro přenos analogových a digitálních aplikací ale také pro přenos audio/video signálu. Z těchto důvodů se někdy nazývá multimediální strukturovaná kabeláž. Co se týče vyhlídky do budoucna, bude možné na této kabeláži provozovat Ethernetový standard 10GBaseT, který je v současné době ve vývoji. Níže jsem uvedl parametry, pro které navrhovaná kabeláž dosahuje lepších přenosových vlastností [11].



Obr. 4.1: Navrhovaná kabeláž 7851 ANH

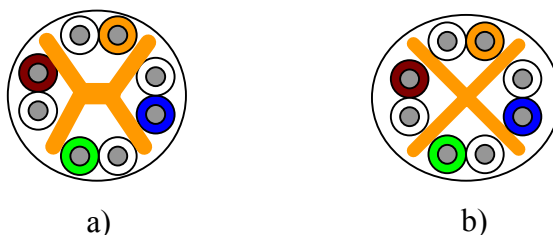
4.2.1 Parametry kabeláže

Základním parametrem, který ovlivňuje kvalitu přenosu a sekundárně ovlivňuje téměř všechny ostatní přenosové parametry, je impedance vedení – respektive podélná stabilita impedance vedení. Podélnou stabilitu impedance negativně ovlivňuje především nedokonalost symetrie v páru a lokální destrukce symetrie při ostrém ohybu páru nebo v místě připojení konektoru. Místo rozpadu symetrie páru je bodem odrazů, šumů, vyzařování i nedostatečné

odolnosti proti rušení. Oddělením vodičů v páru způsobí primárně lokální změnu impedance, ta má sekundárně za následek odrazy signálu a přeslechy.

Pro zlepšení přenosových parametrů a jejich stability u kabelů s kroucenými páry přišli konstruktéři kabelů s technologií svařeného krouceného páru (Bonded Pair), který vykazuje výrazně lepší symetrie páru než pouze kroucený. Velkou předností je zachování konstantních prostorových dimenzí páru při ohybu, zkrutu či dalších mechanických namáhání. U svařeného páru můžeme konstatovat, že nepodléhá negativním vlivům prostředí instalace a ve srovnání s klasickou konstrukcí páru má výrazně lepší a stabilnější přenosové parametry, které jsou určeny pouze přesností výroby. Nikoliv vlivem lidského faktoru při instalaci.

Pro další zlepšení přenosových parametrů je vložen mezi páry separační kříž, který zajišťuje podélně stabilní prostorovou dimenzi párů vůči sobě. Tím jsou minimalizovány přeslechy v kabelu na vysokých kmitočtech. Kříž je podélně rovněž stáčen tak, aby bylo dodrženo potřebné zkroucení všech čtyř párů v kabelu. Běžně používaná konstrukce kříže se nazývá x-spline. Pro nejvyšší kmitočty je používána varianta prodlouženého kříže s označením e-spline (Elongated Spline). Tato konstrukce vzdaluje od sebe ještě více oba nejdelší (nejchoulostivější páry) a tím dále snižuje jejich přeslech. Kříž typu e-spline je použit právě v navrhnuté kabeláži.



Obr. 4.2: a) e-spline b) x-spline

4.3 Projekt kabeláže

Dobře zpracovaný projekt nám poslouží pro správnou srozumitelnost a přehlednost navrhnuté sítě. Měl by nám vyřešit veškeré problémy týkající instalace kabelážního systému až do posledního detailu. Obsahuje podrobné výkresy osazení datových rozvaděčů a datových zásuvek. Dále kabelové tabulky metalického horizontálního vedení, které nám popisují jednotlivé trasy datové kabeláže včetně jejich zakončení.

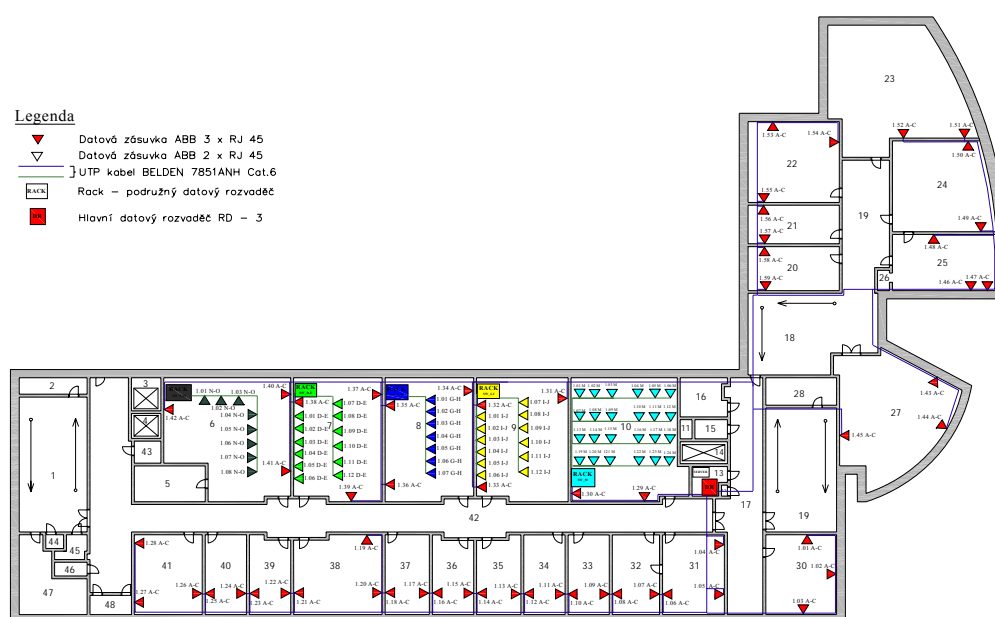
4.3.1 Výkresová dokumentace

Příloha A obsahuje výkresovou dokumentaci pro obě podlaží nově navržené počítačové sítě. Je v ní zakresleno osazení jednotlivých datových zásuvek, celkové trasy datových kabeláží, umístění hlavních a podružných datových rozvaděčů. Pro lepší orientaci mezi jednotlivými zásuvkami je u každé uveden identifikační kód. Červeně zakreslené datové zásuvky obsahují tři porty RJ-45, modře zakreslené zásuvky jeden port RJ-45 a ostatní barvy

zásuvek dva porty RJ-45. Cesty kabelových tras byly voleny tak, aby nedocházelo k interferenci od silových kabelů a ostatních zařízení. Na Obr. 4.3 je ukázka výkresové dokumentace pro 3.podlaží.

4.3.2 Osazení datových rozvaděčů

Dokumentace osazení jednotlivých datových rozvaděčů jsou uvedeny v kapitolách 4.3.2.X, kde u každého rozvaděče je uveden podrobný popis osazení každé pozice v rozvaděči a rozpis použitého materiálu. Dále jsou u všech rozvaděčů přiloženy výkresy osazení jednotlivých patch panelů včetně značení portů. Kabelové tabulky horizontální sekce jsou ke každému rozvaděči vzhledem ke své velikosti v příloze B.



Obr. 4.3: Ukázka výkresové dokumentace

4.3.2.1 Datový rozvaděč DR – 3

Osazení datového rozvaděče DR-3 a rozpis materiálu tohoto rozvaděče. Tento datový rozvaděč je umístěn na 3.podlaží v místnosti č.13.

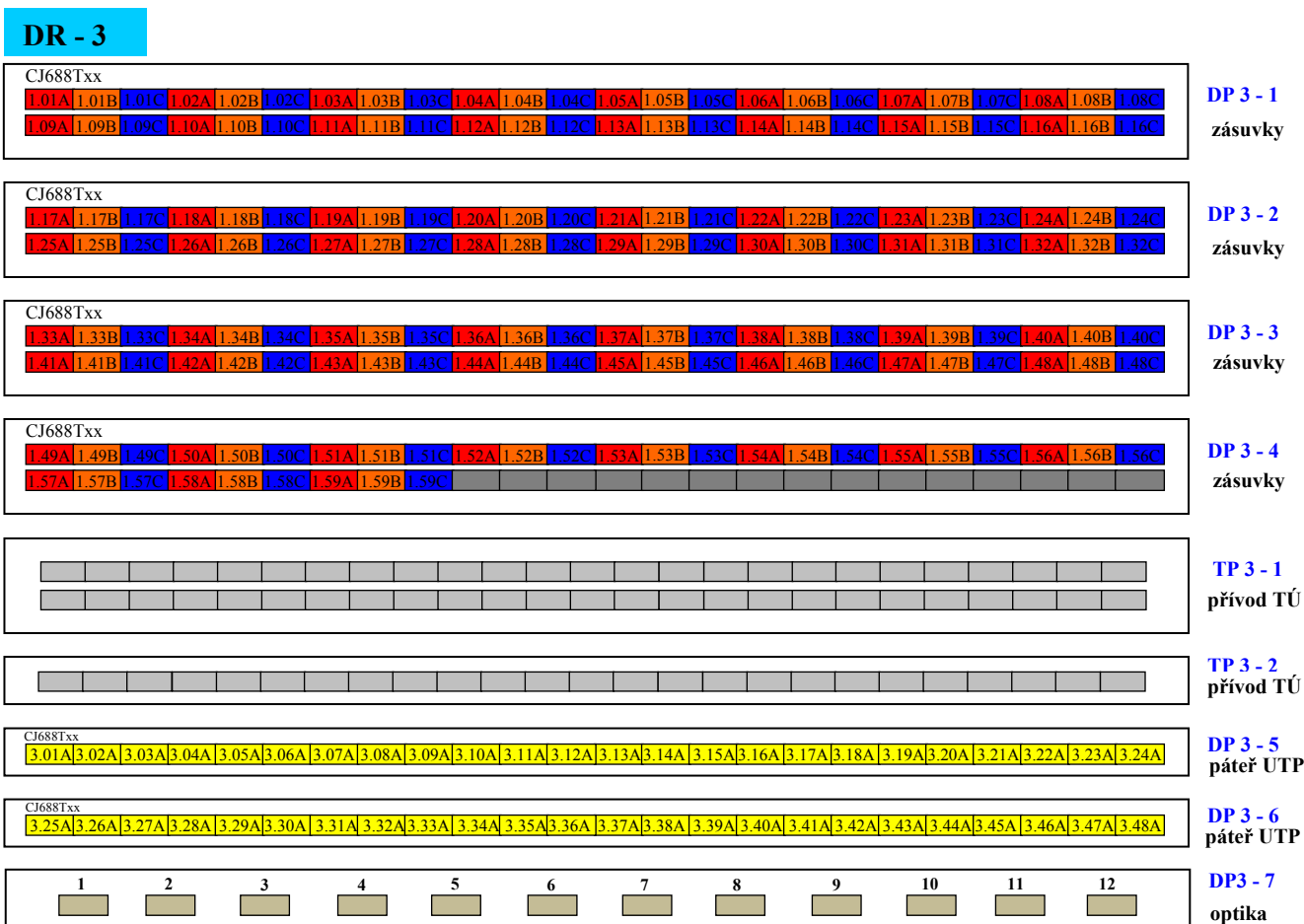
U1	KR 119 00-10	
U2		
U3	CP48WSBL	DP 3-1
U4		
U5	WMP1E	
U6		
U7	CP48WSBL	DP 3-2
U8		
U9	WMP1E	
U10		
U11		místo pro Switch
U12		místo pro Switch
U13		místo pro Switch
U14	WMP1E	
U15		
U16	CP48WSBL	DP 3-3
U17		
U18	WMP1E	
U19		
U20	CP48WSBL	DP 3-4
U21		
U22	WMP1E	
U23		
U24	KTP 50-88	TP 3-1
U25	WMP1E	
U26		
U27	KTP 25-88	TP 3-2
U28		
U29	WMP1E	
U30		místo pro Switch
U31		místo pro Switch
U32		místo pro Switch
U33	WMP1E	
U34		
U35	CP24WSBL	DP 3-5
U36	CP24WSBL	DP 3-6
U37	KR 900 30-14	DP 3-7
U38		
U39	WMP1E	
U40		
U41		místo pro páteřní Switch
U42		
U43		
U44	REZERVA	
U45		

Tab. 4.1: Rozpis materiálu rozvaděče DR-3

Typ	Popis	Množství
RMA-45-168	Stojanový rozvaděč	1
KR 119 00-10	Osvětlovací jednotka	1
CP48WSBL	Mod.Patch panel 48 port 2U	4
CP24WSBL	Mod.Patch panel 24 port 1U	2
KTP 50-88	Tel.panel 50 port RJ-45 1U	1
KTP 25-88	Tel.panel 25 port RJ-45 1U	1
KR900 30-14	Jednouúčelové čelo pro 12 SC ad.	1
CJ688TRD	MiniJack Cat.6 UTP červený	59
CJ688TGR	MiniJack Cat.6 UTP oranžový	59
CJ688TBU	MiniJack Cat.6 UTP modrý	59
CJ688TYL	MiniJack Cat.6 UTP žlutý	48
WMP1E	Horizontální organizér 2U	9
Patch cord		
K-TEL-USN-00,5	Tel. Patch Cord RJ 45/RJ 45 0,5m	16
K-TEL-USN-01	Tel. Patch Cord RJ 45/RJ 45 1m	5
K-TEL-USN-02	Tel. Patch Cord RJ 45/RJ 45 2m	27
K-TEL-USN-03	Tel. Patch Cord RJ 45/RJ 45 3m	16
USN 000,5	Patch Cord Cat.6 0,5m	88
USN 001	Patch Cord Cat.6 1m	26
USN 002	Patch Cord Cat.6 2m	46
USN 003	Patch Cord Cat.6 3m	12
Popisky		
LAB-PP-01	Popisky na Patch panely	8
PLL -46-Y2-1	Popis. MiniJack-bíla-laser	225
LJSL9-Y3-2,5	Popisky na kabely	472

Obr. 4.4: Osazení dat. rozvaděče DR-3

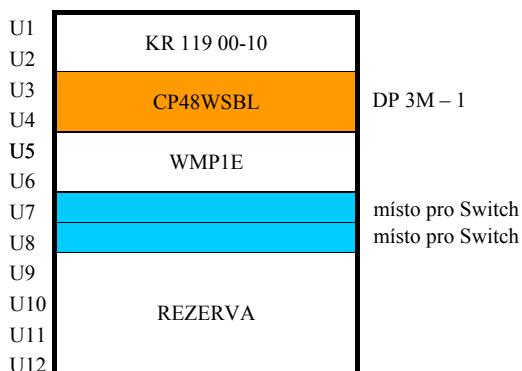
Kabelová tabulka horizontální sekce rozvaděče DR-3 je v příloze B1.



Obr. 4.5: Detail rozvaděče DR-3

4.3.2.2 Datový rozvaděč DR – 3M

Osazení datového rozvaděče DR-3M a rozpis materiálu tohoto rozvaděče. Tento datový rozvaděč je umístěn na 3. podlaží v místnosti č.10.



Obr. 4.6: Osazení dat. rozvaděče DR-3M

Tab. 4.2: Rozpis materiálu rozvaděče DR-3M

Typ	Popis	Množství
RMA-12-ADS	Nástěnný rozvaděč	1
KR 119 00-10	Osvětlovací jednotka	1
CP48WSBL	Mod.Patch panel 48 port 2U	1
CJ688TBU	MiniJack Cat.6 UTP modrý	25
WMP1E	Horizontální organizér 2U	1
CMBBL	Záslepka černá	23
Patch cord		
USN 000,5	Patch Cord Cat.6 0,5m	10
USN 001	Patch Cord Cat.6 1m	15
Popisky		
LAB-PP-01	Popisky na Patch panely	1
PLL -46-Y2-1	Popis. MiniJack-bíla-laser	25
LJSL9-Y3-2,5	Popisky na kabely	50

Kabelová tabulka horizontální sekce rozvaděče DR-3M je v příloze B2.

DR – 3M

CJ688Txx	1.01M	1.02M	1.03M	1.04M	1.05M	1.06M	1.07M	1.08M	1.09M	1.10M	1.11M	1.12M	1.13M	1.14M	1.15M	1.16M	1.17M	1.18M	1.19M	1.20M	1.21M	1.22M	1.23M	1.24M
	1.25M																							

DP 3M - 1
zásuvky

Obr. 4.7: Detail rozvaděče DR-3M

4.3.2.3 Datový rozvaděč DR – 3IJ

Osazení datového rozvaděče DR-3IJ a rozpis materiálu tohoto rozvaděče. Tento datový rozvaděč je umístěn na 3.podlaží v místnosti č.9.

U1	KR 119 00-10	
U2		
U3	CP24WSBL	DP 3IJ -1
U4	WMPSE	
U5	CP24WSBL	DP 3IJ -2
U6	WMPSE	
U7		místo pro Switch
U8		místo pro Switch
U9		
U10	REZERVA	
U11		
U12		

Obr. 4.8: Osazení dat. rozvaděče DR-3IJ

Tab. 4.3: Rozpis materiálu rozvaděče DR-3IJ

Typ	Popis	Množství
RMA-12-ADS	Nástěnný rozvaděč	1
KR 119 00-10	Osvětlovací jednotka	1
CP24WSBL	Mod.Patch panel 24 port 1U	2
CJ688TYL	MiniJack Cat.6 UTP žlutý	13
CJ688TGR	MiniJack Cat.6 UTP zelený	13
WMPSE	Horizontální organizér 1U	2
CMBBL	Záslepka černá	22
Patch cord		
USN 000,5	Patch Cord Cat.6 0,5m	11
USN 001	Patch Cord Cat.6 1m	15
Popisky		
LAB-PP-01	Popisky na Patch panely	2
PLL -46-Y2-1	Popis. MiniJack-bíla-laser	26
LJSL9-Y3-2,5	Popisky na kabely	52

Kabelová tabulka horizontální sekce rozvaděče DR-3IJ je v příloze B3.

DR – 3IJ

CJ688Txx	1.01I	1.01I	1.02I	1.02I	1.03I	1.03I	1.04I	1.04I	1.05I	1.05I	1.06I	1.06I												
CJ688Txx	2.01I	2.01I	2.02I	2.02I	2.03I	2.03I	2.04I	2.04I	2.05I	2.05I	2.06I	2.06I	2.07I	2.07I										

DP 3IJ - 1
zásuvky

DP 3IJ - 2
zásuvky

Obr. 4.9: Detail rozvaděče DR-3IJ

4.3.2.4 Datový rozvaděč DR – 3GH

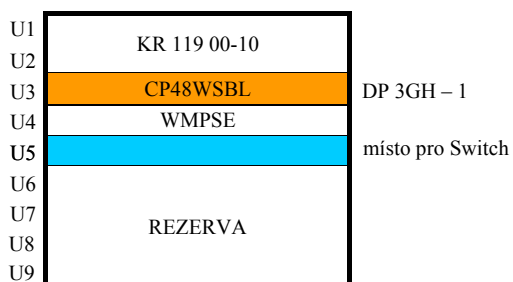
Osazení datového rozvaděče DR-3GH a rozpis materiálu tohoto rozvaděče. Tento datový rozvaděč je umístěn na 3.podlaží v místnosti č.8.

DR – 3GH

CJ688Txx	1.01G	1.01H	1.02G	1.02H	1.03G	1.03H	1.04G	1.04H	1.05G	1.05H	1.06G	1.06H	1.07G	1.07H										
----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

DP 3GH - 1
zásuvky

Obr. 4.10: Detail rozvaděče DR-3GH



Obr. 4.11: Osazení dat. rozvaděče DR-3GH

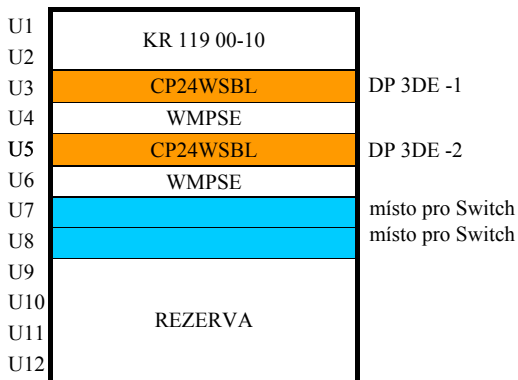
Tab. 4.4: Rozpis materiálu rozvaděče DR-3GH

Typ	Popis	Množství
RMA-09-ADS	Nástěnný rozvaděč	1
KR 119 00-10	Osvětlovací jednotka	1
CP24WSBL	Mod.Patch panel 24 port 1U	1
CJ688TVL	MiniJack Cat.6 UTP fialový	7
CJ688TOR	MiniJack Cat.6 UTP oranžový	7
WMPSE	Horizontální organizér 1U	1
CMBBL	Záslepka černá	10
Patch cord		
USN 000,5	Patch Cord Cat.6 0,5m	14
Popisky		
LAB-PP-01	Popisky na Patch panely	1
PLL -46-Y2-1	Popis. MiniJack-bíla-laser	14
LJSL9-Y3-2,5	Popisky na kabely	28

Kabelová tabulka horizontální sekce rozvaděče DR-3GH je v příloze B4.

4.3.2.5 Datový rozvaděč DR – 3DE

Osazení datového rozvaděče DR-3DE a rozpis materiálu tohoto rozvaděče. Tento datový rozvaděč je umístěn na 3.podlaží v místnosti č.7.

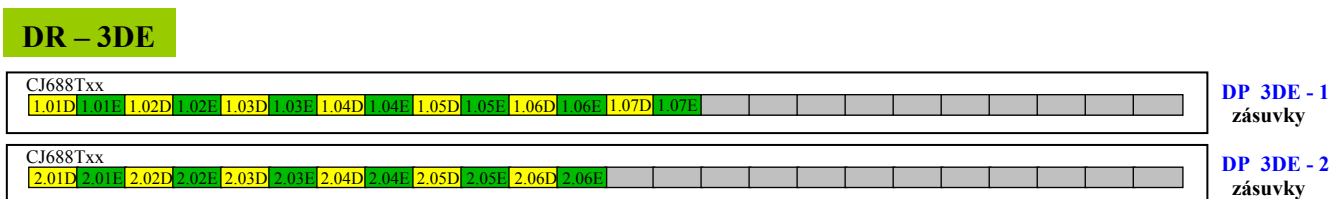


Obr. 4.12: Osazení dat. rozvaděče DR-3DE

Tab. 4.5: Rozpis materiálu rozvaděče DR-3DE

Typ	Popis	Množství
RMA-12-ADS	Nástěnný rozvaděč	1
KR 119 00-10	Osvětlovací jednotka	1
CP24WSBL	Mod.Patch panel 24 port 1U	2
CJ688TYL	MiniJack Cat.6 UTP žlutý	13
CJ688TGR	MiniJack Cat.6 UTP zelený	13
WMPSE	Horizontální organizér 1U	2
CMBBL	Záslepka černá	22
Patch cord		
USN 000,5	Patch Cord Cat.6 0,5m	11
USN 001	Patch Cord Cat.6 1m	15
Popisky		
LAB-PP-01	Popisky na Patch panely	2
PLL -46-Y2-1	Popis. MiniJack-bíla-laser	26
LJSL9-Y3-2,5	Popisky na kabely	52

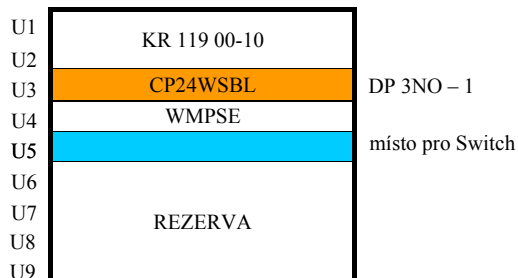
Kabelová tabulka horizontální sekce rozvaděče DR-3DE je v příloze B5.



Obr. 4.13: Detail rozvaděče DR-3DE

4.3.2.6 Datový rozvaděč DR – 3NO

Osazení datového rozvaděče DR-3NO a rozpis materiálu tohoto rozvaděče. Tento datový rozvaděč je umístěn na 3.podlaží v místnosti č.6.



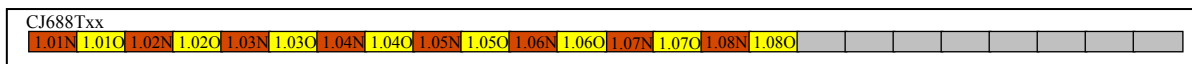
Obr. 4.14: Osazení dat. rozvaděče DR-3NO

Tab. 4.6: Rozpis materiálu rozvaděče DR-3NO

Typ	Popis	Množství
RMA-09-ADS	Nástěnný rozvaděč	1
KR 119 00-10	Osvětlovací jednotka	1
CP24WSBL	Mod.Patch panel 24 port 1U	1
CJ688TBR	MiniJack Cat.6 UTP hnědý	8
CJ688TGR	MiniJack Cat.6 UTP žlutý	8
WMPSE	Horizontální organizér 1U	1
CMBBL	Záslepka černá	8
Patch cord		
USN 000,5	Patch Cord Cat.6 0,5m	16
Popisky		
LAB-PP-01	Popisky na Patch panely	1
PLL -46-Y2-1	Popis. MiniJack-bíla-laser	16
LJSL9-Y3-2,5	Popisky na kabely	32

Kabelová tabulka horizontální sekce rozvaděče DR-3NO je v příloze B6.

DR – 3NO

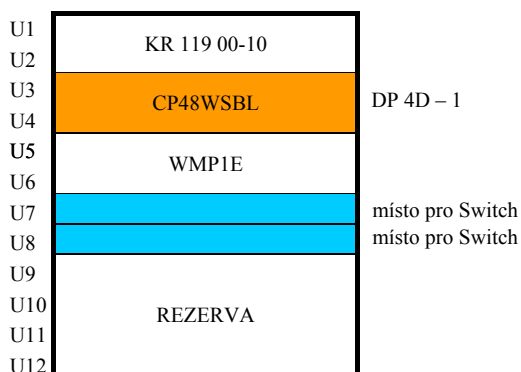


DP 3NO - 1
zásuvky

Obr. 4.15: Detail rozvaděče DR-3NO

4.3.2.7 Datový rozvaděč DR – 4D

Osazení datového rozvaděče DR-4D a rozpis materiálu tohoto rozvaděče. Tento datový rozvaděč je umístěn na 4.podlaží v místnosti č.26.



Obr. 4.16: Osazení dat. rozvaděče DR-4D

Tab. 4.7: Rozpis materiálu rozvaděče DR-4D

Typ	Popis	Množství
RMA-12-ADS	Nástěnný rozvaděč	1
KR 119 00-10	Osvětlovací jednotka	1
CP48WSBL	Mod.Patch panel 48 port 2U	1
CJ688TBU	MiniJack Cat.6 UTP modrý	28
WMP1E	Horizontální organizér 2U	1
CMBBL	Záslepka černá	20
Patch cord		
USN 000,5	Patch Cord Cat.6 0,5m	10
USN 001	Patch Cord Cat.6 1m	18
Popisky		
LAB-PP-01	Popisky na Patch panely	1
PLL -46-Y2-1	Popis. MiniJack-bíla-laser	28
LJSL9-Y3-2,5	Popisky na kabely	56

Kabelová tabulka horizontální sekce rozvaděče DR-4D je v příloze B7.

CJ688Txx	1.01D	1.02D	1.03D	1.04D	1.05D	1.06D	1.07D	1.08D	1.09D	1.10D	1.11D	1.12D	1.13D	1.14D	1.15D	1.16D	1.17D	1.18D	1.19D	1.20D	1.21D	1.22D	1.23D	1.24D	1.25D	1.26D	1.27D
----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Obr. 4.17: Detail rozvaděče DR-4D

4.3.2.8 Datový rozvaděč DR – 4

Osazení datového rozvaděče DR-4 a rozpis materiálu tohoto rozvaděče. Tento datový rozvaděč je umístěn na 4.podlaží v místnosti č.13.

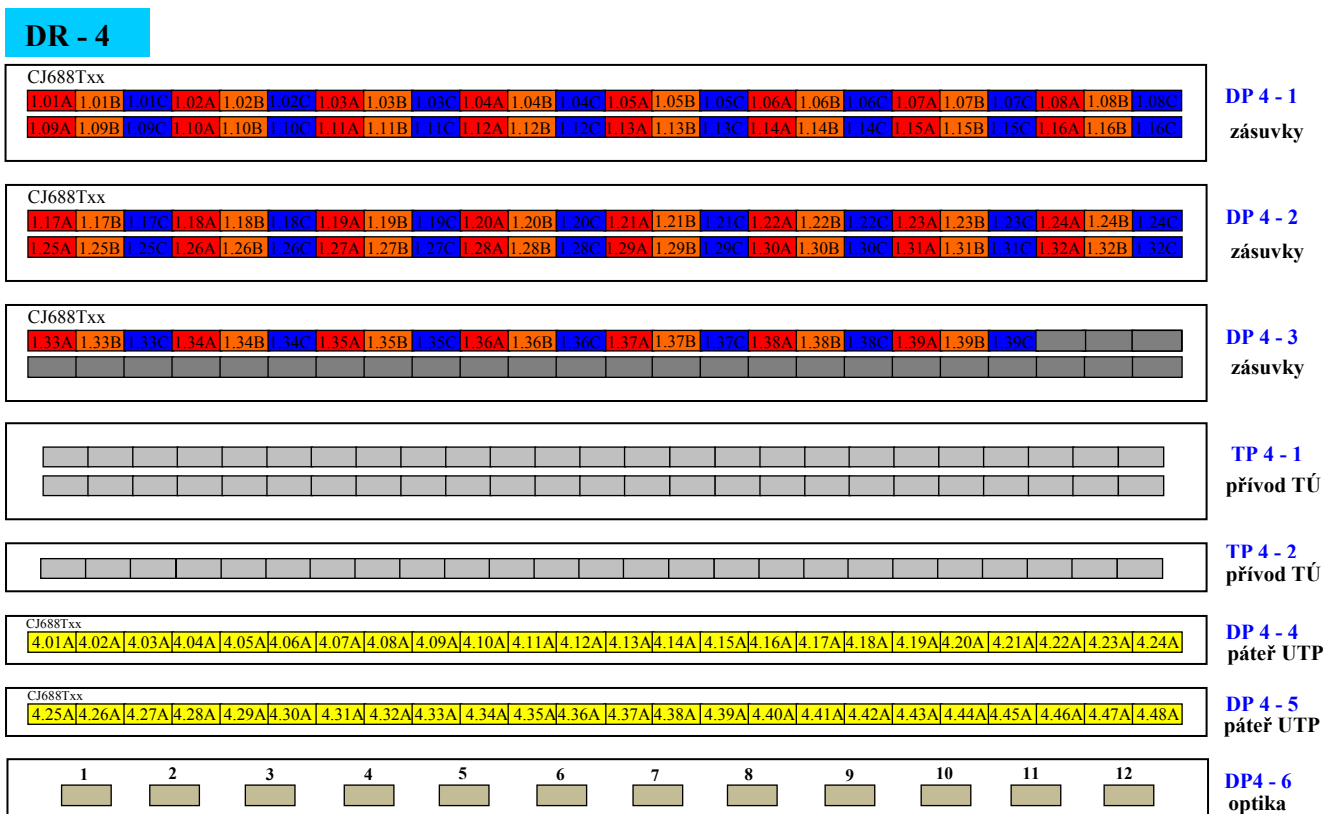
U1	KR 119 00-10	
U2		
U3	CP48WSBL	DP 4-1
U4		
U5	WMP1E	
U6		
U7	CP48WSBL	DP 4-2
U8		
U9	WMP1E	
U10		
U11		místo pro Switch
U12		místo pro Switch
U13		místo pro Switch
U14		
U15	WMP1E	
U16		
U17	CP48WSBL	DP 4-3
U18		
U19	WMP1E	
U20	KTP 50-88	TP 4-1
U21		
U22	WMP1E	
U23	KTP 25-88	TP 4-2
U24		
U25	WMP1E	
U26		
U27		místo pro Switch
U28		místo pro Switch
U29		místo pro Switch
U30	WMP1E	
U31	CP24WSBL	DP 4-4
U32	CP24WSBL	DP 4-5
U33	KR 900 30-14	DP 4-6
U34		
U35	WMP1E	
U36		místo pro páteřní Switch
U37		
U38		
U39		
U40	REZERVA	
U41		
U42		
U43		
U44		
U45		

Tab. 4.8: Rozpis materiálu rozvaděče DR-4

Typ	Popis	Množství
RMA-45-168	Stojanový rozvaděč	1
KR 119 00-10	Osvětlovací jednotka	1
CP48WSBL	Mod.Patch panel 48 port 2U	3
CP24WSBL	Mod.Patch panel 24 port 1U	2
KTP 50-88	Tel.panel 50 port RJ-45 1U	1
KTP 25-88	Tel.panel 25 port RJ-45 1U	1
KR900 30-14	Jednoúčelové čelo pro 12 SC ad.	1
CJ688TRD	MiniJack Cat.6 UTP červený	39
CJ688TGR	MiniJack Cat.6 UTP oranžový	39
CJ688TBU	MiniJack Cat.6 UTP modrý	39
CJ688TYL	MiniJack Cat.6 UTP žlutý	48
WMP1E	Horizontální organizér 2U	8
CMBBL	Záslepka černá	27
Patch cord		
K-TEL-USN-005	Tel. Patch Cord RJ 45/RJ 45 0,5m	16
K-TEL-USN-01	Tel. Patch Cord RJ 45/RJ 45 1m	5
K-TEL-USN-02	Tel. Patch Cord RJ 45/RJ 45 2m	27
K-TEL-USN-03	Tel. Patch Cord RJ 45/RJ 45 3m	16
USN 000,5	Patch Cord Cat.6 0,5m	88
USN 001	Patch Cord Cat.6 1m	26
USN 002	Patch Cord Cat.6 2m	34
USN 003	Patch Cord Cat.6 3m	12
Popisky		
LAB-PP-01	Popisky na Patch panely	7
PLL -46-Y2-1	Popis. MiniJack-bíla-laser	225
LJSL9-Y3-2,5	Popisky na kabely	472

Obr. 4.18: Osazení dat. rozvaděče DR-4

Kabelová tabulka horizontální sekce rozvaděče DR-4 je v příloze B8.

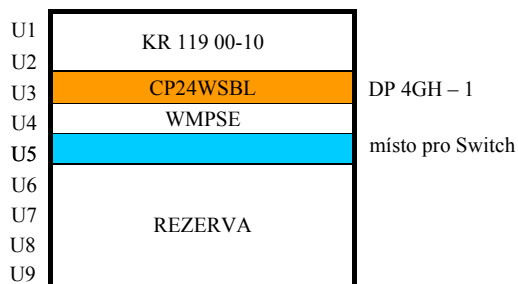


Obr. 4.19: Detail rozvaděče DR-4

4.3.2.9 Datový rozvaděč DR – 4GH

Osazení datového rozvaděče DR-4GH a rozpis materiálu tohoto rozvaděče. Tento datový rozvaděč je umístěn na 4.podlaží v místnosti č.8.

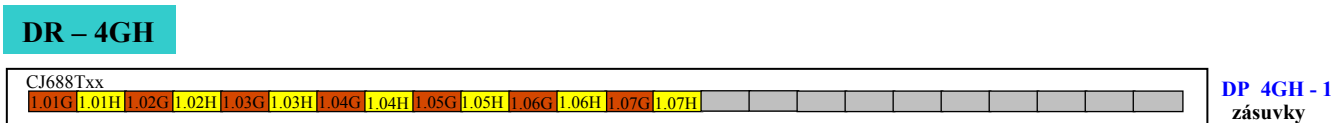
Tab. 4.9: Rozpis materiálu rozvaděče DR-4GH



Obr. 4.20: Osazení dat. rozvaděče DR-4GH

Typ	Popis	Množství
RMA-09-ADS	Nástěnný rozvaděč	1
KR 119 00-10	Osvětlovací jednotka	1
CP24WSBL	Mod.Patch panel 24 port 1U	1
CJ688TBR	MiniJack Cat.6 UTP hnědý	7
CJ688TGR	MiniJack Cat.6 UTP žlutý	7
WMPSE	Horizontální organizér 1U	1
CMBBL	Záslepka černá	10
Patch cord		
USN 000,5	Patch Cord Cat.6 0,5m	14
Popisky		
LAB-PP-01	Popisky na Patch panely	1
PLL -46-Y2-1	Popis. MiniJack-bíla-laser	14
LJSL9-Y3-2,5	Popisky na kabely	28

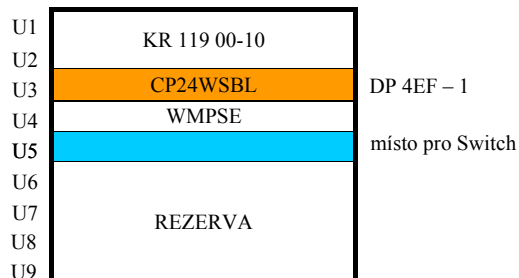
Kabelová tabulka horizontální sekce rozvaděče DR-4GH je v příloze B9.



Obr. 4.21: Detail rozvaděče DR-4GH

4.3.2.10 Datový rozvaděč DR – 4EF

Osazení datového rozvaděče DR-4EF a rozpis materiálu tohoto rozvaděče. Tento datový rozvaděč je umístěn na 4.podlaží v místnosti č.7.



Obr. 4.22: Osazení dat. rozvaděče DR-4EF

Tab. 4.10: Rozpis materiálu rozvaděče DR-4EF

Typ	Popis	Množství
RMA-09-ADS	Nástěnný rozvaděč	1
KR 119 00-10	Osvětlovací jednotka	1
CP24WSBL	Mod.Patch panel 24 port 1U	1
CJ688TBR	MiniJack Cat.6 UTP hnědý	12
CJ688TGR	MiniJack Cat.6 UTP žlutý	12
WMPSE	Horizontální organizér 1U	1
Patch cord		
USN 000,5	Patch Cord Cat.6 0,5m	16
Popisky		
LAB-PP-01	Popisky na Patch panely	1
PLL -46-Y2-1	Popis. MiniJack-bíla-laser	16
LJSL9-Y3-2,5	Popisky na kabely	32

Kabelová tabulka horizontální sekce rozvaděče DR-4EF je v příloze B10.

DR – 4EF

CJ688Txx
1.01E 1.01F 1.02E 1.02F 1.03E 1.03F 1.04E 1.04F 1.05E 1.05F 1.06E 1.06F 1.07E 1.07F 1.08E 1.08F 1.09E 1.09F 1.10E 1.10F 1.11E 1.11F 1.12E 1.12F

DP 4EF - 1
zásuvky

Obr. 4.23: Detail rozvaděče DR-4EF

4.3.3 Specifikace použitého materiálu

Pro nově navrhnoutou počítačovou síť jsou potřeba níže uvedené položky. U každé z nich je uveden konkrétní typ, výrobce a počet kusů.

4.3.3.1 Pasivní vrstva

Typ	Výrobce	Počet kusů
Nástěnný rozvaděč RMA-12-ADS	Triton	4 ks
Nástěnný rozvaděč RMA-09-ADS	Triton	4 ks
Stojanový rozvaděč RMA-45-A68	Triton	2 ks
Osvětlovací jednotka KR119 00 -10	Kassex	10 ks
Patch panel 2U CP48WSBL	Panduit	9 ks
Patch panel 1U CP24WSBL	Panduit	12 ks
FO rozvaděč FMT1 + čelo 12SC KR900 30-14	Panduit	2 ks
Telefonní patch panel 50 port RJ 45 KTP 50-88	Panduit	2 ks
Telefonní patch panel 25 port RJ 45 KTP 25-88	Panduit	2 ks
Mini Jack Cat.6 UTP CJ688TRD	Panduit	98 ks
Mini Jack Cat.6 UTP CJ688TGR	Panduit	26 ks
Mini Jack Cat.6 UTP CJ688TBU	Panduit	151 ks
Mini Jack Cat.6 UTP CJ688TYL	Panduit	149 ks
Mini Jack Cat.6 UTP CJ688TVL	Panduit	7 ks
Mini Jack Cat.6 UTP CJ688TOR	Panduit	105 ks
Mini Jack Cat.6 UTP CJ688TBR	Panduit	27 ks
OptiJack FJJGM5CVL	Panduit	24 ks
Cable organizer WMP1E	Panduit	19 ks
Cable organizer WMPSE	Panduit	8 ks
Box 3xRJ 45, Tango	ABB	98 ks
Box 2xRJ 45, Tango	ABB	60 ks
Box 1xRJ45, Tango	ABB	52 ks
Patch Cord Cat.6 0,5m USN 000,5	Belden	278 ks
Patch Cord Cat.6 1m USN 001	Belden	115 ks
Patch Cord Cat.6 2m USN 002	Belden	80 ks
Patch Cord Cat.6 3m USN 003	Belden	24 ks
Tel.Patch Cord RJ 45/RJ 45 0,5m K-TEL-USN-00,5	Belden	32 ks
Tel.Patch Cord RJ 45/RJ 45 1m K-TEL-USN-01	Belden	10 ks
Tel.Patch Cord RJ 45/RJ 45 2m K-TEL-USN-02	Belden	54 ks
Tel.Patch Cord RJ 45/RJ 45 3m K-TEL-USN-03	Belden	32 ks
UTP kabel 7851 ANH 600MHz	Belden	11 580m
Optické kabel, 4x multimode UDE 50/125 μm	Brand-Rex	721 m
Popisky na Patch panel LAB-PP-01	Panduit	25 ks
Popisky na MiniJack-bílá PLL-4 6-Y 2-1	Panduit	899 ks
Popisky na kabely LJSL9-Y3-2,5	Panduit	1175 ks
záslepka černá CMBBL	Panduit	142 ks

5 Návrh aplikace na evidenci sítě LAN

5.1 Požadavky kladené na aplikaci

V dnešní době má každá rozsáhlá počítačová síť svého správce, který se stará o její bezproblémový chod. Jeho úkolem je provádět správu pracovních stanic, severu a aktivních prvků včetně jejich konfigurace.

Pro ulehčení práce správci sítě je vhodné používat aplikaci, která bude umožňovat evidenci sítě. Tato aplikace by měla sloužit na rychlé zorientování, případně k rychlé analýze problému v síti. Měla by umožnit výpis veškerých informací o síti, např. jaké pasivní a aktivní prvky jsou v síti instalovány, jednotlivé trasy kabeláže nebo na jaký port aktivního prvku je dána stanice v současné době připojená. Základní požadavky kladené na aplikaci jsou následující:

- přístup k aplikaci ze všech míst v síti,
- zabezpečení aplikace proti neoprávněnému vstupu,
- uživatelská autentizace a správa uživatelů,
- možnost ukládání nových informací o síti,
- možnost editace stávajících informací.

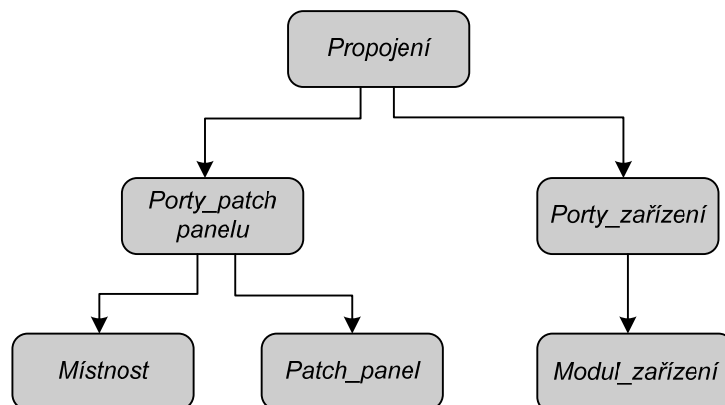
Protože správce bude chtít změny do aplikace provádět odkudkoliv, bude k aplikaci přistupováno přes webové rozhraní. Po správné autentizaci bude správci umožněn vstup do aplikace, kde bude moci provádět výpis, editaci a vkládání nových informací o síti. Vzhledem k výše definovaným požadavkům bude navržená aplikace založena na databázi, která umožňuje ukládání dat nějakým organizovaným způsobem. Výběr databáze bude záviset na několika faktorech, z nichž nejdůležitější je výkon, stabilita a v neposlední řadě také cena. Obsluha databáze bude prováděna pomocí SQL příkazu, kde komunikaci mezi klientem a databázovým serverem zprostředkovává webový server. Pro navrhovanou aplikaci bude zapotřebí vyčlenit v síti počítač, kde bude nainstalován webový a databázový server.

5.2 Databázové modely

V následujícím přehledu budou stručně popsány realizační možnosti navrhované databáze. Nástroje pro reprezentaci struktury a funkcionality databáze se nazývají databázové modely. U nejrozšířenějších databázových modelů bude uvedeno, jakým způsobem jsou data v každém modelu strukturovaná a zpřístupňovaná a jak je zastoupen vztah mezi dvojicemi tabulek. Dále budou uvedeny výhody a nevýhody jednotlivých datových modelů a bude proveden výběr konkrétního datového modelu pro námi navrhovanou aplikaci.

5.2.1 Hierarchický databázový model

V databázi jsou data u tohoto modelu uspořádány hierarchicky do stromové struktury. Jedna z tabulek slouží jako „kořen“ stromu a ostatní jako větve vycházející z kořene. Obr. 5.1 ukazuje část diagramu hierarchické struktury navrhované databáze.



Obr. 5.1: Diagram hierarchické struktury navrhované databáze

Databáze propojení má uchovávat záznamy o propojení mezi portem patch panelu a portem aktivního zařízení. Porty umístěné v místnosti jsou zakončeny v racku na nějakém portu patch panelu. Port patch panelu je poté propojen s nějakým portem aktivního zařízení. Aktivní zařízení (modulární switche) jsou osazeny několika moduly, na kterých jsou aktivní porty.

Vztahy mezi jednotlivými tabulkami jsou reprezentovány termíny rodič a potomek. V tomto typu vztahu může být tabulka rodiče (propojení) přidružená k jedné, nebo více tabulkám potomků (*porty_zařízení*, *porty_patch_panelu*), ale tabulka potomka může být přidružena pouze k jedné tabulce rodiče. Jednotlivé propojení tabulek mezi sebou znázorňuje šipka. Když budeme chtít k datům v tomto modelu přistupovat, budeme muset začít v kořenové tabulce (*propojení*) a postupně se přes stromovou strukturu propracovávat k hledaným datům.

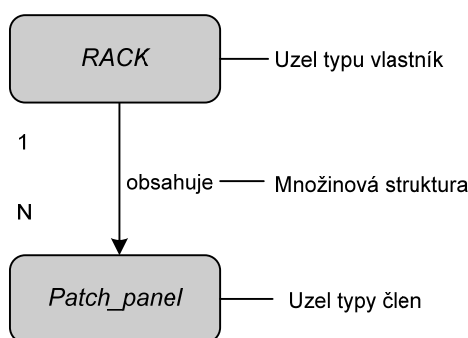
Výhodou hierarchické databáze je, že můžeme získat data velmi rychle, protože mezi tabulkami existují explicitní propojení. Mezi další výhodou patří zajištění referenční integrity. Ta zaručuje, že záznam v tabulce potomka (*port_zařízení*) musí být napojen na existující záznam v tabulce rodiče (*propojení*) a že vymazání záznamu v tabulce rodiče způsobí vymazání všech propojených záznamů v tabulce potomků.

V hierarchickém modelu nastává problém v okamžiku, když budeme chtít vložit do tabulky potomka (*port_zařízení*) záznam, který nemá vztah k žádnému záznamu v tabulce rodiče (*propojení*). Nemůžeme tedy vkládat záznamy o portech patch panelu do tabulky *porty_patch_panelu*, aniž by byl port patch panelu současně přiřazen k nějakému spoji v tabulce *propojení*. Tento datový model není vhodný pro navrhovanou aplikaci, protože porty patch panelu potřebujeme mít zaregistrované předtím, než jim bude přiděleno propojení

s aktivním prvkem. Mimo jiné má tento databázový model spoustu dalších nevýhod, např. nepodporuje složité vztahy a často zde vzniká problém s redundantními daty. Hierarchický model byl převážně používán v 70letech a patřil mezi první databázové modely pro návrh databáze [14], [15].

5.2.2 Síťový databázový model

Síťový datový model vznikl téměř ve stejné době jako model hierarchický. Byl vyvinut pro odstranění nedostatků, které se nacházejí v hierarchickém datovém modelu. Síťová databáze je vyjádřena v pojmech uzlů a množinových struktur. Uzel reprezentuje soubor záznamů a množinová struktura reprezentuje vztahy mezi jednotlivými tabulkami v síťové databázi. Vztah mezi dvěma uzly je vytvářen tak, že jeden uzel je definován jako vlastník a druhý jako člen (tato metoda nahrazuje vylepšený vztah mezi rodičem a potomkem u hierarchického modelu databáze).



Obr. 5.2: Množinová struktura

Jak je definovaná množinová struktura je možné vidět na Obr. 5.2. Zobrazená množinová struktura podporuje vztah 1:N, neboli jeden záznam v uzlu vlastník (rack) může být v realizaci k jednomu, nebo více záznamům v uzlu člen (patch_panel). Když budeme na danou situaci pohlížet z druhé strany, tak jeden záznam v uzlu člen je ve vztahu pouze k jednomu záznamu v uzlu vlastník. Záznam v uzlu typu člen navíc nemůže existovat, aniž by byl ve vztahu k nějakému záznamu v odpovídajícím uzlu typu vlastník. Reálným příkladem může být to, že patch_panel musí být vždy přiřazen k racku, ale rack bez patch_panelu do databáze můžeme uložit. Dále může mezi dvěma uzly být definována jedna nebo více množin (spojení) a libovolný uzel může být součástí dalších množin s jinými uzly v databázi.

V síťové databázi můžeme k datům přistupovat pomocí procházení odpovídajících množinových struktur, kdežto u hierarchické databáze musí přístup k datům začínat vždy z kořenové tabulky.

Výhodou síťové databáze je rychlý přístup k datům. Umožňuje vytvářet dotazy, které jsou mnohem komplexnější než dotazy v hierarchické databázi. Nevýhodou síťové databáze je, že musíme znát strukturu databáze, abychom mohli pracovat s množinovými strukturami.

Další nevýhodou je, že síťová databáze je velmi nepružná a obtížná na změnu její struktury. Proto pro námi navrhovanou aplikaci není též vhodná [15].

5.2.3 Relační databázový model

Hierarchické a síťové modely jsou složité a málo flexibilní. Efektivní zpracování dat je možné pouze při průchodu po předem definované cestě. U jednoduchého dotazu se musela prohledávat celá databázová struktura, proto Dr. Edgar. F. Codd navrhl nový databázový model založený na dvou matematických disciplínách – teorii množin a predikátové logice prvního řádu. Název modelu je odvozen z pojmu „relace“, který je součástí teorie množin.

Relační databáze má jednoduchou strukturu. Ukládá data ve vztazích, které uživatel vidí jako tabulky (entity). Vztahy (relace) jsou mezi jednotlivými tabulkami definovány pomocí primárních nebo cizích klíčů (viz kapitola 5.3). Sloupce tabulky jsou označovány jako atributy, které popisují jednotlivé vlastnosti tabulky. Sloupec v tabulce obsahuje vždy pouze jeden datový typ, kterým může být (např. char, date, integer, atd). Řádky v tabulce bývají označovány buď jako řádky, záznamy nebo n-tice. Jeden řádek v tabulce je složen z hodnoty pro každý sloupec v tabulce. Skutečné uspořádání řádků a atributů je v databázi zcela nepodstatné, protože každý řádek v tabulce je identifikován atributem, který obsahuje unikátní hodnotu. Toto jsou dva základní předpoklady relační databáze, které umožňují, že data mohou existovat nezávisle na svém fyzickém uložení v počítači. Uživatel proto nemusí znát fyzické uložení záznamu, pokud z něj chce získat data. To je právě rozdíl oproti hierarchickému a síťovému databázovému modelu, ve kterém je znalost uložení dat velmi podstatná.

Vztahy mezi jednotlivými entitami jsou znázorňovány pomocí diagramu ER (Entity-Relationship Diagram). Jak takový diagram vypadá, je možné vidět na Obr. 5.8. Pro získávání dat z relační databáze používáme jazyk SQL (viz lit. [14]). Relační databáze má oproti předchozím modelům několik výhod:

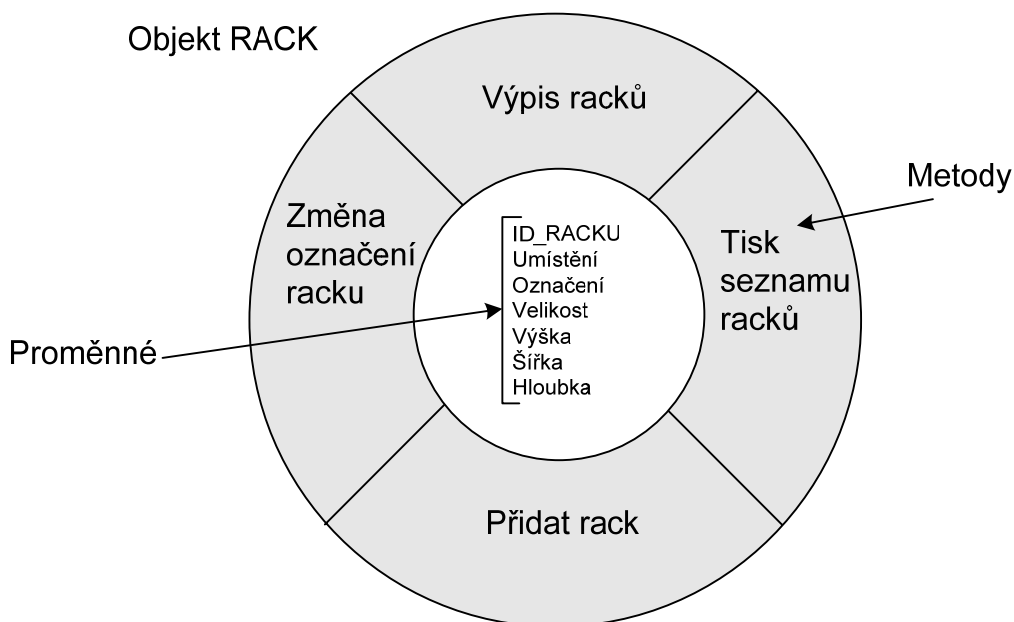
- definice, údržba i manipulace s datovými strukturami je snadná,
- data je možné načítat prostřednictvím jednoduchých jednorázových dotazů,
- přímý přístup k datům zajišťuje rychlý a efektivní výkon,
- intuitivní, jednoduché uživatelské rozhraní,
- logická a fyzická nezávislost dat na databázové aplikaci,
- produkty relačních databází jsou vyzrálé a stabilní,
- velké množství zkušených vývojářů a vývojových nástrojů.

I přes velkou spoustu výhod má relační databáze své nevýhody. Problémem jsou složitá data, která mají proměnlivou délku. Data jsou zde rozložena do mnoha tabulek, které jsou pak definovány spojením několika tabulek (např. adresa), výsledkem je pomalý přístup k datům [15].

5.2.4 Objektově orientovaný model

Objektově orientovaný model vznikl už v sedmdesátých letech, ale významného komerčního využití se dočkal až v letech devadesátých. Důvodem pro tento neočekávaný nástup byly tehdejší relační databázové systémy, které nebyly schopné pracovat se složitějšími datovými typy, jako jsou obrázky, složité výkresy a zvukové soubory.

Pod pojmem objekt rozumíme logické seskupení příbuzných dat a programové logiky, které společně reprezentuje nějakou věc či osobu z reálného světa, v našem případě to může být rack, patch_panel nebo aktivní zařízení. Jednotlivé datové položky, jako je identifikátor (ID) nebo označení racku, se nazývají proměnné a jsou ukládány ke každému objektu. Dále se u objektově orientovaného modelu vyskytuje pojem metoda, což je část aplikační programové logiky, pracuje nad určitým objektem a provádí nad ním určitou operaci. Podstatným rozdílem mezi předchozími modely je ten, že k těmto proměnným můžeme přistupovat pouze pomocí metod. Této vlastnosti se říká zapouzdření objektů. Objekt rack implementovaný v objektově orientovaném modelu je možné vidět na Obr. 5.3.



Obr. 5.3: Implementace objektu „RACK“ v objektově orientovaném modelu

Kolem jádra s proměnnými jsou jednotlivé metody vykresleny do kruhu, který naznačuje princip zapouzdření. Každý rack bude mít samostatnou kopii celé struktury objektu, které říkáme instance objektu. Objekty jsou hierarchicky uspořádány do tříd a společné metody i definice proměnných stačí definovat jen na jednom místě, odkud je zdědí všichni členové stejné třídy. Objektově orientovaný databázový model byl vyvinut k řešení pokročilých databázových problémů. Mezi jeho klady můžeme počítat vyšší stupeň datové integrity u složitějších datových typů a vkládání nových dat, které probíhá přes definované metody. Objektově orientovaný model má také několik nevýhod, např. velké modely jsou velmi náročné na výkon počítače nebo to, že modelovaný problém je závislý na dokonalém

popisu reálného světa, což je někdy velmi obtížné. V dnešní době je tento databázový model stále ještě ve stádiu vývoje [14], [15].

5.2.5 Volba databázového modelu

Pro námi navrhovanou aplikaci se z výše uvedených modelů nejvíce hodí relační databázový model. Za volbou tohoto modelu stojí několik faktorů. Relační databázový model je ze všech databázových modelů mezi aplikačními systémy nejrozšířenější, má spoustu kladných vlastností (např. snadná manipulace s datovými strukturami, dobrá ochrana dat v systému, atd.) a také širokou podporu mezi databázovými vývojáři. Výsledkem implementace relačního databázového modelu jsou vyzrálé a stabilní aplikace. Pro pochopení diagramu ER navrhované aplikace, bude v následující kapitole 5.3 uvedena základní terminologie relační databáze.

5.3 Terminologie relační databáze

Entity

Entity představují věci reálného světa, o nichž v databázi budeme chtít uchovávat informace. V našem případě to bude např. rack, patch panel, aktivní zařízení. Seznam entit patří mezi první fázi návrh datového modelu (viz lit. [21]).

Atributy

Atribut je jednotka faktů, která entitu nějakým způsobem charakterizuje nebo popisuje. (např. u entity RACK budeme evidovat atribut OZNAČENÍ_RACKU). V databázové tabulce se jedná o jednotlivé sloupce, kde každý sloupec (atribut) má přiřazený právě jeden z datových typů (např. char, date, integer) [14].

Relace

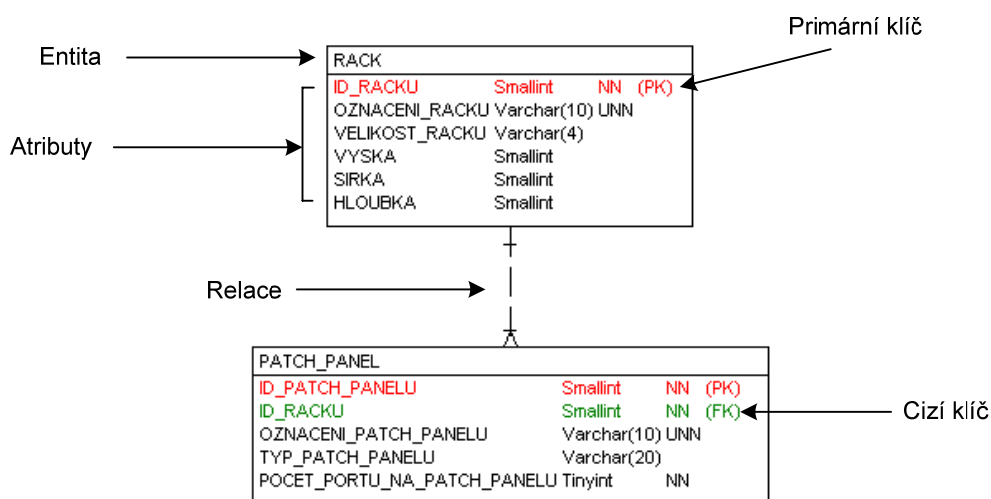
Relace popisuje vzájemné vztahy mezi entitami. Data ukládána do databáze spolu nějakých způsobem většinou souvisejí nebo jsou „relačně svázána“, v databázi toto svázání zajišťují právě relace. Existují různé typy relací 1:1, 1:N, N:1, M:N (viz lit. [15]). U relačních databázových systémů je relace v podstatě tabulkou dat, která nesmí obsahovat dva nebo více stejných záznamů [14].

Primární klíč

Primární klíč je sloupec nebo množina sloupců, které dohromady jednoznačně identifikují každý řádek tabulky. Ukázkou primárního klíče je možné vidět na Obr. 5.4, kde je označen jako ID_RACKU. Tento klíč nám při implementaci do databázového systému zaručí, že žádné dva řádky v tabulce nebudou mít ve sloupci (ID_RACKU) stejné nebo duplicitní hodnoty [14], [15].

Cizí klíč

Cizí klíč je množina atributů databázové tabulky, která odkazuje na množinu atributů jiné tabulky. Ve většině relačních databázích je cizím klíčem buďto primární klíč rodičovské tabulky nebo množina sloupců, pro které je definován jedinečný index. Cizí klíč by měl mít stejné jméno, ze kterého byl zkopírován.

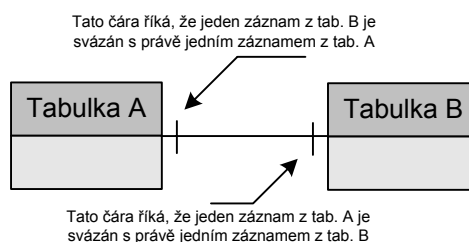


Obr. 5.4: Pojmy relační databáze

Typy vztahů mezi relacemi

Vztah typu 1:1

Vztah typu 1:1 je takový vztah mezi daty, kdy instanci jedné entity můžeme přiřadit k nejvýše jedné instanci druhé entity a naopak. Značení vztahu 1:1 v ER diagramu je znázorněno na Obr. 5.5.



Obr. 5.5: Značení vztahu 1:1 v ER diagramu [15]

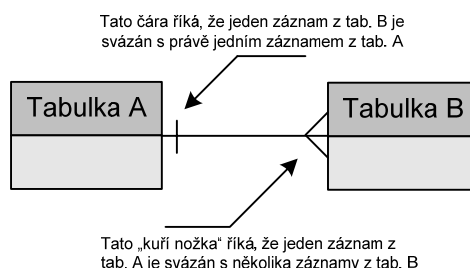
Vztahy typu 1:N, N:1

Vztah typu 1:N je vztah mezi entitami, kde libovolná instance první entity může být přiřazena k jedné nebo více instancím druhé entity, ale naopak každá instance druhé entity může být přiřazena nejvýše k jedné instanci první entity. U vztahu N:1 je to stranově obráceně. Značení vztahu 1:N v ER diagramu je znázorněno na Obr. 5.6.

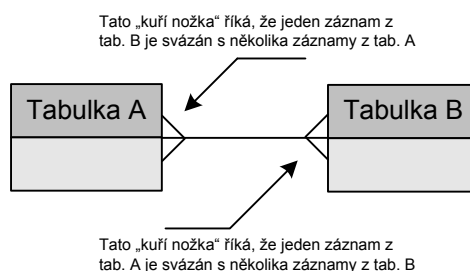
Vztah typu M:N

Vztah typu M:N je zvláštní typem vztahu mezi dvěma entitami, u kterého může být nejen libovolná instance první entity sdružená s žádnou, jednou nebo více instancemi druhé

entity ale i opačně. Značení vztahu M:N v ER diagramu je znázorněno na Obr. 5.7 (viz lit. [21]).



Obr. 5.6: Značení vztahu 1:N v ER diagramu [15]



Obr. 5.7: Značení vztahu M:N v ER diagramu [15]

Detailní popis výše uvedených vztahu a pojmů lze nalézt v literatuře [15].

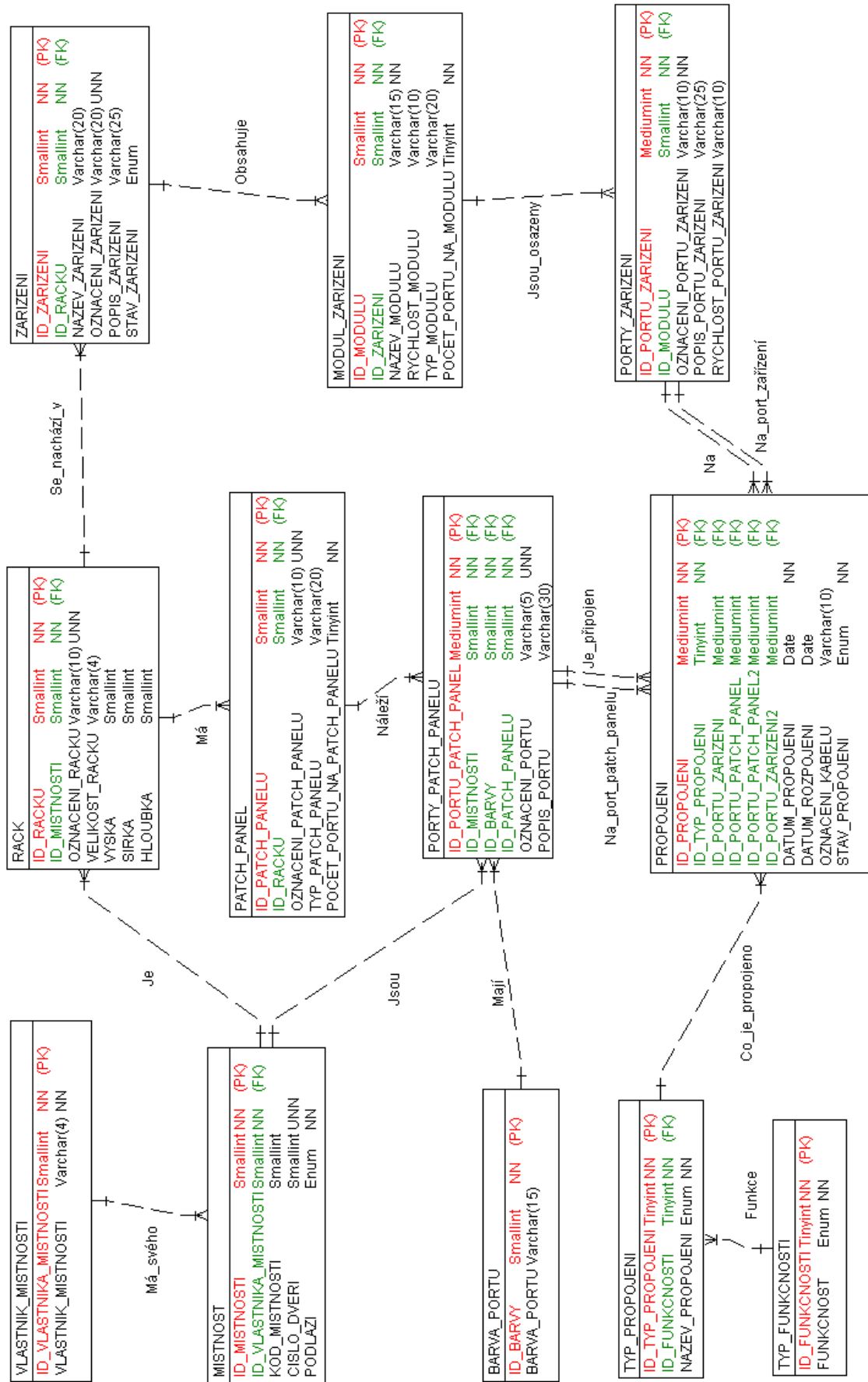
Normalizace

Normalizace je proces rozkladu velkých tabulek na menší, které povedou k lepšímu návrhu databáze. Při tomto procesu dojde eliminaci redundantních a duplicitních dat. Normalizace se skládá z několika forem, detailní popis jednotlivých forem (viz lit. [18]).

5.4 Návrh E-R (Entity-Relationship) diagramu

Návrh aplikace se skládá ze dvou částí, z logického návrhu a fyzické implementace. Logický návrh bude zachycen pomocí již výše jmenovaného E-R diagramu (viz 5.2.3). V této fázi vývoje jsou definovány jednotlivé tabulky a jejich pole. Dále pak primární klíče pro každou tabulku, potřebné cizí klíče a vztahy mezi jednotlivými tabulkami. V této části je také důležitý proces normalizace, který nám zajistí, že v navrhované databázi nebudou ukládána redundantní a duplicitní data. Normalizace je dosti obtížný proces, který vyžaduje určitou praxi. Pokud by nebyla správně provedena normalizace, dochází k tzv. anomálii (problémy při vkládání, mazání a aktualizaci dat do databáze).

Návrh E-R diagramu je proveden pomocí softwaru Case studio verze 2.22. V prvním kroku návrhu je vytvořen nový projekt založený na cílové databázi MySQL. Postupně byly do tohoto projektu vkládány jednotlivé entity (tabulky), o kterých bude v databázi uchována informace. Do jednotlivých tabulek byly vloženy potřebné atributy (sloupce), které popisují vlastnosti entit. Všechny vložené atributy mají definované svoje jméno, jeden z datových



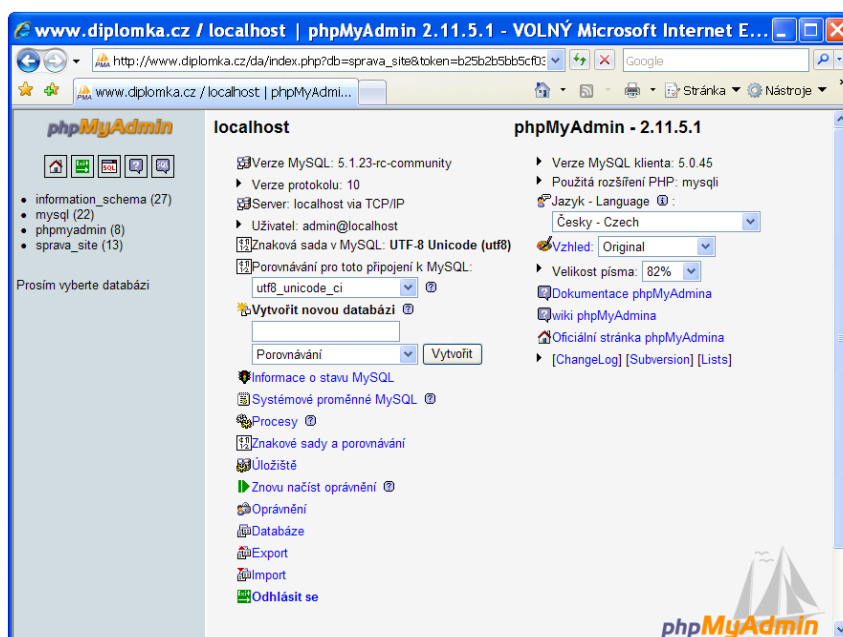
Obr. 5.8: Navržený E-R diagram

typů (např. varchar, smallint, enum), zda je či není použit jako primární klíč a mnoho dalších vlastností, které je potřebné vědět při fyzické implementaci. V posledním kroku jsou definovány relační vazby mezi jednotlivými entitami. Výsledný navržený normalizovaný model je zachycen na Obr. 5.8.

5.5 Implementace datového modelu

Implementace navrženého datového modelu je provedena na počítači s nainstalovaným operačním systémem Windows XP SP2. Dále je na tomto počítači nainstalován webový server Apache verze 2.2 s podporou jazyka PHP, databázový server MySQL verze 5.1.23 a pro efektivnější správu databázového serveru MySQL administrační nástroj phpMyAdmin verze 2.11.5.1. Databázový systém MySQL byl vybrán z několika důvodů. Mezi hlavní důvody volby patří výkon, stabilita a v neposlední řadě také cena. Vzhledem k rozsáhlosti práce zde nebude konfigurace jednotlivých programů popsána. Konfigurační soubory programů je možné nalézt na příloženém CD u této práce.

První krok implementace spočívá v úspěšném přihlášení k databázovému serveru MySQL. Přihlášení je provedeno přes webový prohlížeč pomocí nástroje phpMyAdmin, kde po zadání přihlašovacích údajů (server = localhost, přihlašovací jméno = admin, heslo = admin) dojde k úspěšnému přihlášení (viz Obr. 5.9).



Obr. 5.9: Úspěšné přihlášení do phpMyAdmin

Po úspěšném přihlášení je vytvořena nová databáze s názvem „sprava_site“, kde jsou postupně vytvářeny tabulky odpovídající jednotlivým entitám v E-R diagramu. Vytvořené tabulky v databázovém systému MySQL jsou založené na úložišti typu InnoDB, které podporují referenční integritu (viz lit. [18]) založenou na cizích klíčích. V každé tabulce je vytvořen potřebný počet sloupců, odpovídající atributům u každé entity v E-R diagramu. Při

vytváření každého sloupce je vložen jeho název, odpovídající datový typ a několik dalších parametrů vystihující daný atribut. Dále pak mezi tabulkami byly vytvořeny jednotlivé relace. Sloupce, které jsou definovány jako cizí klíč, fungují v tabulce vložených hodnot jako odkaz (viz Obr. 5.10).

V phpMyAdmin můžeme také vytvořit infrastrukturu propojených tabulek, která umožňuje vytvářet tzv. interní relace, což nám umožní např. definovat relaci mezi aktuální tabulkou a jinými tabulkami nebo zobrazit nějaký sloupec tabulky s primárním klíčem, na který je odkazováno z jiné tabulky pomocí cizího klíče (viz Obr. 5.11).

ID_PORTU_PATCH_PANEL	ID_MISTNOSTI	ID_BARVY	ID_PATCH_PANELU	OZNACENI_PORTU
1	1	2	1	1.01A
2	1	1	1	1.01B
3	1	2	1	1.02A
4	1	1	1	1.02B
5	1	2	1	1.03A
6	1	1	1	1.03B
7	2	2	1	1.04A
8	2	1	1	1.04B
9	2	2	1	1.05A
10	2	1	1	1.05B
11	3	2	1	1.06A
12	3	1	1	1.06B
13	4	2	1	1.07A
14	4	1	1	1.07B
15	5	2	1	1.08A

Obr. 5.10: Odkaz na tabulku „mistnost“ pomocí cizího klíče „ID_MISTNOSTI“

Poslední tabulka, která byla v databázi „sprava_site“ vytvořená je tabulka „uzivatele“, kde se ukládají registrační údaje od jednotlivých uživatelů.

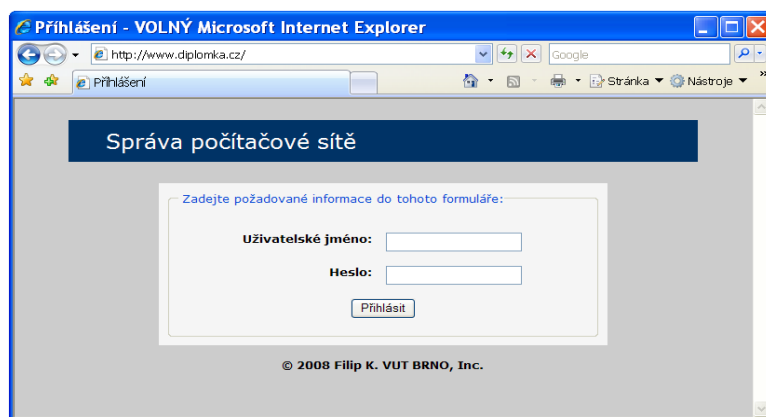
ID_MISTNOSTI	ID_VLASTNIKA_MISTNOSTI	KOD_MISTNOSTI	CISLO_DVERI_1
1	1	30	356
2	1	31	348
3	1	32	346
4	1	33	344
5	1	34	342
6	1	35	338
7	1	36	336
8	1	37	334
9	1	38	328
10	1	39	326
11	1	40	324
12	1	41	322
13	1	13	351
14	1	45	125

Obr. 5.11: Tabulka „mistnost“, kde „ID_MISTNOSTI“ je primární klíč

5.6 Vývoj webové aplikace

Posledním krokem ke správné funkci navrhované aplikace je vytvoření webového rozhraní, které umožní správci pracovat s daty uloženými v databázi. Tvorba webového rozhraní není součástí této práce, přesto je zde nastíněn možný způsob realizace. Webové rozhraní je možné vytvořit buď pomocí programu typu „wysiwyg“ (What you see is what you get), editoru (např. Dreamweaver, FrontPage) nebo pomocí strukturního editoru (např. HomeSite, PSPad, UltraEdit). Nižší zobrazené webové rozhraní je tvořeno pomocí strukturního editoru PSPad.

Na Obr. 5.12 je vidět úvodní přihlašovací stránku do webové aplikace. Po úspěšném zadání přihlašovacích údajů (Uživatelské jméno = admin, Heslo = admin) je umožněn vstup do webové aplikace pro správu počítačové sítě.



Obr. 5.12: Úvodní přihlašovací stránka do webové aplikace

Na následujícím Obr. 5.13 je zobrazen výpis místností z 3. podlaží Ústavu telekomunikací, kde po kliknutí na číslo dveří místnosti je zobrazen seznam portů, které se nacházejí uvnitř místnosti.

Vlastník	Kod místnosti	Číslo dveří 1	Číslo dveří 2	Telefon	Poznámka
UTKO	41	322			
UTKO	40	324			
UTKO	39	326			
UTKO	38	328			
UTKO	37	334			
UTKO	36	336			
UTKO	35	338			
UTKO	34	342			
UTKO	33	344			
UTKO	32	346			
UTKO	31	348			
UTKO	13	351			
UTKO	30	356			
UTKO	65	365		541897652	Laborator

Číslo portů	Patch panel	Barva portu	Poznámka
1.12A	RD-3A	Žlutá	U okna
1.12B	RD-3A	Zelená	
1.13A	RD-3B	Žlutá	
1.13B	RD-3B	Zelená	

Obr. 5.13: Výpis seznamu místností pro 3. podlaží

Závěr

Tato práce je zaměřena na sdělovací vedení používané v lokálních počítačových sítích, na zdokumentování stávající počítačové sítě na třetím a čtvrtém podlaží Ústavu telekomunikací v Brně, na návrh nové sítě LAN pro dvě podlaží Ústavu telekomunikací a na způsob evidence LAN sítí.

Pro lokální počítačové sítě je určen koaxiální kabel, kroucená dvojlinka a optický kabel, z nichž nejpoužívanější je kroucená dvojlinka, která má dobré přenosové vlastnosti a poměrně nízké pořizovací náklady. Optické kabely mají velkou propustnost, ale jsou finančně nákladné, proto se převážně používají pro páteřní spoje. U každého typu kabelu je popsána jeho konstrukce, vlastnosti, výhody a nevýhody. Na připojení jednotlivých typů kabelů k aktivním prvkům se používají různé konektory, které jsou také podrobně popsány. Dále jsou u těchto typů kabelů uvedeny topologie, z nichž nejpoužívanější v síti LAN je stromová a hvězdicová.

V další části práce je zachycena stávající situace počítačové sítě na třetím a čtvrtém podlaží Ústavu telekomunikací v Brně. Je zde podrobně zachycena současná situace sítě, včetně zakreslení jednotlivých datových zásuvek a datových rozvaděčů. Současná počítačová síť má v některých místnostech nedostatek v počtu přípojných míst a propojení datových rozvaděčů je provedeno velmi nepřehledně. V celé síti je použita kabeláž kategorie 5e, na které je dosahováno gigabitové rychlosti, což je maximální rychlost, kterou kabeláž podporuje při délce 100m na segment.

Dále je zde zpracován projekt návrhu nové počítačové sítě pro dvě podlaží Ústavu telekomunikací. V nově navržené síti jsou odstraněny nedostatky, které se nacházejí v současně síti. Navržená síť je založená na architektuře typu Ethernet se standardem IEEE 802.3ab. Vzhledem k velikosti nově navržené počítačové sítě byla zvolena stromová topologie. Pro nově navrhnutou síť je zde podrobně popsána zvolená kabeláž kategorie 6 včetně jejích parametrů. Tato práce se zabývá pouze fyzickou vrstvou referenčního modelu ISO/OSI. Všechny kabelové trasy od datových zásuvek po datové rozvaděče jsou podrobně zakresleny a popsány v projektové dokumentaci a kabelových tabulkách, které jsou uvedeny v příloze této práce.

K ulehčení činnosti administrátora sítě je v poslední části práce uveden návrh webové aplikace, která má sloužit k evidenci sítě LAN. Navržená aplikace je založena na všeobecně nejpoužívanějším databázovém relačním modelu. Je pro ni vypracován kompletní logický návrh, který je zachycen v přehledném E-R diagramu. Tento logický návrh je implementován do relačního databázového systému MySQL. Nad rámec zadání je zde provedena částečná realizace webového rozhraní, které slouží k obsluze implementované databáze.

Seznam použité literatury

- [1] HORÁK, J., KERŠLÁGER, M. *Počítačové sítě pro začínající správce*. Computer Press, Praha, 2000. 188 s. ISBN 80-7226-566-0
- [2] BIGELOW, J. S. *Mistrovství v počítačových sítích, správa, konfigurace, diagnostika a řešení problémů*. Computer Press, Brno, 2004. 992 s. ISBN 80-251-0178-9
- [3] SHINDER, D.L. *Počítačové sítě: nepostradatelná příručka k pochopení síťové teorie, implementace a vnitřních funkcí*. SoftPress, Praha, 2003. 752 s. ISBN 80-86497-55-0
- [4] TEARE, D. *Návrh a realizace sítí Cisco: autorizovaný výukový průvodce*. Computer Press, Brno, 2003. 784 s. ISBN 80-251-0022-7
- [5] NOVOTNÝ, V. *Integrované sítě*. Skriptum VUT, 1. vydání, VUT Brno, 2002. 115 s. ISBN 80-214-2254-8
- [6] KAPOUN, V. *Přístupové a transportní sítě*. VUT FEI, 1. vydání, Brno, 1999. 77 s. ISBN 80-214-1465-0
- [7] SOBOTKA, V. *Přenosové systémy I, Přednášky*. Ediční středisko ČVUT, Praha, 1982. 352 s.
- [8] SOBOTKA, V. *Přenosové systémy II, Přednášky*. Ediční středisko ČVUT, Praha, 1984. 234 s.
- [9] ŠEBESTA, V. *Přenos dat*. Skriptum VUT, 1. vydání, VUT Brno, 1990. 200 s. ISBN 80-214-0229-6
- [10] FILKA, M. *Přenosová media*. VUT FEKT, Brno, 2002. 112 s.
- [11] JORDÁN, V. *Jak na to? Profesionální a datové komunikace-strukturované a multimediální kabeláže*. Kroměříž: KASSEX, 2006? 56 s.
- [12] KUČERA, F. *Přenosy po metalických vedeních*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, 2006. 92 s. Vedoucí bakalářské práce doc. Ing. Vladimír Kapoun, CSc.
- [13] REPAIR, Jak se plete počítačová síť, [online] [cit. 2008-04-03]. URL: <<http://www.repair2000.cz/lan.htm>>
- [14] OPPEL, A. *Databáze bez předchozích znalostí*. 1. vydání, Computer Press, Brno, 2006. 319 s. ISBN 80-251-1199-7
- [15] HERNANDEZ, M. J. *Návrh databází*. 1. vydání, Praha: Grada, 2006. 408 s. ISBN 80-247-0900-7
- [16] WELLING, L., THOMSON, L. *MySQL - průvodce základy databázového systému*. 1. vydání, CP Books, Brno, 2005. 255 s. ISBN 80-251-0671-3

- [17] DELISLE, M. *phpMyAdmin – efektivní správa MySQL*. 1. vydání, Zoner Press, Brno, 2004. 264 s. ISBN 80-86815-09-9
- [18] ULLMAN, L. *PHP a MySQL – názorný průvodce dynamických WWW stránek*. 1. vydání, Computer Press, Brno, 2004. 534 s. ISBN 80-251-0063-4
- [19] POKORNÝ, M. *PHP nejen pro začátečníky*. 1. vydání, Computer Media, Kralice na Hané, 2005. 228 s. ISBN 80-86686-38-8
- [20] HAUSER, M., HAUSER, T., WENZ, C. *HTML a CSS – velká kniha řešení*. 1. vydání, Computer Press, Brno, 2006. 912 s. ISBN 80-251-1117-2
- [21] KALIKOVÁ, J. *Podklady k předmětu – Databázové a prezenční systémy*. ČVUT Praha, Fakulta dopravní, [online] [cit. 2008-04-08].
URL: < https://it.fd.cvut.cz/k614daps/prednasky/dps_03_teorie.htm >

Seznam obrázků

Obr. 1.1: Koaxiální kabel	15
Obr. 1.2: Zleva BNC-terminátor a T- konektor	18
Obr. 1.3: a) Kabel UTP b) Kabel STP	20
Obr. 1.4: Konektor RJ-45	21
Obr. 1.5: Optické vlákno.....	22
Obr. 1.6: Konektor ST	24
Obr. 1.7: Konektor SC.....	24
Obr. 2.1: Sběrníková topologie.....	26
Obr. 2.2: Hvězdíková topologie	27
Obr. 2.3: Kruhová topologie	28
Obr. 2.4: Stromová topologie.....	29
Obr. 3.1: Osazení dat. rozvaděče RD-3.....	32
Obr. 3.2: Detail rozvaděče RD-3	33
Obr. 3.3: Osazení dat. rozvaděče PD-2.....	33
Obr. 3.4: Detail rozvaděče PD-2	34
Obr. 3.5: Osazení dat. rozvaděče PD-1.....	34
Obr. 3.6: Detail rozvaděče PD-1	34
Obr. 3.7: Osazení dat. rozvaděče RD-4.....	35
Obr. 3.8: Detail rozvaděče RD-4	36
Obr. 3.9: Osazení dat. rozvaděče PR-1	36
Obr. 3.10: Detail dat. rozvaděče PR-1	36
Obr. 4.1: Navrhovaná kabeláž 7851 ANH.....	39
Obr. 4.2: a) e-spline b) x-spline	40
Obr. 4.3: Ukázka výkresové dokumentace.....	41
Obr. 4.4: Osazení dat. rozvaděče DR-3.....	42
Obr. 4.5: Detail rozvaděče DR-3	43
Obr. 4.6: Osazení dat. rozvaděče DR-3M	43
Obr. 4.7: Detail rozvaděče DR-3M.....	44
Obr. 4.8: Osazení dat. rozvaděče DR-3IJ	44
Obr. 4.9: Detail rozvaděče DR-3IJ.....	44
Obr. 4.10: Detail rozvaděče DR-3GH	44
Obr. 4.11: Osazení dat. rozvaděče DR-3GH.....	45
Obr. 4.12: Osazení dat. rozvaděče DR-3DE	45
Obr. 4.13: Detail rozvaděče DR-3DE.....	45

Obr. 4.14: Osazení dat. rozvaděče DR-3NO	46
Obr. 4.15: Detail rozvaděče DR-3NO	46
Obr. 4.16: Osazení dat. rozvaděče DR-4D	46
Obr. 4.17: Detail rozvaděče DR-4D	47
Obr. 4.18: Osazení dat. rozvaděče DR-4.....	47
Obr. 4.19: Detail rozvaděče DR-4	48
Obr. 4.20: Osazení dat. rozvaděče DR-4GH.....	48
Obr. 4.21: Detail rozvaděče DR-4GH	48
Obr. 4.22: Osazení dat. rozvaděče DR-4EF.....	49
Obr. 4.23: Detail rozvaděče DR-4EF	49
Obr. 5.1: Diagram hierarchické struktury navrhované databáze.....	52
Obr. 5.2: Množinová struktura.....	53
Obr. 5.3: Implementace objektu „RACK“ v objektově orientovaném modelu	55
Obr. 5.4: Pojmy relační databáze	57
Obr. 5.5: Značení vztahu 1:1 v ER diagramu [15]	57
Obr. 5.6: Značení vztahu 1:N v ER diagramu [15]	58
Obr. 5.7: Značení vztahu M:N v ER diagramu [15]	58
Obr. 5.8: Navržený E-R diagram	59
Obr. 5.9: Úspěšné přihlášení do phpMyAdmin	60
Obr. 5.10: Odkaz na tabulku „mistnost“ pomocí cizího klíče „ID_MISTNOSTI“	61
Obr. 5.11: Tabulka „mistnost“, kde „ID_MISTNOSTI“ je primární klíč	61
Obr. 5.12: Úvodní přihlašovací stránka do webové aplikace	62
Obr. 5.13: Výpis seznamu místností pro 3. podlaží.....	62

Seznam tabulek

Tab. 1.1: Běžné typy koaxiálních kabelů	15
Tab. 1.2: Vlastnosti tenkého a tlustého koaxiálního kabelu	17
Tab. 1.3: Dostupné kategorie kroucených dvojlinek.....	19
Tab. 1.4: Standardní přiřazení pinů v konektoru RJ-45 podle standardu 568B TIA/EIA	21
Tab. 1.5: Porovnání jednotlivých typů kabelů.....	25
Tab. 3.1: Rozpis materiálu rozvaděče RD-3.....	32
Tab. 3.2: Rozpis materiálu rozvaděče PD-2.....	33
Tab. 3.3: Rozpis materiálu rozvaděče PD-1.....	34
Tab. 3.4: Rozpis materiálu rozvaděče RD-4.....	35
Tab. 3.5: Rozpis materiálu rozvaděče PR-1	36
Tab. 4.1: Rozpis materiálu rozvaděče DR-3.....	42
Tab. 4.2: Rozpis materiálu rozvaděče DR-3M	43
Tab. 4.3: Rozpis materiálu rozvaděče DR-3IJ	44
Tab. 4.4: Rozpis materiálu rozvaděče DR-3GH.....	45
Tab. 4.5: Rozpis materiálu rozvaděče DR-3DE	45
Tab. 4.6: Rozpis materiálu rozvaděče DR-3NO	46
Tab. 4.7: Rozpis materiálu rozvaděče DR-4D	46
Tab. 4.8: Rozpis materiálu rozvaděče DR-4.....	47
Tab. 4.9: Rozpis materiálu rozvaděče DR-4GH.....	48
Tab. 4.10: Rozpis materiálu rozvaděče DR-4EF.....	49

Seznam příloh

PŘÍLOHA A – VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE	70
STÁVAJÍCÍ SITUACE POČÍTAČOVÉ SÍTĚ NA 3.PODLAŽÍ.....	71
STÁVAJÍCÍ SITUACE POČÍTAČOVÉ SÍTĚ NA 4.PODLAŽÍ.....	72
NOVĚ NAVRHNUTÁ POČÍTAČOVÁ SÍŤ PRO 3.PODLAŽÍ.....	73
NOVĚ NAVRHNUTÁ POČÍTAČOVÁ SÍŤ PRO 4.PODLAŽÍ.....	74
PŘÍLOHA B – KABELOVÉ TABULKY	75
PŘÍLOHA B1: KABELOVÉ TABULKY PRO DATOVÝ ROZVADĚČ DR-3	76
PŘÍLOHA B2: KABELOVÁ TABULKA PRO DATOVÝ ROZVADĚČ DR-3M	81
PŘÍLOHA B3: KABELOVÁ TABULKA PRO DATOVÝ ROZVADĚČ DR-3IJ.....	82
PŘÍLOHA B4: KABELOVÁ TABULKA PRO DATOVÝ ROZVADĚČ DR-3GH	82
PŘÍLOHA B5: KABELOVÁ TABULKA PRO DATOVÝ ROZVADĚČ DR-3DE.....	83
PŘÍLOHA B6: KABELOVÁ TABULKA PRO DATOVÝ ROZVADĚČ DR-3NO	83
PŘÍLOHA B7: KABELOVÁ TABULKA PRO DATOVÝ ROZVADĚČ DR-4D	84
PŘÍLOHA B8: KABELOVÉ TABULKY PRO DATOVÝ ROZVADĚČ DR-4	85
PŘÍLOHA B9: KABELOVÁ TABULKA PRO DATOVÝ ROZVADĚČ DR-4GH	89
PŘÍLOHA B10: KABELOVÁ TABULKA PRO DATOVÝ ROZVADĚČ DR-4EF	89
PŘÍLOHA C – KABELOVÉ TABULKY	90
PŘÍLOHA C1: KABELOVÁ TABULKA PRO DATOVÝ ROZVADĚČ RD – 3.....	91
PŘÍLOHA C2: KABELOVÁ TABULKA PRO DATOVÝ ROZVADĚČ RD – 4.....	95
PŘÍLOHA D – OBSAH PŘILOŽENÉHO CD	97

Příloha A – Výkresová dokumentace

Stávající situace počítačové sítě na 3.podlaží

Stávající situace počítačové sítě na 4.podlaží

Nově navrhnutá počítačová síť pro 3.podlaží

Nově navrhnutá počítačová síť pro 4.podlaží

Příloha B – Kabelové tabulky

pro nově navrhnutou počítačovou síť

Příloha B1: Kabelové tabulky pro datový rozvaděč DR-3

PANEL	PORT	kód místnosti	popis	zásuvka	zás.	port	krytí	kabel		
				typ	č.	označ.		typ	označ.	délka [m]
DP 3-1	1	30	kancelář čis.dvěřiči 356	AT3AW	1	1.01A	IP20	7851 ANH	1.01A	30 m
DP 3-1	2					1.01B	IP20	7851 ANH	1.01B	30 m
DP 3-1	3					1.01C	IP20	7851 ANH	1.01C	30 m
DP 3-1	4	30	kancelář čis.dvěřiči 356	AT3AW	2	1.02A	IP20	7851 ANH	1.02A	25 m
DP 3-1	5					1.02B	IP20	7851 ANH	1.02B	25 m
DP 3-1	6					1.02C	IP20	7851 ANH	1.02C	25 m
DP 3-1	7	30	kancelář čis.dvěřiči 356	AT3AW	3	1.03A	IP20	7851 ANH	1.03A	20 m
DP 3-1	8					1.03B	IP20	7851 ANH	1.03B	20 m
DP 3-1	9					1.03C	IP20	7851 ANH	1.03C	20 m
DP 3-1	10	31	laboratoř čis.dvěřiči 348	AT3AW	1	1.04A	IP20	7851 ANH	1.04A	9 m
DP 3-1	11					1.04B	IP20	7851 ANH	1.04B	9 m
DP 3-1	12					1.04C	IP20	7851 ANH	1.04C	9 m
DP 3-1	13	31	laboratoř čis.dvěřiči 348	AT3AW	2	1.05A	IP20	7851 ANH	1.05A	12,5 m
DP 3-1	14					1.05B	IP20	7851 ANH	1.05B	12,5 m
DP 3-1	15					1.05C	IP20	7851 ANH	1.05C	12,5 m
DP 3-1	16	31	laboratoř čis.dvěřiči 348	AT3AW	3	1.06A	IP20	7851 ANH	1.06A	17 m
DP 3-1	17					1.06B	IP20	7851 ANH	1.06B	17 m
DP 3-1	18					1.06C	IP20	7851 ANH	1.06C	17 m
DP 3-1	19	32	laboratoř čis.dvěřiči 346	AT3AW	1	1.07A	IP20	7851 ANH	1.07A	17,5 m
DP 3-1	20					1.07B	IP20	7851 ANH	1.07B	17,5 m
DP 3-1	21					1.07C	IP20	7851 ANH	1.07C	17,5 m
DP 3-1	22	32	laboratoř čis.dvěřiči 346	AT3AW	2	1.08A	IP20	7851 ANH	1.08A	21 m
DP 3-1	23					1.08B	IP20	7851 ANH	1.08B	21 m
DP 3-1	24					1.08C	IP20	7851 ANH	1.08C	21 m
DP 3-1	25	33	laboratoř čis.dvěřiči 344	AT3AW	1	1.09A	IP20	7851 ANH	1.09A	21,5 m
DP 3-1	26					1.09B	IP20	7851 ANH	1.09B	21,5 m
DP 3-1	27					1.09C	IP20	7851 ANH	1.09C	21,5 m
DP 3-1	28	33	laboratoř čis.dvěřiči 344	AT3AW	2	1.10A	IP20	7851 ANH	1.10A	24 m
DP 3-1	29					1.10B	IP20	7851 ANH	1.10B	24 m
DP 3-1	30					1.10C	IP20	7851 ANH	1.10C	24 m
DP 3-1	31	34	kancelář čis.dvěřiči 342	AT3AW	1	1.11A	IP20	7851 ANH	1.11A	24,5 m
DP 3-1	32					1.11B	IP20	7851 ANH	1.11B	24,5 m
DP 3-1	33					1.11C	IP20	7851 ANH	1.11C	24,5 m
DP 3-1	34	34	kancelář čis.dvěřiči 342	AT3AW	2	1.12A	IP20	7851 ANH	1.12A	27,5 m
DP 3-1	35					1.12B	IP20	7851 ANH	1.12B	27,5 m
DP 3-1	36					1.12C	IP20	7851 ANH	1.12C	27,5 m
DP 3-1	37	35	kancelář čis.dvěřiči 338	AT3AW	1	1.13A	IP20	7851 ANH	1.13A	28 m
DP 3-1	38					1.13B	IP20	7851 ANH	1.13B	28 m
DP 3-1	39					1.13C	IP20	7851 ANH	1.13C	28 m
DP 3-1	40	35	kancelář čis.dvěřiči 338	AT3AW	2	1.14A	IP20	7851 ANH	1.14A	30,5 m
DP 3-1	41					1.14B	IP20	7851 ANH	1.14B	30,5 m
DP 3-1	42					1.14C	IP20	7851 ANH	1.14C	30,5 m
DP 3-1	43	36	kancelář čis.dvěřiči 336	AT3AW	1	1.15A	IP20	7851 ANH	1.15A	31 m
DP 3-1	44					1.15B	IP20	7851 ANH	1.15B	31 m
DP 3-1	45					1.15C	IP20	7851 ANH	1.15C	31 m
DP 3-1	46	36	kancelář čis.dvěřiči 336	AT3AW	2	1.16A	IP20	7851 ANH	1.16A	33,5 m
DP 3-1	47					1.16B	IP20	7851 ANH	1.16B	33,5 m
DP 3-1	48					1.16C	IP20	7851 ANH	1.16C	33,5 m

PANEL	PORT	kód místnosti	popis	zásuvka	zás.	port	krytí	kabel		
				typ	č.	označ.		typ	označ.	délka [m]
DP 3-2	1	37	kancelář čis.dvěř 334	AT3AW	1	1.17A	IP20	7851 ANH	1.17A	34 m
DP 3-2	2					1.17B	IP20	7851 ANH	1.17B	34 m
DP 3-2	3					1.17C	IP20	7851 ANH	1.17C	34 m
DP 3-2	4	37	kancelář čis.dvěř 334	AT3AW	2	1.18A	IP20	7851 ANH	1.18A	38 m
DP 3-2	5					1.18B	IP20	7851 ANH	1.18B	38 m
DP 3-2	6					1.18C	IP20	7851 ANH	1.18C	38 m
DP 3-2	7	38	laboratoř čis.dvěř 328	AT3AW	1	1.19A	IP20	7851 ANH	1.19A	43 m
DP 3-2	8					1.19B	IP20	7851 ANH	1.19B	43 m
DP 3-2	9					1.19C	IP20	7851 ANH	1.19C	43 m
DP 3-2	10	38	laboratoř čis.dvěř 328	AT3AW	2	1.20A	IP20	7851 ANH	1.20A	37,5 m
DP 3-2	11					1.20B	IP20	7851 ANH	1.20B	37,5 m
DP 3-2	12					1.20C	IP20	7851 ANH	1.20C	37,5 m
DP 3-2	13	38	laboratoř čis.dvěř 328	AT3AW	3	1.21A	IP20	7851 ANH	1.21A	44 m
DP 3-2	14					1.21B	IP20	7851 ANH	1.21B	44 m
DP 3-2	15					1.21C	IP20	7851 ANH	1.21C	44 m
DP 3-2	16	39	kancelář čis.dvěř 326	AT3AW	1	1.22A	IP20	7851 ANH	1.22A	44,5 m
DP 3-2	17					1.22B	IP20	7851 ANH	1.22B	44,5 m
DP 3-2	18					1.22C	IP20	7851 ANH	1.22C	44,5 m
DP 3-2	19	39	kancelář čis.dvěř 326	AT3AW	2	1.23A	IP20	7851 ANH	1.23A	47 m
DP 3-2	20					1.23B	IP20	7851 ANH	1.23B	47 m
DP 3-2	21					1.23C	IP20	7851 ANH	1.23C	47 m
DP 3-2	22	40	kancelář čis.dvěř 324	AT3AW	1	1.24A	IP20	7851 ANH	1.24A	47,5 m
DP 3-2	23					1.24B	IP20	7851 ANH	1.24B	47,5 m
DP 3-2	24					1.24C	IP20	7851 ANH	1.24C	47,5 m
DP 3-2	25	40	kancelář čis.dvěř 324	AT3AW	2	1.25A	IP20	7851 ANH	1.25A	50,5 m
DP 3-2	26					1.25B	IP20	7851 ANH	1.25B	50,5 m
DP 3-2	27					1.25C	IP20	7851 ANH	1.25C	50,5 m
DP 3-2	28	41	laboratoř čis.dvěř 322	AT3AW	1	1.26A	IP20	7851 ANH	1.26A	51 m
DP 3-2	29					1.26B	IP20	7851 ANH	1.26B	51 m
DP 3-2	30					1.26C	IP20	7851 ANH	1.26C	51 m
DP 3-2	31	41	laboratoř čis.dvěř 322	AT3AW	2	1.27A	IP20	7851 ANH	1.27A	54,5 m
DP 3-2	32					1.27B	IP20	7851 ANH	1.27B	54,5 m
DP 3-2	33					1.27C	IP20	7851 ANH	1.27C	54,5 m
DP 3-2	34	41	laboratoř čis.dvěř 322	AT3AW	3	1.28A	IP20	7851 ANH	1.28A	57,5 m
DP 3-2	35					1.28B	IP20	7851 ANH	1.28B	57,5 m
DP 3-2	36					1.28C	IP20	7851 ANH	1.28C	57,5 m
DP 3-2	37	10	laboratoř čis.dvěř 349	AT3AW	1	1.29A	IP20	7851 ANH	1.29A	8,5 m
DP 3-2	38					1.29B	IP20	7851 ANH	1.29B	8,5 m
DP 3-2	39					1.29C	IP20	7851 ANH	1.29C	8,5 m
DP 3-2	40	10	laboratoř čis.dvěř 349	AT3AW	2	1.30A	IP20	7851 ANH	1.30A	14,5 m
DP 3-2	41					1.30B	IP20	7851 ANH	1.30B	14,5 m
DP 3-2	42					1.30C	IP20	7851 ANH	1.30C	14,5 m
DP 3-2	43	9	laboratoř čis.dvěř 339	AT3AW	1	1.31A	IP20	7851 ANH	1.31A	29 m
DP 3-2	44					1.31B	IP20	7851 ANH	1.31B	29 m
DP 3-2	45					1.31C	IP20	7851 ANH	1.31C	29 m
DP 3-2	46	9	laboratoř čis.dvěř 339	AT3AW	2	1.32A	IP20	7851 ANH	1.32A	36 m
DP 3-2	47					1.32B	IP20	7851 ANH	1.32B	36 m
DP 3-2	48					1.32C	IP20	7851 ANH	1.32C	36 m

PANEL	PORT	kód místnosti	popis	zásuvka	zás.	port	krytí	kabel		
				typ	č.	označ.		typ	označ.	délka [m]
DP 3-3	1	9	laboratoř čis.dvěří 339	AT3AW	3	1.33A	IP20	7851 ANH	1.33A	42,5 m
DP 3-3	2					1.33B	IP20	7851 ANH	1.33B	42,5 m
DP 3-3	3					1.33C	IP20	7851 ANH	1.33C	42,5 m
DP 3-3	4	8	laboratoř čis.dvěří 337	AT3AW	1	1.34A	IP20	7851 ANH	1.34A	35 m
DP 3-3	5					1.34B	IP20	7851 ANH	1.34B	35 m
DP 3-3	6					1.34C	IP20	7851 ANH	1.34C	35 m
DP 3-3	7	8	laboratoř čis.dvěří 337	AT3AW	2	1.35A	IP20	7851 ANH	1.35A	43,5 m
DP 3-3	8					1.35B	IP20	7851 ANH	1.35B	43,5 m
DP 3-3	9					1.35C	IP20	7851 ANH	1.35C	43,5 m
DP 3-3	10	8	laboratoř čis.dvěří 337	AT3AW	3	1.36A	IP20	7851 ANH	1.36A	49,5 m
DP 3-3	11					1.36B	IP20	7851 ANH	1.36B	49,5 m
DP 3-3	12					1.36C	IP20	7851 ANH	1.36C	49,5 m
DP 3-3	13	7	laboratoř čis.dvěří 329	AT3AW	1	1.37A	IP20	7851 ANH	1.37A	42,5 m
DP 3-3	14					1.37B	IP20	7851 ANH	1.37B	42,5 m
DP 3-3	15					1.37C	IP20	7851 ANH	1.37C	42,5 m
DP 3-3	16	7	laboratoř čis.dvěří 329	AT3AW	2	1.38A	IP20	7851 ANH	1.38A	49,5 m
DP 3-3	17					1.38B	IP20	7851 ANH	1.38B	49,5 m
DP 3-3	18					1.38C	IP20	7851 ANH	1.38C	49,5 m
DP 3-3	19	7	laboratoř čis.dvěří 329	AT3AW	3	1.39A	IP20	7851 ANH	1.39A	52,5 m
DP 3-3	20					1.39B	IP20	7851 ANH	1.39B	52,5 m
DP 3-3	21					1.39C	IP20	7851 ANH	1.39C	52,5 m
DP 3-3	22	6	laboratoř čis.dvěří 327	AT3AW	1	1.40A	IP20	7851 ANH	1.40A	48,5 m
DP 3-3	23					1.40B	IP20	7851 ANH	1.40B	48,5 m
DP 3-3	24					1.40C	IP20	7851 ANH	1.40C	48,5 m
DP 3-3	25	6	laboratoř čis.dvěří 327	AT3AW	2	1.41A	IP20	7851 ANH	1.41A	54,5 m
DP 3-3	26					1.41B	IP20	7851 ANH	1.41B	54,5 m
DP 3-3	27					1.41C	IP20	7851 ANH	1.41C	54,5 m
DP 3-3	28	6	laboratoř čis.dvěří 327	AT3AW	3	1.42A	IP20	7851 ANH	1.42A	59 m
DP 3-3	29					1.42B	IP20	7851 ANH	1.42B	59 m
DP 3-3	30					1.42C	IP20	7851 ANH	1.42C	59 m
DP 3-3	31	27	knihovna čis.dvěří 380	AT3AW	1	1.43A	IP20	7851 ANH	1.43A	39,5 m
DP 3-3	32					1.43B	IP20	7851 ANH	1.43B	39,5 m
DP 3-3	33					1.43C	IP20	7851 ANH	1.43C	39,5 m
DP 3-3	34	27	knihovna čis.dvěří 380	AT3AW	2	1.44A	IP20	7851 ANH	1.44A	44 m
DP 3-3	35					1.44B	IP20	7851 ANH	1.44B	44 m
DP 3-3	36					1.44C	IP20	7851 ANH	1.44C	44 m
DP 3-3	37	27	knihovna čis.dvěří 380	AT3AW	3	1.45A	IP20	7851 ANH	1.45A	21 m
DP 3-3	38					1.45B	IP20	7851 ANH	1.45B	21 m
DP 3-3	39					1.45C	IP20	7851 ANH	1.45C	21 m
DP 3-3	40	25	kancelář čis.dvěří 372	AT3AW	1	1.46A	IP20	7851 ANH	1.46A	37,5 m
DP 3-3	41					1.46B	IP20	7851 ANH	1.46B	37,5 m
DP 3-3	42					1.46C	IP20	7851 ANH	1.46C	37,5 m
DP 3-3	43	25	kancelář čis.dvěří 372	AT3AW	2	1.47A	IP20	7851 ANH	1.47A	38,5 m
DP 3-3	44					1.47B	IP20	7851 ANH	1.47B	38,5 m
DP 3-3	45					1.47C	IP20	7851 ANH	1.47C	38,5 m
DP 3-3	46	25	kancelář čis.dvěří 372	AT3AW	3	1.48A	IP20	7851 ANH	1.48A	47,5 m
DP 3-3	47					1.48B	IP20	7851 ANH	1.48B	47,5 m
DP 3-3	48					1.48C	IP20	7851 ANH	1.48C	47,5 m

PANEL	PORT	kód místnosti	popis	zásuvka	zás.	port	krytí	kabel		
				typ	č.	označ.		typ	označ.	délka [m]
DP 3-4	1	24	kancelář čís.dvěří 374	AT3AW	1	1.49A	IP20	7851 ANH	1.49A	44,5 m
DP 3-4	2					1.49B	IP20	7851 ANH	1.49B	44,5 m
DP 3-4	3					1.49C	IP20	7851 ANH	1.49C	44,5 m
DP 3-4	4	24	kancelář čís.dvěří 374	AT3AW	2	1.50A	IP20	7851 ANH	1.50A	51,5 m
DP 3-4	5					1.50B	IP20	7851 ANH	1.50B	51,5 m
DP 3-4	6					1.50C	IP20	7851 ANH	1.50C	51,5 m
DP 3-4	7	23	zasedací míst. č.378	AT3AW	1	1.51A	IP20	7851 ANH	1.51A	52 m
DP 3-4	8					1.51B	IP20	7851 ANH	1.51B	52 m
DP 3-4	9					1.51C	IP20	7851 ANH	1.51C	52 m
DP 3-4	10	23	zasedací míst. č.378	AT3AW	2	1.52A	IP20	7851 ANH	1.52A	56,5 m
DP 3-4	11					1.52B	IP20	7851 ANH	1.52B	56,5 m
DP 3-4	12					1.52C	IP20	7851 ANH	1.52C	56,5 m
DP 3-4	13	22	kancelář čís.dvěří 377	AT3AW	1	1.53A	IP20	7851 ANH	1.53A	47,5 m
DP 3-4	14					1.53B	IP20	7851 ANH	1.53B	47,5 m
DP 3-4	15					1.53C	IP20	7851 ANH	1.53C	47,5 m
DP 3-4	16	22	kancelář čís.dvěří 377	AT3AW	2	1.54A	IP20	7851 ANH	1.54A	53 m
DP 3-4	17					1.54B	IP20	7851 ANH	1.54B	53 m
DP 3-4	18					1.54C	IP20	7851 ANH	1.54C	53 m
DP 3-4	19	22	kancelář čís.dvěří 377	AT3AW	3	1.55A	IP20	7851 ANH	1.55A	29 m
DP 3-4	20					1.55B	IP20	7851 ANH	1.55B	29 m
DP 3-4	21					1.55C	IP20	7851 ANH	1.55C	29 m
DP 3-4	22	21	kancelář čís.dvěří 373	AT3AW	1	1.56A	IP20	7851 ANH	1.56A	28,5 m
DP 3-4	23					1.56B	IP20	7851 ANH	1.56B	28,5 m
DP 3-4	24					1.56C	IP20	7851 ANH	1.56C	28,5 m
DP 3-4	25	21	kancelář čís.dvěří 373	AT3AW	2	1.57A	IP20	7851 ANH	1.57A	26 m
DP 3-4	26					1.57B	IP20	7851 ANH	1.57B	26 m
DP 3-4	27					1.57C	IP20	7851 ANH	1.57C	26 m
DP 3-4	28	20	laboratoř čís.dvěří 327	AT3AW	3	1.58A	IP20	7851 ANH	1.58A	25,5 m
DP 3-4	29					1.58B	IP20	7851 ANH	1.58B	25,5 m
DP 3-4	30					1.58C	IP20	7851 ANH	1.58C	25,5 m
DP 3-4	31	20	knihovna čís.dvěří 380	AT3AW	1	1.59A	IP20	7851 ANH	1.59A	22,5 m
DP 3-4	32					1.59B	IP20	7851 ANH	1.59B	22,5 m
DP 3-4	33					1.59C	IP20	7851 ANH	1.59C	22,5 m

UTP PÁTEŘ				kabel		Poznámky
PANEL	PORT	PANEL	PORT	typ	označ.	
DP 3-5	3.01A	DP 1-X	1	7851 ANH	DR 3-1-01	
DP 3-5	3.02A	DP 1-X	2	7851 ANH	DR 3-1-02	
DP 3-5	3.03A	DP 1-X	3	7851 ANH	DR 3-1-03	
DP 3-5	3.04A	DP 1-X	4	7851 ANH	DR 3-1-04	1.patro
DP 3-5	3.05A	DP 1-X	5	7851 ANH	DR 3-1-05	
DP 3-5	3.06A	DP 1-X	6	7851 ANH	DR 3-1-06	
DP 3-5	3.07A	DP 1-X	7	7851 ANH	DR 3-1-07	
DP 3-5	3.08A	DP 1-X	8	7851 ANH	DR 3-1-08	
DP 3-5	3.09A	DP 2-X	1	7851 ANH	DR 3-2-01	
DP 3-5	3.10A	DP 2-X	2	7851 ANH	DR 3-2-02	
DP 3-5	3.11A	DP 2-X	3	7851 ANH	DR 3-2-03	
DP 3-5	3.12A	DP 2-X	4	7851 ANH	DR 3-2-04	2.patro
DP 3-5	3.13A	DP 2-X	5	7851 ANH	DR 3-2-05	
DP 3-5	3.14A	DP 2-X	6	7851 ANH	DR 3-2-06	
DP 3-5	3.15A	DP 2-X	7	7851 ANH	DR 3-2-07	
DP 3-5	3.16A	DP 2-X	8	7851 ANH	DR 3-2-08	
DP 3-5	3.17A	DP 4-4	1	7851 ANH	DR 3-4-01	
DP 3-5	3.18A	DP 4-4	2	7851 ANH	DR 3-4-02	
DP 3-5	3.19A	DP 4-4	3	7851 ANH	DR 3-4-03	
DP 3-5	3.20A	DP 4-4	4	7851 ANH	DR 3-4-04	4.patro
DP 3-5	3.21A	DP 4-4	5	7851 ANH	DR 3-4-05	
DP 3-5	3.22A	DP 4-4	6	7851 ANH	DR 3-4-06	
DP 3-5	3.23A	DP 4-4	7	7851 ANH	DR 3-4-07	
DP 3-5	3.24A	DP 4-4	8	7851 ANH	DR 3-4-08	
DP 3-6	3.25A	DP 5-X	1	7851 ANH	DR 3-5-01	
DP 3-6	3.26A	DP 5-X	2	7851 ANH	DR 3-5-02	
DP 3-6	3.27A	DP 5-X	3	7851 ANH	DR 3-5-03	
DP 3-6	3.28A	DP 5-X	4	7851 ANH	DR 3-5-04	5.patro
DP 3-6	3.29A	DP 5-X	5	7851 ANH	DR 3-5-05	
DP 3-6	3.30A	DP 5-X	6	7851 ANH	DR 3-5-06	
DP 3-6	3.31A	DP 5-X	7	7851 ANH	DR 3-5-07	
DP 3-6	3.32A	DP 5-X	8	7851 ANH	DR 3-5-08	
DP 3-6	3.33A	DP 6-X	1	7851 ANH	DR 3-6-01	
DP 3-6	3.34A	DP 6-X	2	7851 ANH	DR 3-6-02	
DP 3-6	3.35A	DP 6-X	3	7851 ANH	DR 3-6-03	
DP 3-6	3.36A	DP 6-X	4	7851 ANH	DR 3-6-04	6.patro
DP 3-6	3.37A	DP 6-X	5	7851 ANH	DR 3-6-05	
DP 3-6	3.38A	DP 6-X	6	7851 ANH	DR 3-6-06	
DP 3-6	3.39A	DP 6-X	7	7851 ANH	DR 3-6-07	
DP 3-6	3.40A	DP 6-X	8	7851 ANH	DR 3-6-08	
DP 3-6	3.41A	DP 7-X	1	7851 ANH	DR 3-7-01	
DP 3-6	3.42A	DP 7-X	2	7851 ANH	DR 3-7-02	
DP 3-6	3.43A	DP 7-X	3	7851 ANH	DR 3-7-03	
DP 3-6	3.44A	DP 7-X	4	7851 ANH	DR 3-7-04	7.patro
DP 3-6	3.45A	DP 7-X	5	7851 ANH	DR 3-7-05	
DP 3-6	3.46A	DP 7-X	6	7851 ANH	DR 3-7-06	
DP 3-6	3.47A	DP 7-X	7	7851 ANH	DR 3-7-07	
DP 3-6	3.48A	DP 7-X	8	7851 ANH	DR 3-7-08	

Optika		Místnost		Mnohovidové vlákno		Délka vlákna
PANEL	PORT	kod	popis	typ	označ.	[m]
DP 3-7	1	10	dveře čis.349	50/125μm	DR 3-DR3M-01	15 m
DP 3-7	2	10		50/125μm	DR 3-DR3M-02	15 m
DP 3-7	3	9	dveře čis.339	50/125μm	DR 3-DR3IJ-01	34 m
DP 3-7	4	9		50/125μm	DR 3-DR3IJ-02	34 m
DP 3-7	5	8	dveře čis.337	50/125μm	DR 3-DR3GH-01	41 m
DP 3-7	6	8		50/125μm	DR 3-DR3GH-02	41 m
DP 3-7	7	7	dveře čis.329	50/125μm	DR 3-DR3DE-01	47 m
DP 3-7	8	7		50/125μm	DR 3-DR3DE-02	47 m
DP 3-7	9	6	dveře čis.327	50/125μm	DR 3-DR3NO-01	56 m
DP 3-7	10	6		50/125μm	DR 3-DR3NO-02	56 m
DP 3-7	11					
DP 3-7	12					

Příloha B2: Kabelová tabulka pro datový rozvaděč DR-3M

PANEL	PORT	kód místnosti	popis	zásuvka	zás.	port	krytí	kabel		
				typ	č.	označ.		typ	označ.	délka [m]
DP 3M-1	1	10	laboratoř čis.dvěří 349	AT3AW	1	1.01M	IP20	7851 ANH	1.01M	9,5 m
DP 3M-1	2			AT3AW	2	1.02M	IP20	7851 ANH	1.02M	10,5 m
DP 3M-1	3			AT3AW	3	1.03M	IP20	7851 ANH	1.03M	11,5 m
DP 3M-1	4			AT3AW	4	1.04M	IP20	7851 ANH	1.04M	13,5 m
DP 3M-1	5			AT3AW	5	1.05M	IP20	7851 ANH	1.05M	15 m
DP 3M-1	6			AT3AW	6	1.06M	IP20	7851 ANH	1.06M	16 m
DP 3M-1	7			AT3AW	7	1.07M	IP20	7851 ANH	1.07M	7,5 m
DP 3M-1	8			AT3AW	8	1.08M	IP20	7851 ANH	1.08M	8,5 m
DP 3M-1	9			AT3AW	9	1.09M	IP20	7851 ANH	1.09M	10 m
DP 3M-1	10			AT3AW	10	1.10M	IP20	7851 ANH	1.10M	12 m
DP 3M-1	11			AT3AW	11	1.11M	IP20	7851 ANH	1.11M	13,5 m
DP 3M-1	12			AT3AW	12	1.12M	IP20	7851 ANH	1.12M	14,5 m
DP 3M-1	13			AT3AW	13	1.13M	IP20	7851 ANH	1.13M	6 m
DP 3M-1	14			AT3AW	14	1.14M	IP20	7851 ANH	1.14M	7 m
DP 3M-1	15			AT3AW	15	1.15M	IP20	7851 ANH	1.15M	8 m
DP 3M-1	16			AT3AW	16	1.16M	IP20	7851 ANH	1.16M	10 m
DP 3M-1	17			AT3AW	17	1.17M	IP20	7851 ANH	1.17M	11,5 m
DP 3M-1	18			AT3AW	18	1.18M	IP20	7851 ANH	1.18M	12,5 m
DP 3M-1	19			AT3AW	19	1.19M	IP20	7851 ANH	1.19M	4,5 m
DP 3M-1	20			AT3AW	20	1.20M	IP20	7851 ANH	1.20M	5,5 m
DP 3M-1	21			AT3AW	21	1.21M	IP20	7851 ANH	1.21M	6,5 m
DP 3M-1	22			AT3AW	22	1.22M	IP20	7851 ANH	1.22M	8,5 m
DP 3M-1	23			AT3AW	23	1.23M	IP20	7851 ANH	1.23M	10 m
DP 3M-1	24			AT3AW	24	1.24M	IP20	7851 ANH	1.24M	11 m
DP 3M-1	25			AT3AW	25	1.25M	IP20	7851 ANH	1.25M	12 m

Příloha B3: Kabelová tabulka pro datový rozvaděč DR-3IJ

PANEL	PORT	kód místnosti	popis	zásuvka	zás.	port	krytí	kabel		
				typ	č.	označ.		typ	označ.	délka [m]
DP 3IJ-1	1	9	laboratoř čís.dvěří 339	AT3AW	1	1.01I	IP20	7851 ANH	1.01I	3,5 m
DP 3IJ-1	2					1.01J	IP20	7851 ANH	1.01J	3,5 m
DP 3IJ-1	3			AT3AW	2	1.02I	IP20	7851 ANH	1.02I	4,5 m
DP 3IJ-1	4					1.02J	IP20	7851 ANH	1.02J	4,5 m
DP 3IJ-1	5			AT3AW	3	1.03I	IP20	7851 ANH	1.03I	5,5 m
DP 3IJ-1	6					1.03J	IP20	7851 ANH	1.03J	5,5 m
DP 3IJ-1	7			AT3AW	4	1.04I	IP20	7851 ANH	1.04I	6,5 m
DP 3IJ-1	8					1.04J	IP20	7851 ANH	1.04J	6,5 m
DP 3IJ-1	9			AT3AW	5	1.05I	IP20	7851 ANH	1.05I	7,5 m
DP 3IJ-1	10					1.05J	IP20	7851 ANH	1.05J	7,5 m
DP 3IJ-1	11			AT3AW	6	1.06I	IP20	7851 ANH	1.06I	8,5 m
DP 3IJ-1	12					1.06J	IP20	7851 ANH	1.06J	8,5 m
DP 3IJ-2	1			AT3AW	7	2.01I	IP20	7851 ANH	2.01I	4,5 m
DP 3IJ-2	2					2.01J	IP20	7851 ANH	2.01J	4,5 m
DP 3IJ-2	3			AT3AW	8	2.02I	IP20	7851 ANH	2.02I	5,5m
DP 3IJ-2	4					2.02J	IP20	7851 ANH	2.02J	5,5 m
DP 3IJ-2	5			AT3AW	9	2.03I	IP20	7851 ANH	2.03I	6,5 m
DP 3IJ-2	6					2.03J	IP20	7851 ANH	2.03J	6,5 m
DP 3IJ-2	7			AT3AW	10	2.04I	IP20	7851 ANH	2.04I	7,5 m
DP 3IJ-2	8					2.04J	IP20	7851 ANH	2.04J	7,5 m
DP 3IJ-2	9			AT3AW	11	2.05I	IP20	7851 ANH	2.05I	8,5 m
DP 3IJ-2	10					2.05J	IP20	7851 ANH	2.05J	8,5 m
DP 3IJ-2	11			AT3AW	12	2.06I	IP20	7851 ANH	2.06I	9,5 m
DP 3IJ-2	12					2.06J	IP20	7851 ANH	2.06J	9,5 m
DP 3IJ-2	13			AT3AW	13	2.07I	IP20	7851 ANH	2.07I	10,5 m
DP 3IJ-2	14					2.07J	IP20	7851 ANH	2.07J	10,5 m

Příloha B4: Kabelová tabulka pro datový rozvaděč DR-3GH

PANEL	PORT	kód místnosti	popis	zásuvka	zás.	port	krytí	kabel		
				typ	č.	označ.		typ	označ.	délka [m]
DP 3GH-1	1	8	laboratoř čís.dvěří 337	AT3AW	1	1.01G	IP20	7851 ANH	1.01G	4 m
DP 3GH-1	2					1.01H	IP20	7851 ANH	1.01H	4 m
DP 3GH-1	3			AT3AW	2	1.02G	IP20	7851 ANH	1.02G	5 m
DP 3GH-1	4					1.02H	IP20	7851 ANH	1.02H	5 m
DP 3GH-1	5			AT3AW	3	1.03G	IP20	7851 ANH	1.03G	6 m
DP 3GH-1	6					1.03H	IP20	7851 ANH	1.03H	6 m
DP 3GH-1	7			AT3AW	4	1.04G	IP20	7851 ANH	1.04G	7 m
DP 3GH-1	8					1.04H	IP20	7851 ANH	1.04H	7 m
DP 3GH-1	9			AT3AW	5	1.05G	IP20	7851 ANH	1.05G	8 m
DP 3GH-1	10					1.05H	IP20	7851 ANH	1.05H	8 m
DP 3GH-1	11			AT3AW	6	1.06G	IP20	7851 ANH	1.06G	9 m
DP 3GH-1	12					1.06H	IP20	7851 ANH	1.06H	9 m
DP 3GH-1	13			AT3AW	7	1.07G	IP20	7851 ANH	1.07G	10 m
DP 3GH-1	14					1.07H	IP20	7851 ANH	1.07H	10 m

Příloha B5: Kabelová tabulka pro datový rozvaděč DR-3DE

PANEL	PORT	kód místnosti	popis	zásuvka	zás.	port	krytí	kabel		
				typ	č.	označ.		typ	označ.	délka [m]
DP 3DE-1	1	9	laboratoř čís.dvěří 339	AT3AW	1	1.01D	IP20	7851 ANH	1.01D	4 m
DP 3DE-1	2					1.01E	IP20	7851 ANH	1.01E	4 m
DP 3DE-1	3			AT3AW	2	1.02D	IP20	7851 ANH	1.02D	5 m
DP 3DE-1	4					1.02E	IP20	7851 ANH	1.02E	5 m
DP 3DE-1	5			AT3AW	3	1.03D	IP20	7851 ANH	1.03D	6 m
DP 3DE-1	6					1.03E	IP20	7851 ANH	1.03E	6 m
DP 3DE-1	7			AT3AW	4	1.04D	IP20	7851 ANH	1.04D	7 m
DP 3DE-1	8					1.04E	IP20	7851 ANH	1.04E	7 m
DP 3DE-1	9			AT3AW	5	1.05D	IP20	7851 ANH	1.05D	8 m
DP 3DE-1	10					1.05E	IP20	7851 ANH	1.05E	8 m
DP 3DE-1	11			AT3AW	6	1.06D	IP20	7851 ANH	1.06D	9 m
DP 3DE-1	12					1.06E	IP20	7851 ANH	1.06E	9 m
DP 3DE-1	13			AT3AW	7	1.07D	IP20	7851 ANH	1.07D	9,5 m
DP 3DE-1	14					1.07E	IP20	7851 ANH	1.07E	9,5 m
DP 3DE-2	1			AT3AW	8	2.01D	IP20	7851 ANH	2.01D	4,5 m
DP 3DE-2	2					2.01E	IP20	7851 ANH	2.01E	4,5 m
DP 3DE-2	3			AT3AW	9	2.02D	IP20	7851 ANH	2.02D	5,5 m
DP 3DE-2	4					2.02E	IP20	7851 ANH	2.02E	5,5 m
DP 3DE-2	5			AT3AW	10	2.03D	IP20	7851 ANH	2.03D	7 m
DP 3DE-2	6					2.03E	IP20	7851 ANH	2.03E	7 m
DP 3DE-2	7			AT3AW	11	2.04D	IP20	7851 ANH	2.04D	8 m
DP 3DE-2	8					2.04E	IP20	7851 ANH	2.04E	8 m
DP 3DE-2	9			AT3AW	12	2.05D	IP20	7851 ANH	2.05D	9 m
DP 3DE-2	10					2.05E	IP20	7851 ANH	2.05E	9 m
DP 3DE-2	11			AT3AW	13	2.06D	IP20	7851 ANH	2.06D	10 m
DP 3DE-2	12					2.06E	IP20	7851 ANH	2.06E	10 m

Příloha B6: Kabelová tabulka pro datový rozvaděč DR-3NO

PANEL	PORT	kód místnosti	popis	zásuvka	zás.	port	krytí	kabel		
				typ	č.	označ.		typ	označ.	délka [m]
DP 3NO-1	1	6	laboratoř čís.dvěří 327	AT3AW	1	1.01N	IP20	7851 ANH	1.01N	3,5 m
DP 3NO-1	2					1.01O	IP20	7851 ANH	1.01O	3,5 m
DP 3NO-1	3			AT3AW	2	1.02N	IP20	7851 ANH	1.02N	4,5 m
DP 3NO-1	4					1.02O	IP20	7851 ANH	1.02O	4,5 m
DP 3NO-1	5			AT3AW	3	1.03N	IP20	7851 ANH	1.03N	5,5 m
DP 3NO-1	6					1.03O	IP20	7851 ANH	1.03O	5,5 m
DP 3NO-1	7			AT3AW	4	1.04N	IP20	7851 ANH	1.04N	9 m
DP 3NO-1	8					1.04O	IP20	7851 ANH	1.04O	9 m
DP 3NO-1	9			AT3AW	5	1.05N	IP20	7851 ANH	1.05N	10 m
DP 3NO-1	10					1.05O	IP20	7851 ANH	1.05O	10 m
DP 3NO-1	11			AT3AW	6	1.06N	IP20	7851 ANH	1.06N	11 m
DP 3NO-1	12					1.06O	IP20	7851 ANH	1.06O	11 m
DP 3NO-1	13			AT3AW	7	1.07N	IP20	7851 ANH	1.07N	12 m
DP 3NO-1	14					1.07O	IP20	7851 ANH	1.07O	12 m
DP 3NO-1	15			AT3AW	8	1.08N	IP20	7851 ANH	1.08N	13 m
DP 3NO-1	16					1.08O	IP20	7851 ANH	1.08O	13 m

Příloha B7: Kabelová tabulka pro datový rozvaděč DR-4D

PANEL	PORT	kód místnosti	popis	zásuvka	zás.	port	krytí	kabel		
				typ	č.	označ.		typ	označ.	délka [m]
DP 4D-1	1	26	učebna č 436	AT3AW	1	1.01D	IP20	7851 ANH	1.01D	13 m
DP4D-1	2			AT3AW	2	1.02D	IP20	7851 ANH	1.02D	12 m
P 4D-1	3			AT3AW	3	1.03D	IP20	7851 ANH	1.03D	11 m
DP 4D-1	4			AT3AW	4	1.04D	IP20	7851 ANH	1.04D	10 m
DP 4D-1	5			AT3AW	5	1.05D	IP20	7851 ANH	1.05D	9 m
DP 4D-1	6			AT3AW	6	1.06D	IP20	7851 ANH	1.06D	9 m
DP 4D-1	7			AT3AW	7	1.07D	IP20	7851 ANH	1.07D	10 m
DP 4D-1	8			AT3AW	8	1.08D	IP20	7851 ANH	1.08D	11 m
DP 4D-1	9			AT3AW	9	1.09D	IP20	7851 ANH	1.09D	12 m
DP 4D-1	10			AT3AW	10	1.10D	IP20	7851 ANH	1.10D	11,5 m
DP 4D-1	11			AT3AW	11	1.11D	IP20	7851 ANH	1.11D	10,5 m
DP 4D-1	12			AT3AW	12	1.12D	IP20	7851 ANH	1.12D	9,5 m
DP 4D-1	13			AT3AW	13	1.13D	IP20	7851 ANH	1.13D	8,5 m
DP 4D-1	14			AT3AW	14	1.14D	IP20	7851 ANH	1.14D	7,5 m
DP 4D -1	15			AT3AW	15	1.15D	IP20	7851 ANH	1.15D	7,5 m
DP 4D-1	16			AT3AW	16	1.16D	IP20	7851 ANH	1.16D	8,5 m
DP 4D-1	17			AT3AW	17	1.17D	IP20	7851 ANH	1.17D	9,5 m
DP 4D-1	18			AT3AW	18	1.18D	IP20	7851 ANH	1.18D	10,5 m
DP 4D-1	19			AT3AW	19	1.19D	IP20	7851 ANH	1.19D	10 m
DP 4D-1	20			AT3AW	20	1.20D	IP20	7851 ANH	1.20D	9 m
DP 4D-1	21			AT3AW	21	1.21D	IP20	7851 ANH	1.21D	8 m
DP 4D-1	22			AT3AW	22	1.22D	IP20	7851 ANH	1.22D	7 m
DP 4D-1	23			AT3AW	23	1.23D	IP20	7851 ANH	1.23D	6 m
DP 4D-1	24			AT3AW	24	1.24D	IP20	7851 ANH	1.24D	6 m
DP 4D-1	25			AT3AW	25	1.25D	IP20	7851 ANH	1.25D	7 m
DP 4D-1	26			AT3AW	26	1.26D	IP20	7851 ANH	1.26D	8 m
DP 4D-1	27			AT3AW	27	1.27D	IP20	7851 ANH	1.27D	9 m

Příloha B8: Kabelové tabulky pro datový rozvaděč DR-4

PANEL	PORT	kód místnosti	popis	zásuvka	zás.	port	krytí	kabel		
				typ	č.	označ.		typ	označ.	délka [m]
DP 4-1	1	20	kancelář čís.dvěří 456	AT3AW	1	1.01A	IP20	7851 ANH	1.01A	21 m
DP 4-1	2					1.01B	IP20	7851 ANH	1.01B	21 m
DP 4-1	3					1.01C	IP20	7851 ANH	1.01C	21 m
DP 4-1	4	20	kancelář čís.dvěří 456	AT3AW	2	1.02A	IP20	7851 ANH	1.02A	19 m
DP 4-1	5					1.02B	IP20	7851 ANH	1.02B	19 m
DP 4-1	6					1.02C	IP20	7851 ANH	1.02C	19 m
DP 4-1	7	20	kancelář čís.dvěří 456	AT3AW	3	1.03A	IP20	7851 ANH	1.03A	14 m
DP 4-1	8					1.03B	IP20	7851 ANH	1.03B	14 m
DP 4-1	9					1.03C	IP20	7851 ANH	1.03C	14 m
DP 4-1	10	20	kancelář čís.dvěří 456	AT3AW	4	1.04A	IP20	7851 ANH	1.04A	16 m
DP 4-1	11					1.04B	IP20	7851 ANH	1.04B	16 m
DP 4-1	12					1.04C	IP20	7851 ANH	1.04C	16 m
DP 4-1	13	21	kancelář čís.dvěří 452	AT3AW	1	1.05A	IP20	7851 ANH	1.05A	18 m
DP 4-1	14					1.05B	IP20	7851 ANH	1.05B	18 m
DP 4-1	15					1.05C	IP20	7851 ANH	1.05C	18 m
DP 4-1	16	21	kancelář čís.dvěří 452	AT3AW	2	1.06A	IP20	7851 ANH	1.06A	16 m
DP 4-1	17					1.06B	IP20	7851 ANH	1.06B	16 m
DP 4-1	18					1.06C	IP20	7851 ANH	1.06C	16 m
DP 4-1	19	21	kancelář čís.dvěří 452	AT3AW	3	1.07A	IP20	7851 ANH	1.07A	12 m
DP 4-1	20					1.07B	IP20	7851 ANH	1.07B	12 m
DP 4-1	21					1.07C	IP20	7851 ANH	1.07C	12 m
DP 4-1	22	22	kancelář čís.dvěří 446	AT3AW	1	1.08A	IP20	7851 ANH	1.08A	16,5 m
DP 4-1	23					1.08B	IP20	7851 ANH	1.08B	16,5 m
DP 4-1	24					1.08C	IP20	7851 ANH	1.08C	16,5 m
DP 4-1	25	22	kancelář čís.dvěří 446	AT3AW	2	1.09A	IP20	7851 ANH	1.09A	20 m
DP 4-1	26					1.09B	IP20	7851 ANH	1.09B	20 m
DP 4-1	27					1.09C	IP20	7851 ANH	1.09C	20 m
DP 4-1	28	23	kancelář čís.dvěří 444	AT3AW	1	1.10A	IP20	7851 ANH	1.10A	20,5 m
DP 4-1	29					1.10B	IP20	7851 ANH	1.10B	20,5 m
DP 4-1	30					1.10C	IP20	7851 ANH	1.10C	20,5 m
DP 4-1	31	23	kancelář čís.dvěří 444	AT3AW	2	1.11A	IP20	7851 ANH	1.11A	23,5 m
DP 4-1	32					1.11B	IP20	7851 ANH	1.11B	23,5 m
DP 4-1	33					1.11C	IP20	7851 ANH	1.11C	23,5 m
DP 4-1	34	24	kancelář čís.dvěří 442	AT3AW	1	1.12A	IP20	7851 ANH	1.12A	24 m
DP 4-1	35					1.12B	IP20	7851 ANH	1.12B	24 m
DP 4-1	36					1.12C	IP20	7851 ANH	1.12C	24 m
DP 4-1	37	24	kancelář čís.dvěří 442	AT3AW	2	1.13A	IP20	7851 ANH	1.13A	26,5 m
DP 4-1	38					1.13B	IP20	7851 ANH	1.13B	26,5 m
DP 4-1	39					1.13C	IP20	7851 ANH	1.13C	26,5 m
DP 4-1	40	25	kancelář čís.dvěří 438	AT3AW	1	1.14A	IP20	7851 ANH	1.14A	27 m
DP 4-1	41					1.14B	IP20	7851 ANH	1.14B	27 m
DP 4-1	42					1.14C	IP20	7851 ANH	1.14C	27 m
DP 4-1	43	25	kancelář čís.dvěří 438	AT3AW	2	1.15A	IP20	7851 ANH	1.15A	30,5 m
DP 4-1	44					1.15B	IP20	7851 ANH	1.15B	30,5 m
DP 4-1	45					1.15C	IP20	7851 ANH	1.15C	30,5 m
DP 4-1	46	26	učebna čís.dvěří 436	AT3AW	1	1.16A	IP20	7851 ANH	1.16A	31 m
DP 4-1	47					1.16B	IP20	7851 ANH	1.16B	31 m
DP 4-1	48					1.16C	IP20	7851 ANH	1.16C	31 m

PANEL	PORT	kód místnosti	popis	zásuvka	zás.	port	krytí	kabel		
				typ	č.	označ.		typ	označ.	délka [m]
DP 4-2	1	26	učebna čís.dvěř 436	AT3AW	2	1.17A	IP20	7851 ANH	1.17A	27,5 m
DP 4-2	2					1.17B	IP20	7851 ANH	1.17B	27,5 m
DP 4-2	3					1.17C	IP20	7851 ANH	1.17C	27,5 m
DP 4-2	4	26	učebna čís.dvěř 436	AT3AW	3	1.18A	IP20	7851 ANH	1.18A	35 m
DP 4-2	5					1.18B	IP20	7851 ANH	1.18B	35 m
DP 4-2	6					1.18C	IP20	7851 ANH	1.18C	35 m
DP 4-2	7	26	učebna čís.dvěř 436	AT3AW	4	1.19A	IP20	7851 ANH	1.19A	42,5 m
DP 4-2	8					1.19B	IP20	7851 ANH	1.19B	42,5 m
DP 4-2	9					1.19C	IP20	7851 ANH	1.19C	42,5 m
DP 4-2	10	27	kancelář čís.dvěř 426	AT3AW	1	1.20A	IP20	7851 ANH	1.20A	43 m
DP 4-2	11					1.20B	IP20	7851 ANH	1.20B	43 m
DP 4-2	12					1.20C	IP20	7851 ANH	1.20C	43 m
DP 4-2	13	27	kancelář čís.dvěř 426	AT3AW	2	1.21A	IP20	7851 ANH	1.21A	46,5 m
DP 4-2	14					1.21B	IP20	7851 ANH	1.21B	46,5 m
DP 4-2	15					1.21C	IP20	7851 ANH	1.21C	46,5 m
DP 4-2	16	28	kancelář čís.dvěř 424	AT3AW	1	1.22A	IP20	7851 ANH	1.22A	47 m
DP 4-2	17					1.22B	IP20	7851 ANH	1.22B	47 m
DP 4-2	18					1.22C	IP20	7851 ANH	1.22C	47 m
DP 4-2	19	28	kancelář čís.dvěř 424	AT3AW	2	1.23A	IP20	7851 ANH	1.23A	48 m
DP 4-2	20					1.23B	IP20	7851 ANH	1.23B	48 m
DP 4-2	21					1.23C	IP20	7851 ANH	1.23C	48 m
DP 4-2	22	29	kancelář čís.dvěř 422	AT3AW	1	1.24A	IP20	7851 ANH	1.24A	45 m
DP 4-2	23					1.24B	IP20	7851 ANH	1.24B	45 m
DP 4-2	24					1.24C	IP20	7851 ANH	1.24C	45 m
DP 4-2	25	29	kancelář čís.dvěř 422	AT3AW	2	1.25A	IP20	7851 ANH	1.25A	48,5 m
DP 4-2	26					1.25B	IP20	7851 ANH	1.25B	48,5 m
DP 4-2	27					1.25C	IP20	7851 ANH	1.25C	48,5 m
DP 4-2	28	29	kancelář čís.dvěř 422	AT3AW	3	1.26A	IP20	7851 ANH	1.26A	52,5 m
DP 4-2	29					1.26B	IP20	7851 ANH	1.26B	52,5 m
DP 4-2	30					1.26C	IP20	7851 ANH	1.26C	52,5 m
DP 4-2	31	29	kancelář čís.dvěř 422	AT3AW	4	1.27A	IP20	7851 ANH	1.27A	49 m
DP 4-2	32					1.27B	IP20	7851 ANH	1.27B	49 m
DP 4-2	33					1.27C	IP20	7851 ANH	1.27C	49 m
DP 4-2	34	6	laboratoř čís.dvěř 427	AT3AW	1	1.28A	IP20	7851 ANH	1.28A	43 m
DP 4-2	35					1.28B	IP20	7851 ANH	1.28B	43 m
DP 4-2	36					1.28C	IP20	7851 ANH	1.28C	43 m
DP 4-2	37	6	laboratoř čís.dvěř 427	AT3AW	2	1.29A	IP20	7851 ANH	1.29A	44 m
DP 4-2	38					1.29B	IP20	7851 ANH	1.29B	44 m
DP 4-2	39					1.29C	IP20	7851 ANH	1.29C	44 m
DP 4-2	40	7	laboratoř čís.dvěř 427	AT3AW	1	1.30A	IP20	7851 ANH	1.30A	49 m
DP 4-2	41					1.30B	IP20	7851 ANH	1.30B	49 m
DP 4-2	42					1.30C	IP20	7851 ANH	1.30C	49 m
DP 4-2	43	7	laboratoř čís.dvěř 427	AT3AW	2	1.31A	IP20	7851 ANH	1.31A	50,5 m
DP 4-2	44					1.31B	IP20	7851 ANH	1.31B	50,5 m
DP 4-2	45					1.31C	IP20	7851 ANH	1.31C	50,5 m
DP 4-2	46	7	laboratoř čís.dvěř 427	AT3AW	3	1.32A	IP20	7851 ANH	1.32A	52 m
DP 4-2	47					1.32B	IP20	7851 ANH	1.32B	52 m
DP 4-2	48					1.32C	IP20	7851 ANH	1.32C	52 m

PANEL	PORT	kód místnosti	popis	zásuvka	zás.	port	krytí	kabel		
				typ	č.	označ.		typ	označ.	délka [m]
DP 4-3	1	7	laboratoř čís.dvěř 427	AT3AW	4	1.33A	IP20	7851 ANH	1.33A	57,5 m
DP 4-3	2					1.33B	IP20	7851 ANH	1.33B	57,5 m
DP 4-3	3					1.33C	IP20	7851 ANH	1.33C	57,5 m
DP 4-3	4	7	laboratoř čís.dvěř 427	AT3AW	5	1.34A	IP20	7851 ANH	1.34A	38 m
DP 4-3	5					1.34B	IP20	7851 ANH	1.34B	38 m
DP 4-3	6					1.34C	IP20	7851 ANH	1.34C	38 m
DP 4-3	7	8	laboratoř čís.dvěř 429	AT3AW	2	1.35A	IP20	7851 ANH	1.35A	36,5 m
DP 4-3	8					1.35B	IP20	7851 ANH	1.35B	36,5 m
DP 4-3	9					1.35C	IP20	7851 ANH	1.35C	36,5 m
DP 4-3	10	8	laboratoř čís.dvěř 429	AT3AW	3	1.36A	IP20	7851 ANH	1.36A	43 m
DP 4-3	11					1.36B	IP20	7851 ANH	1.36B	43 m
DP 4-3	12					1.36C	IP20	7851 ANH	1.36C	43 m
DP 4-3	13	8	laboratoř čís.dvěř 429	AT3AW	1	1.37A	IP20	7851 ANH	1.37A	38 m
DP 4-3	14					1.37B	IP20	7851 ANH	1.37B	38 m
DP 4-3	15					1.37C	IP20	7851 ANH	1.37C	38 m
DP 4-3	16	8	laboratoř čís.dvěř 429	AT3AW	2	1.38A	IP20	7851 ANH	1.38A	36 m
DP 4-3	17					1.38B	IP20	7851 ANH	1.38B	36 m
DP 4-3	18					1.38C	IP20	7851 ANH	1.38C	36 m
DP 4-3	19	8	laboratoř čís.dvěř 429	AT3AW	3	1.39A	IP20	7851 ANH	1.39A	34 m
DP 4-3	20					1.39B	IP20	7851 ANH	1.39B	34 m
DP 4-3	21					1.39C	IP20	7851 ANH	1.39C	34 m

Optika		Místnost		Mnohovidové vlákno		Délka vlákna
PANEL	PORT	kod	popis	typ	označ.	[m]
DP 4-6	1	26	dveře čís.436	50/125 μ m	DR 4-DR4D-01	36 m
DP 4-6	2	26		50/125 μ m	DR 4-DR4D-02	36 m
DP 4-6	3	8	dveře čís.429	50/125 μ m	DR 4-DR4GH-01	38 m
DP 4-6	4	8		50/125 μ m	DR 4-DR4GH-02	38 m
DP 4-6	5	7	dveře čís.427	50/125 μ m	DR 4-DR4EF-01	44,5 m
DP 4-6	6	7		50/125 μ m	DR 4-DR4EF-02	44,5 m
DP 4-6	7					
DP 4-6	8					
DP 4-6	9					
DP 4-6	10					
DP 4-6	11					
DP 4-6	12					

UTP PÁTEŘ				kabel		Poznámky
PANEL	PORT	PANEL	PORT	typ	označ.	
DP 4-4	4.01A	DP 1-X	1	7851 ANH	DR 4-1-01	
DP 4-4	4.02A	DP 1-X	2	7851 ANH	DR 4-1-02	
DP 4-4	4.03A	DP 1-X	3	7851 ANH	DR 4-1-03	
DP 4-4	4.04A	DP 1-X	4	7851 ANH	DR 4-1-04	1.patro
DP 4-4	4.05A	DP 1-X	5	7851 ANH	DR 4-1-05	
DP 4-4	4.06A	DP 1-X	6	7851 ANH	DR 4-1-06	
DP 4-4	4.07A	DP 1-X	7	7851 ANH	DR 4-1-07	
DP 4-4	4.08A	DP 1-X	8	7851 ANH	DR 4-1-08	
DP 4-4	4.09A	DP 2-X	1	7851 ANH	DR 4-2-01	
DP 4-4	4.10A	DP 2-X	2	7851 ANH	DR 4-2-02	
DP 4-4	4.11A	DP 2-X	3	7851 ANH	DR 4-2-03	
DP 4-4	4.12A	DP 2-X	4	7851 ANH	DR 4-2-04	2.patro
DP 4-4	4.13A	DP 2-X	5	7851 ANH	DR 4-2-05	
DP 4-4	4.14A	DP 2-X	6	7851 ANH	DR 4-2-06	
DP 4-4	4.15A	DP 2-X	7	7851 ANH	DR 4-2-07	
DP 4-4	4.16A	DP 2-X	8	7851 ANH	DR 4-2-08	
DP 4-4	4.17A	DP 3-5	1	7851 ANH	DR 4-3-01	
DP 4-4	4.18A	DP 3-5	2	7851 ANH	DR 4-3-02	
DP 4-4	4.19A	DP 3-5	3	7851 ANH	DR 4-3-03	
DP 4-4	4.20A	DP 3-5	4	7851 ANH	DR 4-3-04	3.patro
DP 4-4	4.21A	DP 3-5	5	7851 ANH	DR 4-3-05	
DP 4-4	4.22A	DP 3-5	6	7851 ANH	DR 4-3-06	
DP 4-4	4.23A	DP 3-5	7	7851 ANH	DR 4-3-07	
DP 4-4	4.24A	DP 3-5	8	7851 ANH	DR 4-3-08	
DP 4-5	4.25A	DP 5-X	1	7851 ANH	DR 4-5-01	
DP 4-5	4.26A	DP 5-X	2	7851 ANH	DR 4-5-02	
DP 4-5	4.27A	DP 5-X	3	7851 ANH	DR 4-5-03	
DP 4-5	4.28A	DP 5-X	4	7851 ANH	DR 4-5-04	5.patro
DP 4-5	4.29A	DP 5-X	5	7851 ANH	DR 4-5-05	
DP 4-5	4.30A	DP 5-X	6	7851 ANH	DR 4-5-06	
DP 4-5	4.31A	DP 5-X	7	7851 ANH	DR 4-5-07	
DP 4-5	4.32A	DP 5-X	8	7851 ANH	DR 4-5-08	
DP 4-5	4.33A	DP 6-X	1	7851 ANH	DR 4-6-01	
DP 4-5	4.34A	DP 6-X	2	7851 ANH	DR 4-6-02	
DP 4-5	4.35A	DP 6-X	3	7851 ANH	DR 4-6-03	
DP 4-5	4.36A	DP 6-X	4	7851 ANH	DR 4-6-04	6.patro
DP 4-5	4.37A	DP 6-X	5	7851 ANH	DR 4-6-05	
DP 4-5	4.38A	DP 6-X	6	7851 ANH	DR 4-6-06	
DP 4-5	4.39A	DP 6-X	7	7851 ANH	DR 4-6-07	
DP 4-5	4.40A	DP 6-X	8	7851 ANH	DR 4-6-08	
DP 4-5	4.41A	DP 7-X	1	7851 ANH	DR 4-7-01	
DP 4-5	4.42A	DP 7-X	2	7851 ANH	DR 4-7-02	
DP 4-5	4.43A	DP 7-X	3	7851 ANH	DR 4-7-03	
DP 4-5	4.44A	DP 7-X	4	7851 ANH	DR 4-7-04	7.patro
DP 4-5	4.45A	DP 7-X	5	7851 ANH	DR 4-7-05	
DP 4-5	4.46A	DP 7-X	6	7851 ANH	DR 4-7-06	
DP 4-5	4.47A	DP 7-X	7	7851 ANH	DR 4-7-07	
DP 4-5	4.48A	DP 7-X	8	7851 ANH	DR 4-7-08	

Příloha B9: Kabelová tabulka pro datový rozvaděč DR-4GH

PANEL	PORT	kód místnosti	popis	zásuvka	zás.	port	krytí	kabel		
				typ	č.	označ.		typ	označ.	délka [m]
DP 4GH-1	1	8	laboratoř čís.dvěří 429	AT3AW	1	1.01G	IP20	7851 ANH	1.01G	6 m
DP 4GH-1	2					1.01H	IP20	7851 ANH	1.01H	6 m
DP 4GH-1	3			AT3AW	2	1.02G	IP20	7851 ANH	1.02G	7 m
DP 4GH-1	4					1.02H	IP20	7851 ANH	1.02H	7 m
DP 4GH-1	5			AT3AW	3	1.03G	IP20	7851 ANH	1.03G	8 m
DP 4GH-1	6					1.03H	IP20	7851 ANH	1.03H	8 m
DP 4GH-1	7			AT3AW	4	1.04G	IP20	7851 ANH	1.04G	9 m
DP 4GH-1	8					1.04H	IP20	7851 ANH	1.04H	9 m
DP 4GH-1	9			AT3AW	5	1.05G	IP20	7851 ANH	1.05G	10 m
DP 4GH-1	10					1.05H	IP20	7851 ANH	1.05H	10 m
DP 4GH-1	11			AT3AW	6	1.06G	IP20	7851 ANH	1.06G	11 m
DP 4GH-1	12					1.06H	IP20	7851 ANH	1.06H	11 m
DP 4GH-1	13			AT3AW	7	1.07G	IP20	7851 ANH	1.07G	12 m
DP 4GH-1	14					1.07H	IP20	7851 ANH	1.07H	12 m

Příloha B10: Kabelová tabulka pro datový rozvaděč DR-4EF

PANEL	PORT	kód místnosti	popis	zásuvka	zás.	port	krytí	kabel		
				typ	č.	označ.		typ	označ.	délka [m]
DP 4EF-1	1	7	laboratoř čís.dvěří 427	AT3AW	1	1.01E	IP20	7851 ANH	1.01E	6 m
DP 4EF-1	2					1.01F	IP20	7851 ANH	1.01F	6 m
DP 4EF-1	3			AT3AW	2	1.02E	IP20	7851 ANH	1.02E	7 m
DP 4EF-1	4					1.02F	IP20	7851 ANH	1.02F	7 m
DP 4EF-1	5			AT3AW	3	1.03E	IP20	7851 ANH	1.03E	8 m
DP 4EF-1	6					1.03F	IP20	7851 ANH	1.03F	8 m
DP 4EF-1	7			AT3AW	4	1.04E	IP20	7851 ANH	1.04E	9 m
DP 4EF-1	8					1.04F	IP20	7851 ANH	1.04F	9 m
DP 4EF-1	9			AT3AW	5	1.05E	IP20	7851 ANH	1.05E	10 m
DP 4EF-1	10					1.05F	IP20	7851 ANH	1.05F	10 m
DP 4EF-1	11			AT3AW	6	1.06E	IP20	7851 ANH	1.06E	11 m
DP 4EF-1	12					1.06F	IP20	7851 ANH	1.06F	11 m
DP 4EF-1	13			AT3AW	7	1.07E	IP20	7851 ANH	1.07E	12 m
DP 4EF-1	14					1.07F	IP20	7851 ANH	1.07F	12 m
DP 4EF-1	15			AT3AW	8	1.08E	IP20	7851 ANH	1.08E	9 m
DP 4EF-1	16					1.08F	IP20	7851 ANH	1.08F	9 m
DP 4EF-1	17			AT3AW	9	1.09E	IP20	7851 ANH	1.09E	10 m
DP 4EF-1	18					1.09F	IP20	7851 ANH	1.09F	10 m
DP 4EF-1	19			AT3AW	10	1.10E	IP20	7851 ANH	1.10E	11 m
DP 4EF-1	20					1.10F	IP20	7851 ANH	1.10F	11 m
DP 4EF-1	21			AT3AW	11	1.11E	IP20	7851 ANH	1.11E	12 m
DP 4EF-1	22					1.11F	IP20	7851 ANH	1.11F	12 m
DP 4EF-1	23			AT3AW	12	1.12E	IP20	7851 ANH	1.12E	13 m
DP 4EF-1	24					1.12F	IP20	7851 ANH	1.12F	13 m

Příloha C – Kabelové tabulky

ke stávající počítačové síti

Příloha C1: Kabelová tabulka pro datový rozvaděč RD – 3

PANEL	PORT	kód místnosti	popis	zásuvka	zás.	port	krytí	Kabel		Poznámky	
				typ	č.	označ.		typ	délka [m]	switch	rych. port
RD - 3A	1.01A	30	kancelář čís.dvěří 356	C2PAW	1	1.01A	IP20	1700 A	21 m	HP_A-port 2	1 Gbit/s
RD - 3A	1.01B					1.01B	IP20	1700 A	21 m	tel. port	2.08A
RD - 3A	1.02A			C2PAW	2	1.02A	IP20	1700 A	19 m	HP_C-port 3	100 Mbit/s
RD - 3A	1.02B					1.02B	IP20	1700 A	19 m	tel. port	2.06A
RD - 3A	1.03A			C2PAW	3	1.03A	IP20	1700 A	16 m		
RD - 3A	1.03B					1.03B	IP20	1700 A	16 m	HP_C-port 22	100 Mbit/s
RD - 3A	1.04A	31	laboratoř čís.dvěří 348	C2PAW	1	1.04A	IP20	1700 A	18 m		
RD - 3A	1.04B					1.04B	IP20	1700 A	18 m		
RD - 3A	1.05A			C2PAW	2	1.05A	IP20	1700 A	15,5 m	HP_A-port 16	1 Gbit/s
RD - 3A	1.05B					1.05B	IP20	1700 A	15,5 m	tel. port	2.02A
RD - 3A	1.06A	32	laboratoř čís.dvěří 346	C2PAW	1	1.06A	IP20	1700 A	16 m	HP_C-port 7	100 Mbit/s
RD - 3A	1.06B					1.06B	IP20	1700 A	16 m	tel. port	2.08A
RD - 3A	1.07A	33	laboratoř čís.dvěří 344	C2PAW	1	1.07A	IP20	1700 A	22 m	HP_G-port 4	100 Mbit/s
RD - 3A	1.07B					1.07B	IP20	1700 A	22 m	tel. port	2.03A
RD - 3A	1.08A	34	kancelář čís.dvěří 342	C2PAW	1	1.08A	IP20	1700 A	22,5 m	HP_A-port 4	1 Gbit/s
RD - 3A	1.08B					1.08B	IP20	1700 A	22,5 m	HP_B-port 2	1 Gbit/s
RD - 3A	1.09A			C2PAW	2	1.09A	IP20	1700 A	25,5 m		
RD - 3A	1.09B					1.09B	IP20	1700 A	25,5 m	tel. port	2.03B
RD - 3A	1.10A	35	kancelář čís.dvěří 338	C2PAW	1	1.10A	IP20	1700 A	26 m		
RD - 3A	1.10B					1.10B	IP20	1700 A	26 m		
RD - 3A	1.11A				2	1.11A	IP20	1700 A	29 m	HP_C-port 2	100 Mbit/s
RD - 3A	1.11B					1.11B	IP20	1700 A	29 m	tel. port	2.04A
RD - 3A	1.12A	36	kancelář čís.dvěří 336	C2PAW	1	1.12A	IP20	1700 A	29,5 m		
RD - 3A	1.12B					1.12B	IP20	1700 A	29,5 m	tel. port	2.04B
RD - 3B	1.13A			C2PAW	2	1.13A	IP20	1700 A	32 m	HP_C-port 16	100 Mbit/s
RD - 3B	1.13B					1.13B	IP20	1700 A	32 m	HP_C-port 1	100 Mbit/s
RD - 3B	1.14A	37	kancelář čís.dvěří 334	C2PAW	1	1.14A	IP20	1700 A	32,5 m	HP_C-port 4	100 Mbit/s
RD - 3B	1.14B					1.14B	IP20	1700 A	32,5 m		
RD - 3B	1.15A			C2PAW	2	1.15A	IP20	1700 A	35,5 m		
RD - 3B	1.15B					1.15B	IP20	1700 A	35,5 m	tel. port	2.05A
RD - 3B	1.16A	38	laboratoř čís.dvěří 328	C2PAW	1	1.16A	IP20	1700 A	36 m	HP_C-port 10	2.08A
RD - 3B	1.16B					1.16B	IP20	1700 A	36 m	tel. port	2.05B
RD - 3B	1.17A			C2PAW	2	1.17A	IP20	1700 A	42 m	HP_A-port 3	1 Gbit/s
RD - 3B	1.17B					1.17B	IP20	1700 A	42 m	HP_C-port 14	100 Mbit/s
RD - 3B	1.18A	39	kancelář čís.dvěří 326	C2PAW	1	1.18A	IP20	1700 A	42,5 m		
RD - 3B	1.18B					1.18B	IP20	1700 A	42,5 m		
RD - 3B	1.19A			C2PAW	2	1.19A	IP20	1700 A	45 m	HP_C-port 5	100 Mbit/s
RD - 3B	1.19B					1.19B	IP20	1700 A	45 m	tel. port	2.06A
RD - 3B	1.20A	40	kancelář čís.dvěří 324	C2PAW	1	1.20A	IP20	1700 A	45,5 m		
RD - 3B	1.20B					1.20B	IP20	1700 A	45,5 m		
RD - 3B	1.21A			C2PAW	2	1.21A	IP20	1700 A	48,5 m	HP_C-port 11	100 Mbit/s
RD - 3B	1.21B					1.21B	IP20	1700 A	48,5 m	tel. port	2.07B
RD - 3B	1.22A	41	laboratoř čís.dvěří 328	C2PAW	1	1.22A	IP20	1700 A	49 m	HP_C-port 6	100 Mbit/s
RD - 3B	1.22B					1.22B	IP20	1700 A	49 m	tel. port	2.01A
RD - 3B	1.23A			C2PAW	2	1.23A	IP20	1700 A	53 m	HP_C-port 12	100 Mbit/s
RD - 3B	1.23B					1.23B	IP20	1700 A	53 m	tel. port	2.01B
RD - 3B	1.24A	10	laboratoř čís.dvěří 349	C2PAW	1	1.24A	IP20	1700 A	30,5 m		
RD - 3B	1.24B					1.24B	IP20	1700 A	30,5 m		

PANEL	PORT	kód místnosti	popis	zásuvka	zás.	port	krytí	Kabel		Poznámky	
				typ	č.	označ.		typ	délka [m]	switch	rych. port
RD - 3C	1.25A	10	laboratoř čis.dvěří 349	C2PAW	2	1.25A	IP20	1700 A	24,5 m		
RD - 3C	1.25B					1.25B	IP20	1700 A	24,5 m		
RD - 3C	1.26A	9	laboratoř čis.dvěří 339	C2PAW	1	1.26A	IP20	1700 A	25 m	tel.port	2.13B,
RD - 3C	1.26B					1.26B	IP20	1700 A	25 m	HP_G-port 2	100 Mbit/s
RD - 3C	1.27A			C2PAW	2	1.27A	IP20	1700 A	25 m	HP_G-port 1	100 Mbit/s
RD - 3C	1.27B					1.27B	IP20	1700 A	25 m	tel.port	2.09A
RD - 3C	1.28A			C2PAW	3	1.28A	IP20	1700 A	31 m	tel.port	2.09B
RD - 3C	1.28B					1.28B	IP20	1700 A	31 m	tel.port	2.18A
RD - 3C	1.29A	8	laboratoř čis.dvěří 337	C2PAW	1	1.29A	IP20	1700 A	25 m		
RD - 3C	1.29B					1.29B	IP20	1700 A	25 m	tel.port	2.25A
RD - 3C	1.30A			C2PAW	2	1.30A	IP20	1700 A	31,5 m	tel.port	2.21A
RD - 3C	1.30B					1.30B	IP20	1700 A	31,5 m	tel.port	2.23A
RD - 3C	1.31A			C2PAW	3	1.31A	IP20	1700 A	26,5 m		
RD - 3C	1.31B					1.31B	IP20	1700 A	26,5 m		
RD - 3C	1.32A			C2PAW	4	1.32A	IP20	1700 A	37 m	HP_C-port17	100 Mbit/s
RD - 3C	1.32B					1.32B	IP20	1700 A	37 m	tel.port	2.10B
RD - 3C	1.33A	7	laboratoř čis.dvěří 329	C2PAW	1	1.33A	IP20	1700 A	34 m		
RD - 3C	1.33B					1.33B	IP20	1700 A	34 m	tel.port	2.11A
RD - 3C	1.34A			C2PAW	2	1.34A	IP20	1700 A	37,5 m		
RD - 3C	1.34B					1.34B	IP20	1700 A	37,5 m		
RD - 3C	1.35A			C2PAW	3	1.35A	IP20	1700 A	39 m		
RD - 3C	1.35B					1.35B	IP20	1700 A	39 m		
RD - 3C	1.36A			C2PAW	4	1.36A	IP20	1700 A	45 m		
RD - 3C	1.36B					1.36B	IP20	1700 A	45 m	HP_G-port 17	100 Mbit/s
RD - 3D	1.37A	6	laboratoř čis.dvěří 327	C2PAW	1	1.37A	IP20	1700 A	40,5 m	HP_G-port 3	100 Mbit/s
RD - 3D	1.37B					1.37B	IP20	1700 A	40,5 m	tel.port	2.11B
RD - 3D	1.38A			C2PAW	2	1.38A	IP20	1700 A	44,5 m	HP_G-port 16	100 Mbit/s
RD - 3D	1.38B					1.38B	IP20	1700 A	44,5 m		
RD - 3D	1.39A	?	?	C2PAW	?	1.39A	IP20	1700 A	?	HP_G-port 7	100 Mbit/s
RD - 3D	1.39B					1.39B	IP20	1700 A	?	HP_G-port 9	100 Mbit/s
RD - 3D	1.40A	27	knihovna čis.dvěří 380	C2PAW	1	1.40A	IP20	1700 A	39 m		
RD - 3D	1.40B					1.40B	IP20	1700 A	39 m		
RD - 3D	1.41A			C2PAW	2	1.41A	IP20	1700 A	43,5 m	HP_A-port 15	1 Gbit/s
RD - 3D	1.41B					1.41B	IP20	1700 A	43,5 m	tel.port	2.15A
RD - 3D	1.42A			C2PAW	3	1.42A	IP20	1700 A	21,5 m	HP_C-port15	100 Mbit/s
RD - 3D	1.42B					1.42B	IP20	1700 A	21,5 m	tel.port	2.17A
RD - 3D	1.43A	25	kancelář čis. dveří 372	C2PAW	1	1.43A	IP20	1700 A	37 m	HP_C-port 13	100 Mbit/s
RD - 3D	1.43B					1.43B	IP20	1700 A	37 m	tel.port	2.13A
RD - 3D	1.44A			C2PAW	2	1.44A	IP20	1700 A	38 m	HP_C-port 21	100 Mbit/s
RD - 3D	1.44B					1.44B	IP20	1700 A	38 m	HP_A-port 1	1 Gbit/s
RD - 3D	1.45A	24	kancelář čis. dveří 374	C2PAW	1	1.45A	IP20	1700 A	44 m		
RD - 3D	1.45B					1.45B	IP20	1700 A	44 m		
RD - 3D	1.46A	25	kancelář čis. dveří 372	C2PAW	3	1.46A	IP20	1700 A	43,5 m		
RD - 3D	1.46B					1.46B	IP20	1700 A	43,5 m	tel.port	2.14A
RD - 3D	1.47A	24	kancelář čis. dveří 374	C2PAW	2	1.47A	IP20	1700 A	51,5 m	HP_A-port 12	1Gbit/s
RD - 3D	1.47B					1.47B	IP20	1700 A	51,5 m	tel.port	2.12B
RD - 3D	1.48A	23	zasedací míst. č.378	C2PAW	1	1.48A	IP20	1700 A	52,5 m	HP_C-port 18	100 Mbit/s
RD - 3D	1.48B					1.48B	IP20	1700 A	52,5 m		

PANEL	PORT	kód místnosti	popis	zásuvka	zás.	port	krytí	Kabel		Poznámky	
				typ	č.	označ.		typ	délka [m]	switch	rych. port
RD - 3E	1.49A	23	zasedací míst. č.378	C2PAW	2	1.49A	IP20	1700 A	52 m	HP_G-port 12	100 Mbit/s
RD - 3E	1.49B					1.49B	IP20	1700 A	52 m	tel.port	2.12A
RD - 3E	1.50A	22	kancelář čis. dveří 377	C2PAW	1	1.50A	IP20	1700 A	43 m		
RD - 3E	1.50B					1.50B	IP20	1700 A	43 m		
RD - 3E	1.51A			C2PAW	2	1.51A	IP20	1700 A	37 m	HP_A-port 10	1 Gbit/s
RD - 3E	1.51B					1.51B	IP20	1700 A	37 m	tel.port	2.16A
RD - 3E	1.52A			C2PAW	3	1.52A	IP20	1700 A	29,5 m	HP_A-port 9	1 Gbit/s
RD - 3E	1.52B					1.52B	IP20	1700 A	29,5 m	tel.port	2.15B
RD - 3E	1.53A	21	kancelář čis. dveří 373	C2PAW	1	1.53A	IP20	1700 A	29,5 m	Summit_port 24	1 Gbit/s
RD - 3E	1.53B					1.53B	IP20	1700 A	29,5 m	HP_G-port 5	100 Mbit/s
RD - 3E	1.54A			C2PAW	2	1.54A	IP20	1700 A	26,5 m	Summit_port 18	1 Gbit/s
RD - 3E	1.54B					1.54B	IP20	1700 A	26,5 m	tel.port	2.27A
RD - 3E	1.55A	20	kancelář čis. dveří 371	C2PAW	1	1.55A	IP20	1700 A	25,5 m	HP_A-port 13	1 Gbit/s
RD - 3E	1.55B					1.55B	IP20	1700 A	25,5 m	tel.port	2.17B
RD - 3E	1.56A			C2PAW	2	1.56A	IP20	1700 A	22,5 m	HP_A-port 7	1 Gbit/s
RD - 3E	1.56B					1.56B	IP20	1700 A	22,5 m	HP_A-port 14	1 Gbit/s
RD - 3E	1.57A	7	laboratoř čis.dvěří 329	C2PAW	1	1.57A	IP20	1700 A	35,5 m	HP_G-port 18	100 Mbit/s
RD - 3E	1.57B					1.57B	IP20	1700 A	35,5 m		
RD - 3E	1.58B			?	?	1.58B	IP20	1700 A	?		

Číslo dveří			Kabel	Poznámky
	PANEL	PORT	typ	
	RD - 3CH	3.22A	?	Nezapojeno
	RD - 3CH	3.23A	1700A	Summit-port 5
	RD - 3CH	3.24A	1700A	Summit-port 28
	RD - 3CH	3.25A	1700A	HP_H-port 13
č. 121	RD - 3CH	3.26A	?	Summit-port 2
	RD - 3CH	3.27A	?	Summit-port 3
	RD - 3CH	3.28A	?	Nezapojeno
	RD - 3CH	3.29A	1700A	Summit-port 1
	RD - 3CH	3.30A	1700A	HP_G-port 24
	RD - 3CH	3.31A	1700A	Nezapojeno
	RD - 3CH	3.32A	1700A	Summit-port 25
	RD - 3CH	3.33A	1700A	Nezapojeno
č. 253	RD - 3CH	3.34A	1700A	Nezapojeno
	RD - 3CH	3.35A	1700A	Summit - port 17
	RD - 3CH	3.36A	1700A	3.46A
	RD - 3CH	3.37A	?	Nezapojeno
	RD - 3CH	3.38A	1700A	HP_B-port 8
	RD - 3CH	3.39A	1700A	Nezapojeno
	RD - 3CH	3.40A	1700A	HP_H-port 18
č. 453	RD - 3CH	3.41A	1700A	HP_H-port 11
	RD - 3CH	3.42A	1700A	Nezapojeno
	RD - 3CH	3.43A	1700A	3.12A
	RD - 3CH	3.44A	1700A	3.49A
	RD - 3CH	3.45A	1700A	Summit - port 12
	RD - 3H	3.46A	1700A	3.36A
	RD - 3H	3.47A	1700A	Nezapojeno
č. 553	RD - 3H	3.48A	1700A	Summit-port 13
	RD - 3H	3.49A	1700A	3.44A
	RD - 3H	3.50A	1700A	Nezapojeno
	RD - 3H	3.51A	1700A	Nezapojeno
	RD - 3H	3.52A	1700A	Nezapojeno
č. 653	RD - 3H	3.53A	1700A	Nezapojeno
	RD - 3H	3.54A	1700A	Summit-port 14
	RD - 3H	3.55A	1700A	Summit-port 16
	RD - 3H	3.56A	1700A	Nezapojeno
č. 721	RD - 3H	3.57A	1700A	Nezapojeno
	RD - 3H	3.58A	1700A	Summit-port 15
č. 349	RD - 3H	M 16	?	HP_B-port 15
č. 349	RD - 3H	M 24	?	HP_B-port 16
č. 349	RD - 3H	M Te	?	2.08 B

Příloha C2: Kabelová tabulka pro datový rozvaděč RD – 4

PANEL	PORT	kód místnosti	popis	zásuvka	zás.	port	krytí	Kabel	délka [m]	Poznámky	rych. portu
				typ	č.	označ.		typ		switch	
RD - 4A	1.01A	20	kancelář čís.dvěří 456	C2PAW	1	1.01A	IP20	1700 A	21 m	HP_C-port 1	100Mbit/s
RD - 4A	1.01B					1.01B	IP20	1700 A	21 m	HP_C-port 23	100Mbit/s
RD - 4A	1.02A			C2PAW	2	1.02A	IP20	1700 A	19 m		
RD - 4A	1.02B					1.02B	IP20	1700 A	19 m		
RD - 4A	1.03A			C2PAW	3	1.03A	IP20	1700 A	14 m		
RD - 4A	1.03B					1.03B	IP20	1700 A	14 m		
RD - 4A	1.04A			C2PAW	4	1.04A	IP20	1700 A	16m		
RD - 4A	1.04B					1.04B	IP20	1700 A	16 m	tel.port	2.01A
RD - 4A	1.05A	21	kancelář čís.dvěří 452	C2PAW	1	1.05A	IP20	1700 A	18 m	HP_C-port 12	100Mbit/s
RD - 4A	1.05B					1.05B	IP20	1700 A	18 m	HP_C-port 4	100Mbit/s
RD - 4A	1.06A			C2PAW	2	1.06A	IP20	1700 A	16 m	HP_C-port 2	100Mbit/s
RD - 4A	1.06B					1.06B	IP20	1700 A	16 m	tel.port	2.02A
RD - 4A	1.07A			C2PAW	3	1.07A	IP20	1700 A	12 m	HP_C-port 6	100Mbit/s
RD - 4A	1.07B					1.07B	IP20	1700 A	12 m		3.44
RD - 4A	1.08A	22	kancelář čís.dvěří 446	C2PAW	1	1.08A	IP20	1700 A	16,5 m	tel.port	2.07A
RD - 4A	1.08B					1.08B	IP20	1700 A	16,5 m	HP_B-port 7	1 Gbit/s
RD - 4A	1.09A			C2PAW	2	1.09A	IP20	1700 A	20 m	HP_B-port 9	1 Gbit/s
RD - 4A	1.09B					1.09B	IP20	1700 A	20 m	HP_B-port 8	1 Gbit/s
RD - 4A	1.10A	23	kancelář čís.dvěří 444	C2PAW	1	1.10A	IP20	1700 A	20,5 m	HP_B-port 4	1 Gbit/s
RD - 4A	1.10B					1.10B	IP20	1700 A	20,5 m	HP_A-port 4	1 Gbit/s
RD - 4A	1.11A				2	1.11A	IP20	1700 A	23,5 m	HP_B-port 6	1 Gbit/s
RD - 4A	1.11B					1.11B	IP20	1700 A	23,5 m	tel.port	2.10B
RD - 4A	1.12A	24	kancelář čís.dvěří 442	C2PAW	1	1.12A	IP20	1700 A	24 m	HP_A-port 7	1 Gbit/s
RD - 4A	1.12B					1.12B	IP20	1700 A	24 m	HP_A-port 13	1 Gbit/s
RD - 4B	1.13A			C2PAW	2	1.13A	IP20	1700 A	26,5 m	tel.port	2.05B
RD - 4B	1.13B					1.13B	IP20	1700 A	26,5 m	HP_A-port 5	1 Gbit/s
RD - 4B	1.14A	25	kancelář čís.dvěří 438	C2PAW	1	1.14A	IP20	1700 A	27 m	HP_A-port 6	1 Gbit/s
RD - 4B	1.14B					1.14B	IP20	1700 A	27 m	tel.port	2.07B
RD - 4B	1.15A			C2PAW	2	1.15A	IP20	1700 A	30,5 m	HP_A-port 9	1 Gbit/s
RD - 4B	1.15B					1.15B	IP20	1700 A	30,5 m	HP_A-port 10	1 Gbit/s
RD - 4B	1.16A	26	učebna čís.dvěří 436	C2PAW	1	1.16A	IP20	1700 A	31 m		
RD - 4B	1.16B					1.16B	IP20	1700 A	31 m	tel.port	2.13A
RD - 4B	1.17A			C2PAW	2	1.17A	IP20	1700 A	?		
RD - 4B	1.17B					1.17B	IP20	1700 A	?		
RD - 4B	1.18A			C2PAW	3	1.18A	IP20	1700 A	?		
RD - 4B	1.18B					1.18B	IP20	1700 A	?		
RD - 4B	1.19A			C2PAW	4	1.19A	IP20	1700 A	?		
RD - 4B	1.19B					1.19B	IP20	1700 A	?		
RD - 4B	1.20A			C2PAW	5	1.20A	IP20	1700 A	?		
RD - 4B	1.20B					1.20B	IP20	1700 A	?		
RD - 4B	1.21A			C2PAW	6	1.21A	IP20	1700 A	42,5 m		
RD - 4B	1.21B					1.21B	IP20	1700 A	42,5 m	HP_A-port 8	1 Gbit/s
RD - 4B	1.22A	27	kancelář čís.dvěří 426	C2PAW	1	1.22A	IP20	1700 A	43 m	HP_B-port 1	100Mbit/s
RD - 4B	1.22B					1.22B	IP20	1700 A	43 m	HP_B-port 3	100Mbit/s
RD - 4B	1.23A			C2PAW	2	1.23A	IP20	1700 A	46,5 m	tel.port	2.08A
RD - 4B	1.23B					1.23B	IP20	1700 A	46,5 m	HP_B-port 2	100Mbit/s
RD - 4B	1.24A	28	kancelář čís.dvěří 424	C2PAW	1	1.24A	IP20	1700 A	47 m		
RD - 4B	1.24B					1.24B	IP20	1700 A	47 m		

PANEL	PORT	kód místnosti	popis	zásuvka	zás.	port	krytí	Kabel		Poznámky	
				typ	č.	označ.		typ	délka [m]	switch	rych. port
RD - 4C	1.25A	28	kancelář čis.dvěř 424	C2PAW	2	1.25A	IP20	1700 A	48 m	HP A-port 1	1 Gbit/s
RD - 4C	1.25B					1.25B	IP20	1700 A	48 m	tel.port	2.09B
RD - 4C	1.26A	29	kancelář čis.dvěř 422	C2PAW	1	1.26A	IP20	1700 A	48,5 m	HP A-port 2	1 Gbit/s
RD - 4C	1.26B					1.26B	IP20	1700 A	48,5 m	tel.port	2.08A
RD - 4C	1.27A			C2PAW	2	1.27A	IP20	1700 A	52,5 m	tel.port	2.11A
RD - 4C	1.27B					1.27B	IP20	1700 A	52,5 m		3.38A
RD - 4C	1.28A		Ústav radioelek.	C2PAW	?	1.28A	IP20	1700 A	?		
RD - 4C	1.28B					1.28B	IP20	1700 A	?		
RD - 4C	1.29A			C2PAW	?	1.29A	IP20	1700 A	?		
RD - 4C	1.29B					1.29B	IP20	1700 A	?	HP C-port 3	100 Mbit/s
RD - 4C	1.30A			C2PAW	?	1.30A	IP20	1700 A	?		
RD - 4C	1.30B					1.30B	IP20	1700 A	?		
RD - 4C	1.31A			C2PAW	?	1.31A	IP20	1700 A	?		
RD - 4C	1.31B					1.31B	IP20	1700 A	?		
RD - 4C	1.32A			C2PAW	?	1.32A	IP20	1700 A	?		
RD - 4C	1.32B					1.32B	IP20	1700 A	?		
RD - 4C	1.33A			C2PAW	?	1.33A	IP20	1700 A	?	tel.port	2.06A
RD - 4C	1.33B					1.33B	IP20	1700 A	?	HP A-port 15	1 Gbit/s
RD - 4C	1.34A			C2PAW	?	1.34A	IP20	1700 A	?		
RD - 4C	1.34B					1.34B	IP20	1700 A	?		
RD - 4C	1.35A	8	laboratoř čis.dvěř 429	C2PAW	1	1.35A	IP20	1700 A	36 m	HP H-port 18	100 Mbit/s
RD - 4C	1.35B					1.35B	IP20	1700 A	36 m		
RD - 4C	1.36A			C2PAW	2	1.36A	IP20	1700 A	35 m	HP H-port 3	100 Mbit/s
RD - 4C	1.36B					1.36B	IP20	1700 A	35 m	tel.port	2.13A
RD - 4D	1.37A			C2PAW	3	1.37A	IP20	1700 A	34 m		
RD - 4D	1.37B					1.37B	IP20	1700 A	34 m		
RD - 4D	1.38A			C2PAW	4	1.38A	IP20	1700 A	37 m		
RD - 4D	1.38B					1.38B	IP20	1700 A	37 m		
RD - 4D	1.39A			C2PAW	5	1.39A	IP20	1700 A	38 m	HP H-port 1	100 Mbit/s
RD - 4D	1.39B					1.39B	IP20	1700 A	38 m	HP H-port 7	100 Mbit/s
RD - 4D	1.40A			C2PAW	6	1.40A	IP20	1700 A	?	HP H-port 13	100 Mbit/s
RD - 4D	1.40B					1.40B	IP20	1700 A	?	tel.port	1.44A
RD - 4D	1.41A	7	laboratoř čis.dvěř 427	C2PAW	1	1.41A	IP20	1700 A	?		
RD - 4D	1.41B					1.41B	IP20	1700 A	?		
RD - 4D	1.42A			C2PAW	2	1.42A	IP20	1700 A	49 m	HP H-port 24	100 Mbit/s
RD - 4D	1.42B					1.42B	IP20	1700 A	49 m		
RD - 4D	1.43A			C2PAW	3	1.43A	IP20	1700 A	50,5 m	tel.port	2.15A
RD - 4D	1.43B					1.43B	IP20	1700 A	50,5 m	tel.port	2.15B
RD - 4D	1.44A			C2PAW	4	1.44A	IP20	1700 A	52 m		
RD - 4D	1.44B					1.44B	IP20	1700 A	52 m	tel.port	2.10B
RD - 4D	1.45A	6	laboratoř	C2PAW	1	1.45A	IP20	1700 A	43 m		
RD - 4D	1.45B					1.45B	IP20	1700 A	43 m		
RD - 4D	1.46A			C2PAW	2	1.46A	IP20	1700 A	44,5 m		
RD - 4D	1.46B					1.46B	IP20	1700 A	44,5 m		
RD - 4D	1.47A			C2PAW	?	1.47A	IP20	1700 A	?		
RD - 4D	1.47B					1.47B	IP20	1700 A	?		
RD - 4D	1.48A			C2PAW	?	1.48A	IP20	1700 A	?		
RD - 4D	1.48B					1.48B	IP20	1700 A	?		

Příloha D – Obsah přiloženého CD

Obsah příloženého CD

- data implementované databáze (*Databáze/MySQL 5.1/data/...*),
- navrhnutý E-R diagram v softwaru Case studio ver. 2.22 (*ER_diagram/...*),
- kabelové tabulky pro stávající a nově navrhnutou poč. síť (*Kabelové tabulky/...*),
- konfigurační soubory programů Apache, PHP, MySQL 5.1 (*Konfigurační soubory/...*),
- výkresová dokumentace 3. a 4. podlaží ÚTKO ve formátu pdf (*Výkresy/...*),
- webové rozhraní pro přístup k databázi (*Webové rozhraní/...*),
- elektronický text diplomové práce ve formátu pdf,
- elektronický text s metadaty této práce ve formátu pdf.