



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA PODNIKATELSKÁ
ÚSTAV INFORMATIKY

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT
INSTITUTE OF INFORMATICS

VÝSTAVBA STRUKTUROVANÉ KABELÁŽE V POLYFUNKČNÍM DOMĚ

CONSTRUCTION OF STRUCTURED CABLING IN THE MIXED-USE BUILDING

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

JAN ČERNÝ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. VIKTOR ONDRÁK, Ph.D.

BRNO 2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Černý Jan

Manažerská informatika (6209R021)

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

Výstavba strukturované kabeláže v polyfunkčním domě

v anglickém jazyce:

Construction of Structured Cabling in the Mixed-use Building

Pokyny pro vypracování:

Úvod
Vymezení problému a cíle práce
Analýza současného stavu
Teoretická východiska řešení
Návrh řešení
Zhodnocení a závěr
Seznam použité literatury
Přílohy

Seznam odborné literatury:

HORÁK, J., KERŠLÁGER M. Počítačové sítě pro začínající správce. 3. Aktualizované vydání. Brno : Computer press, 2006. 211 s. ISBN 978-80-251-0892-9.

KABELOVÁ, A., DOSTÁLEK, L. Velký průvodce protokoly TCP/IP a systémem DNS. 5. aktualizované vydání. Brno : Computer Press, 2008. 488 s. ISBN 978-80-251-2236-5.

LAMMLE, T. CCNA Výukový průvodce přípravou na zkoušku 640-802. 1.vydání. Brno : Computer press, 2010. 928 s. ISBN 978-80-251-2359-1.

SOSINSKÝ, B. Mistrovství – počítačové sítě. 1. vydání. Brno : Computer press, 2010. 840 s. ISBN 978-80-251-3363-7.

TRULOVE, J. Sítě LAN: hardware, instalace a zapojení. 1. Vydání. Praha : Grada, 2009. 348 s. ISBN 978-80-247-2098-2.

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

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2011/2012.

L.S.

Ing. Jiří Kříž, Ph.D.
Ředitel ústavu

doc. RNDr. Anna Putnová, Ph.D., MBA
Děkan fakulty

V Brně, dne 31.05.2012

ABSTRAKT

Obsahem této bakalářské práce je výstavba strukturované kabeláže v polyfunkčním domě, který bude vybudován ve Frýdku - Místku. Práce bude rozdělena na tři části a to na analýzu současného stavu, teoretickou část a praktickou část. První část se bude zabývat analýzou současného stavu strukturované kabeláže v polyfunkčním domě a samotnému domu. Teoretická část se bude zabývat teoretickými východisky pro výstavbu strukturované kabeláže. Praktická část pak bude zaměřena na samotný návrh strukturované kabeláže, který bude odpovídat všem normám a všem požadavkům zadavatele.

ABSTRACT

Content of this thesis is construction of structured cabling in the polyfunctional house, that will be built in Frýdek - Místek. This work will be divided into three parts. Into the part about analysis of the current state, theoretical part and practical part. The first part will address the analysis of current state of the structured cabling in the polyfunctional house and the house itself. The theoretical part will cover theoretical possibilities for construction of the structured cabling. The practical part will focus on the proposal of structured cabling, that will comply with all regulations and will meet customer's requirements.

KLÍČOVÁ SLOVA

Datový rozvaděč, Datové kabely, Komunikační technologie, lokální síť, Návrh počítačové sítě, Univerzální kabelážní systém, Trasy kabeláže,

KEYWORDS

Data cabinet, Data cables, Communication technology, Local network, Design of computer network, Universal cabling system, Routing cables,

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

ČERNÝ, J. *Výstavba strukturované kabeláže v polyfunkčním domě*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2012 58 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Viktor Ondrák, Ph.D.

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

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

V Brně dne 30. května 2012

.....

Jan Černý

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěl poděkovat Ing. Viktoru Ondrákovi, Ph.D. za cenné rady a odborné vedení, panu Ing. Josefu Černému a společnosti HK šrot Building, s.r.o. za konzultace a za poskytnutí potřebných materiálů.

OBSAH

ÚVOD.....	11
VYMEZENÍ PROBLÉMŮ A CÍLE PRÁCE	12
1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU.....	13
1.1 Základní informace o společnosti	13
1.2 Popis polyfunkčního domu	13
1.2.1 1. Nadzemní podlaží	15
1.2.2 2. Nadzemní Podlaží	17
1.2.3 3. Nadzemní podlaží	18
1.2.4 4. Nadzemní podlaží	20
1.3 Požadavky investora.....	21
2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA ŘEŠENÍ.....	22
2.1 Počítačová síť	22
2.1.1 Rozdělení síti podle velikosti.....	22
2.1.2 Topologie počítačových sítí.....	23
2.2 Referenční model ISO/OSI	24
2.2.1 Fyzická vrstva	25
2.2.2 Linková vrstva	25
2.2.3 Síťová vrstva.....	26
2.3 Přenosová media	26
2.3.1 Metalické kabely.....	26
2.3.2 Optické kabely	28
2.3.3 Bezdrátový přenos	28
2.4 Aktivní prvky	28
2.5 Kabelážní systém	29

2.5.1	Normy	29
2.5.2	Základní pojmy	30
2.5.3	Značení.....	31
2.5.4	Obecné schéma kabelážního systému.....	32
3	NÁVRH ŘEŠENÍ	34
3.1	Výběr komponentů kabeláže.....	34
3.1.1	Kabeláž	34
3.1.2	Propojovací kabely	34
3.1.3	Datové zásuvky.....	34
3.1.4	Keystone	35
3.1.5	Uložení a vedení kabeláže	35
3.2	Datové rozvaděče	37
3.2.1	Datový rozvaděč označení R1	38
3.2.2	Datové rozvaděče označení R2 a R3	38
3.2.3	Datový rozvaděč označení R4	39
3.2.4	Datové rozvaděče R5	39
3.2.5	Datový rozvaděč R6.....	39
3.2.6	Datový rozvaděč R7.....	40
3.2.7	Datové rozvaděče R8, R9, R10.....	40
3.2.8	Prvky rozvaděče.....	40
3.2.9	Uzemnění datových rozvaděčů	41
3.3	Značení.....	42
3.4	Kabelové trasy.....	43
3.4.1	2.NP	45
3.4.2	3.NP	46
3.4.3	4.NP	49

3.4.4	Trasy vodorovného vedení kabelů	51
3.5	Ekonomické zhodnocení	52
	ZÁVĚR	53
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	54
	SEZNAM OBRÁZKŮ	56
	SEZNAM TABULEK	57
	SEZNAM PŘÍLOH.....	58

Úvod

Každá výstavba polyfunkční budovy je složitá a finančně náročná. Složitost stavby spočívá právě ve více účelovém využití, jelikož v sobě většinou kloubí obytné části, prodejní části a kancelářské části a každá z těchto částí má své specifické požadavky a normativní nařízení na výstavbu.

Tato bakalářská práce se bude zabývat návrhem strukturované kabeláže pro polyfunkční dům, což bezpochyby patří mezi dílčí části výstavby. Návrh bude zahrnovat rozvod kabeláže, výběr vhodných komponentů pro datovou síť celého domu a rozvod kamerového systému do požadovaných částí budovy. U návrhu takového systému a v takovém rozsahu je vždy potřeba dodržovat normativní nařízení pro universální kabelážní systémy, aby mohl výsledný systém být časově trvanlivý a výkonný.

Vymezení problémů a cíle práce

Cílem mé bakalářské práce je vytvořit návrh strukturované kabeláže v polyfunkčním domě pro společnost HK šrot Building s.r.o., který bude sloužit jako podklad pro následnou výstavbu.

Tento návrh bude vypracován dle požadavků zadavatele a bude zahrnovat volbu kabelů, datových zásuvek, datové rozvaděče, volbu místností pro datové rozvaděče, datové trasy a vše by mělo splňovat požadavky dané českými normami pro kabelážní systémy. Na základě návrhu bude vypočítán rozpočet na materiál, který se bude následně konzultovat a případně upravovat dle požadavků zadavatele.

Teoretická část práce bude obsahovat vymezení potřebných teoretických znalostí, potřebných při návrhu strukturované kabeláže.

V praktické části se pak budu věnovat stručné charakteristice investora a analýze struktury budovy, která bude sloužit, jako podklad pro vytvoření návrhu kabelových tras. Závěr praktické části bude věnován konkrétnímu návrhu kabelážního systému a jeho finančnímu zhodnocení.

1 Analýza současného stavu

V první části práce se budu věnovat stručnému představení společnosti a popisu polyfunkčního domu. Vzhledem k tomu, že budova se zatím nachází ve fázi projektování, vynechám analýzu současného stavu kabeláže.

1.1 Základní informace o společnosti

Společnost HK šrot Building s.r.o. vznikla v roce 2011. Byla založena společností HK šrot s.r.o. a Ing. Josefem Černým. Společnost HK šrot s.r.o. se zabývá výhradně výkupem a prodejem kovového odpadu a barevných kovů, ekologickou likvidací autovraků a proto založila dceřinou společností HK šrot Building s.r.o. za účelem výstavby polyfunkčního domu ve Frýdku – Místku a spravování svých dalších nemovitostí.

1.2 Popis polyfunkčního domu

Polyfunkční dům ve Frýdku – Místku je prozatím ve fázi plánování výstavby. Dům je plánován na polyfunkční využití, což znamená, že se v budově budou nacházet, jak nebytové prostory (kancelářské prostory, prodejny), tak bytové prostory. Dům bude čtyřpodlažní o zastavěné ploše 491 m². V 1. podlaží se předpokládají prodejní plochy včetně technického zázemí a garáží pro 4 osobní auta, v 2. podlaží se předpokládají prodejní plochy nebo kanceláře, v 3. se předpokládají kancelářské prostory ve 4. podlaží se předpokládají tři nájemní byty.

Dům se bude nacházet na Kostíkově náměstí, což je část frekventované třídy T. G. Masaryka, která vede středem města a je hlavní obchodní třídou městské části Frýdek (viz obr. č. 1), také se nachází poblíž sjezdu z rychlostní komunikace E 462, která představuje hlavní tah na Polsko a Slovensko. Dům svým umístěním umožňuje snadný přístup, což je velkou výhodou pro všechny potencionální nájemníky.



Obrázek č. 1: Současný vzhled ulice

Zdroj: HK šrot Building s.r.o.



Obrázek č. 2: Vizualizace polyfunkčního domu

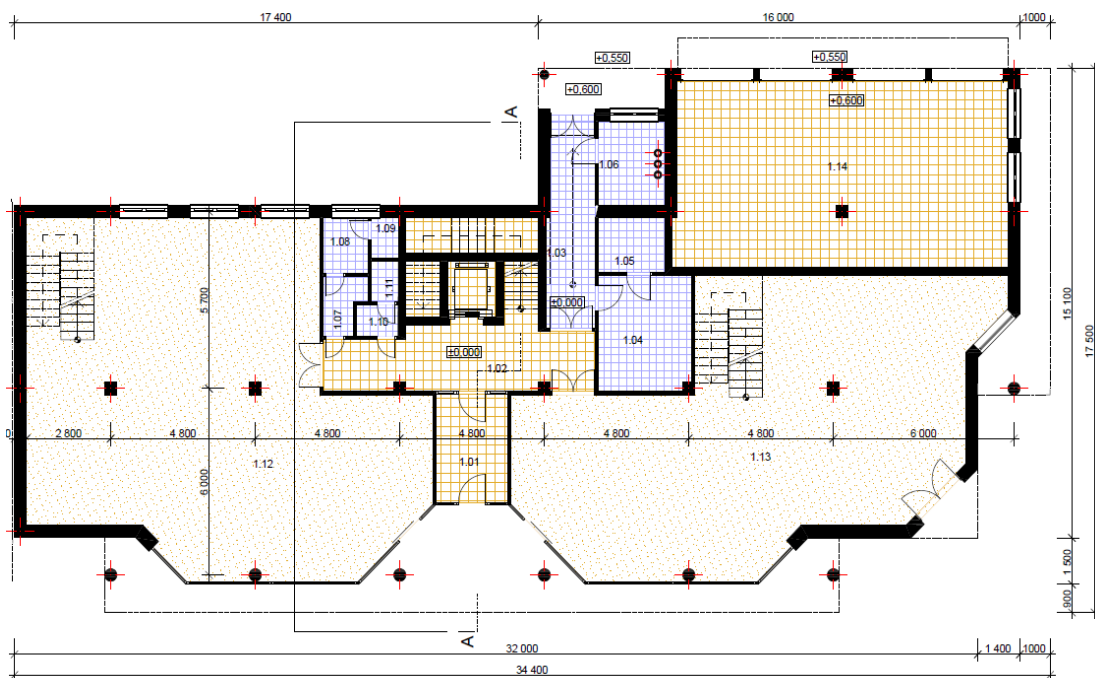
Zdroj: HK šrot Building s.r.o.



Obrázek č. 3: Poloha polyfunkčního domu ve Frýdku – Místku

Převzato z: www.mapy.cz

1.2.1 1. Nadzemní podlaží



Obrázek č. 4: Půdorys 1. NP

Zdroj: HK šrot Building s.r.o.

Místnosti 1.01, 1.02, 1.03

Popis: Hlavní vchod do budovy, hlavní chodba do budovy.

Rozloha: 51,11 m²

Požadavky: V těchto prostorách se nebude nacházet žádné přípojné místo do sítě, ale společnost požaduje zapojení kamerového systému k vchodovým dveřím a do hlavní chodby.

Místnost 1.04

Popis: Místnost bude sloužit, jako uložení pro kola a kočárky a je zde možnost využití, jako síťová místnost pro 1. a 2. nadzemní patro.

Rozloha: 11,54 m²

Místnost 1.05

Popis: Místnost má sloužit, jako strojovna výtahu.

Rozloha: 3,85 m²

Místnost 1.06

Popis: Místnost bude využívána, jako kotelna.

Rozloha: 5,80 m²

Místnosti 1.07, 1.08, 1.09, 1.10, 1.11

Popis: V těchto místnostech se bude nacházet sociální zařízení pro první podlaží.

Rozloha: 8,74 m²

Místnost 1.12

Popis: Místnost bude sloužit, jako jedna z prodejen v budově

Rozloha: 125,34 m²

Předpokládaný počet osob: 1 až 2

Požadavky: V těchto prostorách by se měla nacházet minimálně 3 přípojné místa ze svislého kabelážního vedení. V místnosti se počítá s jedním až dvěma stolními počítači a bankovním terminálem.

Místnost 1.13

Popis: Místnost bude sloužit stejně, jako místnost 1.12, tedy jako prodejna

Rozloha: 112,22 m²

Předpokládaný počet osob: 1 až 2

Požadavky: požadavky jsou kladeny stejně, jako na místnost 1.12

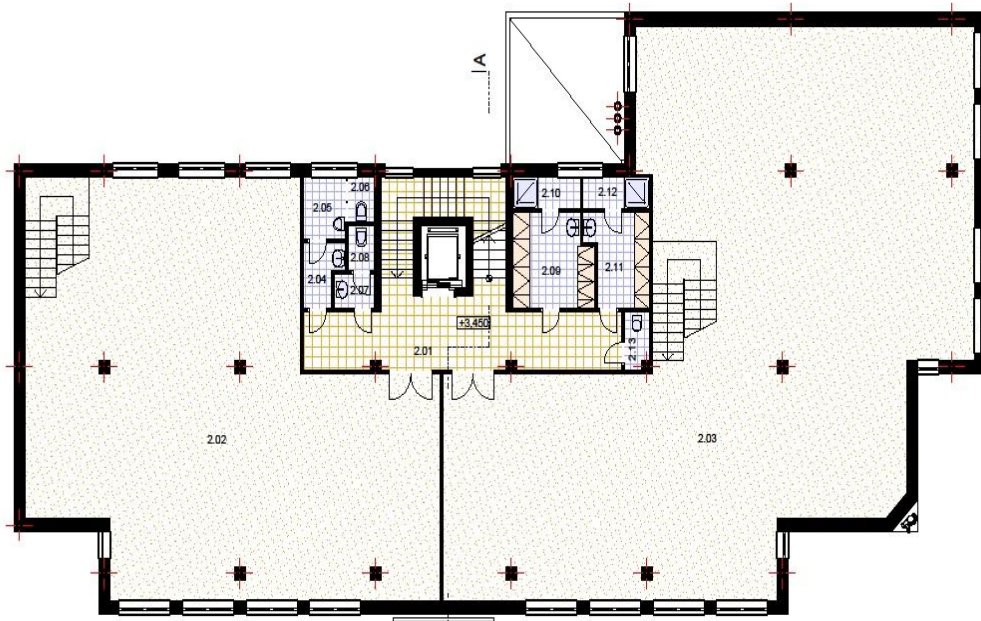
Místnost 1.14

Popis: Prostory místnosti budou sloužit, jako garáž pro čtyři automobily.

Rozloha: 66,6 m²

Požadavky: V místnosti se bude nacházet kamerový systém o dvou kamerách, které budou snímat vjezd do garáže.

1.2.2 2. Nadzemní Podlaží



Obrázek č. 5: Půdorys 2. NP

Zdroj: HK šrot Building s.r.o.

Místnost 2.01

Popis: Schodiště a chodba druhého nadzemního patra

Rozloha: 31,44 m²

Místnost 2.02

Popis: Místnost bude sloužit, jako kancelář nebo prodejní místo.

Rozloha: 144,79

Požadavky: Jelikož není přesně specifikované využití této místnosti. Bude se zde nacházet samostatný rozvodný uzel pro tuto místnost, který bude připojený na hlavní uzel budovy.

Místnost 2.03

Popis: Místnost bude využívána stejně, jako místnost 2.02.

Rozloha: 212,94 m²

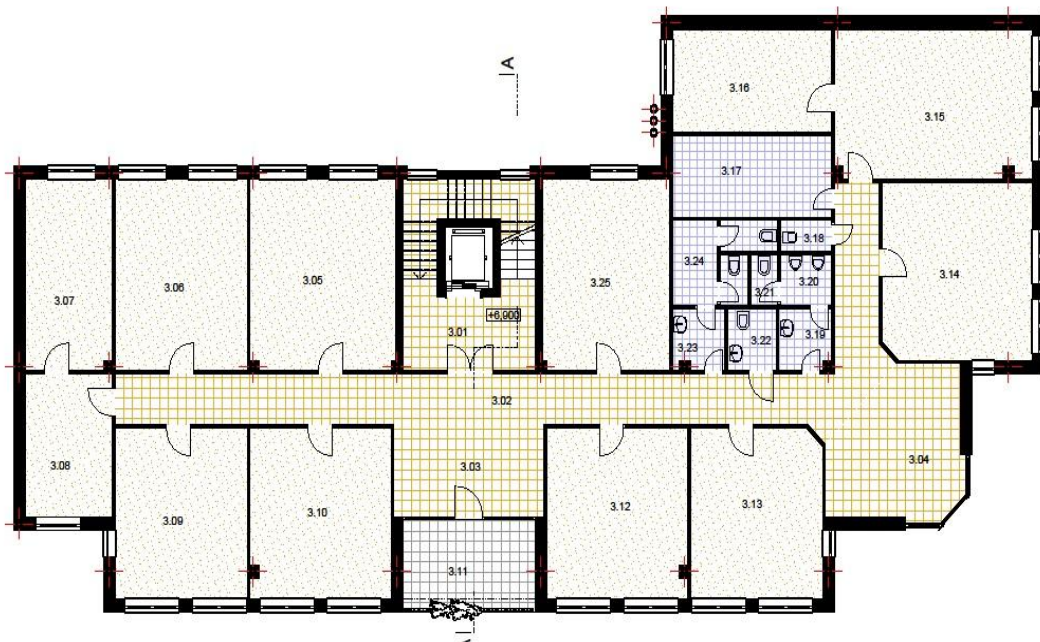
Požadavky: stejné, jako u místnosti 2.02.

Místnosti 2.04 až 2.13

Popis: V těchto místnostech se bude nacházet sociální zařízení pro druhé podlaží.

Rozloha: 27,73 m²

1.2.3 3. Nadzemní podlaží



Obrázek č. 6: Půdorys 3. Nadzemního patra

Zdroj: HK šrot Building s.r.o.

Místnosti 3.01, 3.02

Popis: Chodba a schodiště

Rozloha: 73,46 m²

Místnosti 3.03, 3.04

Popis: Respirium

Rozloha: 31,33 m²

Místnosti 3.05, 3.06, 3.09, 3.10, 3.25

Popis: Tyto místnosti budou sloužit, jako kancelářské prostory.

Rozloha: 27,03 m² + 24,64 m² + 22,01 m² + 23,40 m² + 23,77 m²

Předpokládaný počet osob: 2, 1 až 2, 1 až 2, 1 až 2, 1 až 2

Požadavky: Každá kancelář bude tvořit samostatný okruh sítě, který bude připojen na rozvodný uzel podlaží.

Místnosti 3.07, 3.08

Popis: Tyto místnosti budou sloužit, jako kancelářské prostory.

Rozloha: $16,16 \text{ m}^2 + 12,19 \text{ m}^2$

Předpokládaný počet osob: 1, 1

Požadavky: Tyto kancelářské prostory budou tvořit jeden samostatný okruh sítě, který bude napojený na rozvodný uzel podlaží.

Místnost 3.11

Popis: Lodžie

Rozloha: $11,92 \text{ m}^2$

Místnosti 3.12, 3.13

Popis: Kancelářské prostory

Rozloha: $23,39 \text{ m}^2 + 21,88 \text{ m}^2$

Předpokládaný počet osob: 1 až 2, 1 až 2

Požadavky: Tyto kancelářské prostory budou tvořit jeden samostatný okruh sítě, který bude napojený na rozvodný uzel podlaží.

Místnosti 3.14, 3.15, 3.16

Popis: Kancelářské prostory

Rozloha: $25,87 \text{ m}^2 + 28,77 \text{ m}^2 + 15,89 \text{ m}^2$

Předpokládaný počet osob: 1 až 2, 1 až 2, 1

Požadavky: Tyto kancelářské prostory budou tvořit jeden samostatný okruh sítě, který bude napojený na rozvodný uzel podlaží.

Místnost 3.17

Popis: Místnost bude sloužit, jako sklad a bude využívána, jako síťová místnost pro třetí patro.

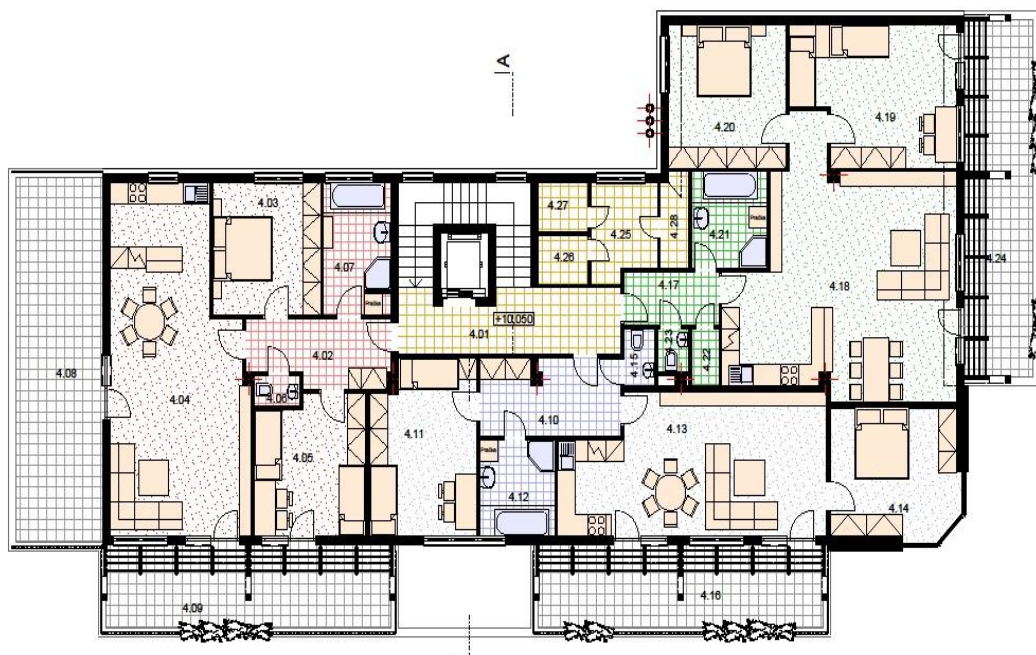
Rozloha: $12,71 \text{ m}^2$

Místnosti 3.18 až 3.24

Popis: Místnosti budou sloužit, jako sociální zařízení pro třetí podlaží.

Rozloha: $1,53 \text{ m}^2 + 3,06 \text{ m}^2 + 2,55 \text{ m}^2 + 1,35 \text{ m}^2 + 2,88 \text{ m}^2 + 3,03 \text{ m}^2 + 6,81 \text{ m}^2$

1.2.4 4. Nadzemní podlaží



Obrázek č. 7: Půdorys 4. Nadzemního patra

Zdroj: HK šrot Building s.r.o.

Místnost 4.01

Popis: Chodba

Rozloha: 26,69 m²

Byt č. 1

Popis: Byt č. 1 bude tvořen z místností 4.02 (předsíň), 4.03 (ložnice), 4.04 (obývací pokoj s KK), 4.05 (ložnice), 4.06 (WC), 4.07 (koupelna), 4.08 (terasa), 4.09 (balkón).

Rozloha: 8,66 m² + 13,33 m² + 40,62 m² + 14,08 m² + 1,27 m² + 8,24 m² + 29,92 m² + 22,53 m²

Požadavky: V místnosti 4.02 se bude nacházet minimálně jedno přípojné místo z rozvodného uzlu budovy a síťový rozvaděč. Byt bude tvořit samostatný okruh sítě. V bytě se počítá s přípojnými místy v místnostech 4.03, 4.04 a 4.05.

Byt č. 2

Popis: Byt bude tvořen z místností 4.10 (předsíň), 4.11 (ložnice), 4.12 (koupelna), 4.13 (obývací pokoj s KK), 4.14 (ložnice), 4.15 (WC), 4.16 (balkón).

Rozloha: $10,07 \text{ m}^2 + 16,75 \text{ m}^2 + 6,75 \text{ m}^2 + 33,27 \text{ m}^2 + 15,54 \text{ m}^2 + 1,66 \text{ m}^2 + 22,55 \text{ m}^2$

Požadavky: V místnosti 4.10 se bude nacházet minimálně jedno přípojně místo z rozvodného uzlu budovy a síťový rozvaděč. Byt bude stejně, jako byt č. 1 tvořit samostatný okruh sítě. V bytě se počítá s přípojnými místy v místnostech 4.11, 4.13, 4.14.

Byt č. 3

Popis: Byt bude tvořen z místností 4.17 (předsíň), 4.18 (obývací pokoj s KK), 4.19 (ložnice), 4.20 (ložnice), 4.21 (koupelna), 4.22 (komora), 4.23 (WC), 4.24 (balkón).

Rozloha: $4,76 \text{ m}^2 + 46,32 \text{ m}^2 + 20,02 \text{ m}^2 + 15,61 \text{ m}^2 + 6,74 \text{ m}^2 + 1,44 \text{ m}^2 + 1,24 \text{ m}^2 + 23,59 \text{ m}^2$.

Požadavky: V místnosti 4.22, která bude sloužit, jako komora se bude nacházet minimálně jedno přípojně místo z rozvodného uzlu budovy a síťový rozvaděč. Byt bude stejně jako ostatní byty tvořit samostatný okruh sítě. V bytě se počítá s přípojnými místy v místnostech 4.18, 4.19, 4.20.

Místnost 4.25

Popis: Sušárna

Rozloha: $5,79 \text{ m}^2$

Místnosti 4.26, 4.27, 4.28

Popis: Skladovací prostory, které se budou používat, jako síťová místnost.

Rozloha: $2,27 \text{ m}^2 + 2,27 \text{ m}^2 + 2,48 \text{ m}^2$

1.3 Požadavky investora

Investor má pár základních požadavků:

- Použití certifikovaného kabelážního systému
- Sjednocený design zásuvek v celé budově
- Kamerový systém
-

Investor přednesl tyto požadavky a dal mi více méně „volnou ruku“ v rozhodování.

2 Teoretická východiska řešení

V této části bakalářské práce se budu zabývat teorií, kterou je potřeba znát pro pochopení dalších částí této bakalářské práce. Jsou zde uvedeny všechny potřebné poznatky týkající se problematiky kabelážního systému a problematiky počítačových sítí.

2.1 Počítačová síť

Počítačová síť se dá definovat jako spojení nebo sadu spojení mezi dvěma nebo více počítači za účelem výměny dat mezi nimi (12).

2.1.1 Rozdělení sítí podle velikosti

Jednotlivé počítačové sítě se podle své velikosti dělí do čtyř základních skupin, PAN, LAN, MAN a WAN.

PAN (personal area network)

Z hlediska uspořádání se jedná o nejmenší síť. Typickým příkladem sítě PAN jsou zařízení propojená pomocí technologie Bluetooth (12).

LAN (Local area network)

LAN je skupina propojených systémů, které jsou například umístěné v jedné místnosti, na jednom patře, v jedné budově nebo v jednom areálu. Může se dokonce jednat pouze o několik počítačů propojených rozbočovačem. Síť LAN se vyznačují adresním schématem a komunikačními pravidly či protokoly (12).

MAN

Metropolitní síť, zkráceně MAN je rozlehlá počítačová síť, která je obvykle zakomponována do města. Za metropolitní síť se dá považovat několik menších sítí propojených navzájem (12).

WAN

Označení sítí WAN se používá pro počítačové sítě fungující na velké vzdálenosti. Nejznámějším příkladem WAN sítě je internet (12).

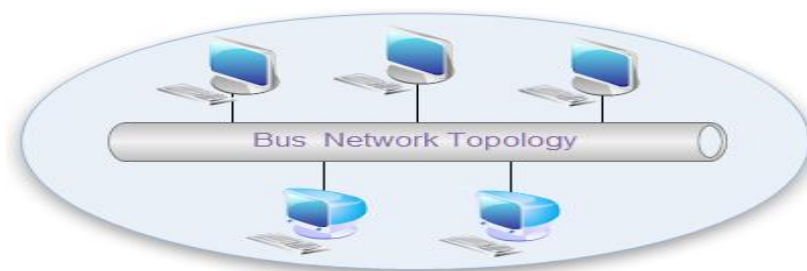
2.1.2 Topologie počítačových sítí

Sítová topologie je způsob fyzického a logického zapojení síťových zařízení, který popisuje, jak budou jednotlivá zařízení mezi sebou komunikovat, a jak bude síť fungovat jako celek (13).

Rozlišujeme tři základní typy topologií a to, sběrnice, kruh a hvězda, nicméně některé sítě tyto topologie kombinují (13).

Sběrnice (Bus)

U této topologie jsou všechna zařízení připojena na jedno médium. V síti založené na této topologii vidí všechny stanice odeslaná data ostatními stanicemi a naopak (LAN).

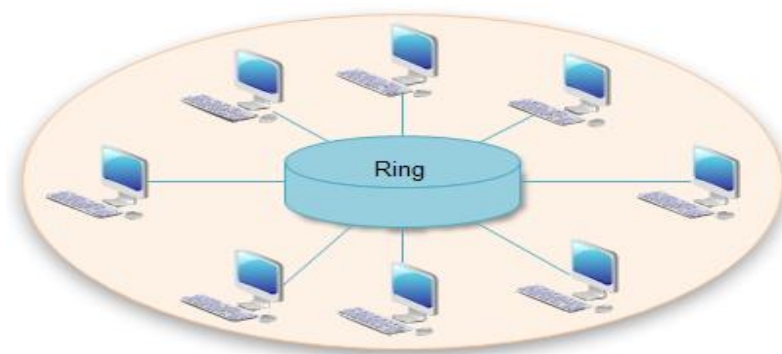


Obrázek č. 8: Sběrníková topologie

Zdroj:<http://www.edrawsoft.com/Network-Topologies.php>

Kruh (Ring)

Kruhová topologie propojuje postupně jedno zařízení k druhému, až nakonec vznikne kruh. Data v této topologii chodí od odesílatele, přes jednotlivé zařízení v kruhu, až ke svému příjemci (13).

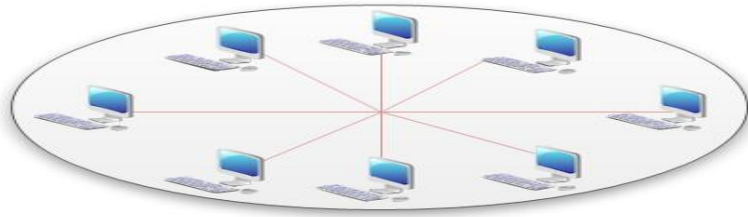


Obrázek č. 9: Kruhová topologie

Zdroj:<http://www.edrawsoft.com/Network-Topologies.php>

Hvězdicová topologie (STAR)

Hvězdicová topologie spojuje všechna zařízení na síti do jednoho centrálního bodu, kterým prochází veškerá komunikace na síti (13).



Obrázek č. 10: Hvězdicová topologie

Zdroj:<http://www.edrawsoft.com/Network-Topologies.php>

2.2 Referenční model ISO/OSI

Referenční model OSI je obecný model pro síťovou komunikaci, kterou rozděluje na sedm na sebe navazujících vrstev, kde každá z těchto vrstev vykonává přesně definované funkce pro komunikaci na síti. Spodní čtyři vrstvy popisují způsob přenosu dat od jednoho koncového zařízení do druhého a zbylé horní vrstvy tři jsou zaměřeny na aplikace (12).

V referenčním modelu OSI jsou následující vrstvy od nejnižší: Fyzická, Linková, Síťová, Transportní, Relační, Prezentační, Aplikační.

Tabulka č. 1: Vrstvy modelu OSI

Vrstva	Způsob přenosu	Funkce
Aplikační	data	Aplikační vrstva zajišťuje síťové spojení mezi aplikací a sítí.
Prezentační	data	V prezentační vrstvě, se data formátují do podoby, ve které mohou být zpracována příjemcem.
Relační	data	Relační vrstva zakládá unikátní spojení mezi odesílatelem a příjemcem dat a zajišťuje korektní přenos.
Transportní	Segmenty nebo datagramy	Transportní vrstva řídí hlavní aspekty vysílání a přijímání dat.
Síťová	Pakety	V síťové vrstvě se řeší adresace systémů, mezi kterými dochází k výměně dat.
Linková	Rámce	V linkové vrstvě se zabýváme zejména adresací.
Fyzická	Bity	Fyzická vrstva definuje přenosové médium a jeho použití například kabely, rádiové vlny, optická vlákna a další metody přenosu.

Převzato z: Sosinsky, 210

Pro mou bakalářskou práci jsou stěžejní spodní tři vrstvy zaměřeny na přenos dat, a proto je přiblížím podrobněji.

2.2.1 Fyzická vrstva

Fyzická vrstva je nejnižší vrstva modelu ISO/OSI jejíž přenosovou jednotkou je bit. Fyzická vrstva definuje fyzikální a elektrické vlastnosti přenosového média a jeho zakončení. Hlavním úkolem této vrstvy je aktivace, udržování a deaktivace fyzické linky mezi dvěma prvky sítě (11).

Kvalita fyzické vrstvy je jednou z podmínek pro správný a vysoký výkon sítě.

2.2.2 Linková vrstva

Linková vrstva je druhá vrstva OSI modelu a je nadřazená fyzické vrstvě, což jí umožňuje využívat její služby. Linková vrstva zajišťuje fyzický přenos dat, zpracovává oznamování chyb a řídí tok dat mezi dvěma sousedícími prvky v rámci lokální sítě. Linková vrstva formátuje data do rámců a doplní je o hlavičku s hardwarovou, zdrojovou a cílovou adresou (MAC)(11). Na této vrstvě pracují všechny přepínače.

2.2.3 Síťová vrstva

Síťová vrstva je třetí vrstvou OSI modelu. Řeší směrování a síťové adresování mezi prvky v sítích, které spolu přímo nesousedí. Stará se o volbu trasy dat mezi odesílatelem a příjemcem. Síťová vrstva umožňuje vyřešit i rozdílné technické parametry sítí, které se nacházejí na cestě (mistrovství). Na této vrstvě pracuje směrovač.

Nejznámější protokol pracující na této vrstvě je IP protokol

2.3 Přenosová media

Přenosovými médii se šíří signál v síti, rozlišujeme tři základní přenosová média:

- Metalické kabely
- Optické kabely
- Bezdrátový přenos

(8)

2.3.1 Metalické kabely

Metalické kabely jsou přenosová média založena na měděném vodiči, kterým se přenáší elektrický signál. V dnešních sítích se z metalických kabelů používají především kabely s kroucenými páry a v minulosti se také používaly koaxiální kabely. Podle vnitřního uspořádání vodičů rozlišujeme kabely typu drát a lanko (8).

Koaxiální kabel

Koaxiální kabely byly v minulosti velmi populární a byly to první kabely v ethernetových sítích, avšak v dnešní době jsou již zastaralé a používají se hlavně pro přenos televizního signálu. Každý koaxiální kabel je tvořen vodičem s izolací, kolem které je vodivé pletení. Kolem vodivého opletení je vnější obal většinou z PVC (12).

Kabely s kroucenými páry

Kabely s kroucenými páry se v dnešních sítích LAN používají nejčastěji, jelikož jsou všestranné, nejsou náročné na instalaci a v neposlední řadě jsou cenově výhodné a poskytují slušný výkon (13).

V sítích LAN se nejčastěji používá kabel s kroucenými páry, který se skládá z osmi samostatně izolovaných měděných vodičů tvořících čtyři barevně rozlišené páry, ale můžeme se setkat s kabely, které jsou tvořeny více kroucenými páry. Signál přenášený jednotlivými vodiči je náchylný na rušení, jenž vzniká vzájemným působením vodičů. Ochrana proti vzájemnému rušení vodičů spočívá ve vhodném vzájemném kroucení vodičů do párů a v kroucení párů mezi sebou. K ochraně před fyzickým poškozením je kabel opatřený pláštěm, který se vyrábí z různých materiálů (např. PVC). Kabely s kroucenými páry se dělí do kategorií jedna až sedm, jednotlivé kategorie se liší vnitřní konstrukcí, která dovoluje zvyšovat šířku pásma, čím vyšší kategorie tím je větší šířka pásma (8; 13).

Tabulka č. 2: standardizované barevné označení páru ve čtyřpárovém kabelu

pár	hlavní barva	vedlejší barva (proužek)
1.1	modrá	bílá
2.1	oranžová	bílá
3.1	zelená	bílá
4.1	hnědá	bílá

Převzato z: Trulove, 2009

Základní členění

- UTP (unshielded Twisted Pair)
- nestíněný párový kabel
- STP (shielded Twisted Pair)
- celkově stíněný párový kabel
- stíněno opletením, které dosahuje max. 86% stínění
- FTP (foil Shielded Twisted Pair)
- celkově stíněný párový kabel
- stíněno folií, která dosahuje 100% stínění
- ISTP (individually Shielded Twisted Pair)
- kabel s individuálně stíněnými páry
- páry jsou obvykle stíněny folií a kabel opletením (14)



Obrázek č. 11: Kabel UTP

Zdroj: Belden [online]

2.3.2 Optické kabely

Data v optických kabelech jsou přenášena světelnými impulsy ve světlo vodivých vláknách. Optické kabely mají oproti metalickým kabelům mnoho výhod, jako jsou např.:

- velmi dobré přenosové vlastnosti na velké vzdálenosti
- na optické kabely nepůsobí elektromagnetické záření, ani žádné záření nevyzařují (8)

2.3.3 Bezdrátový přenos

Jedná se o přenos dat mezi uzly sítě bez použití jakéhokoliv kabelu. Nejznámější typ bezdrátového přenosu je technologie Wi-Fi, což je přenos přes mikrovlnné záření.

2.4 Aktivní prvky

Aktivní prvky sítě se nazývají aktivní, protože aktivně ovlivňují dění v síti (8).

Mezi aktivní prvky sítě se počítají:

Opakovač (repeater)

Opakovač je nejjednodušším aktivním prvkem, protože pouze opakuje (zesiluje) jím procházející signál. Používá se k zesílení signálu. Opakovače se používají, tam kde je kabel tak dlouhý, že by na konci kabelu nebyl dostatečně silný signál. Opakovače v dnešní době nalezneme nejčastěji u sítí s koaxiálními kabely (8).

Převodník (media convertor)

Převodník je velice podobný opakovači, ale kromě toho, že signál zesiluje, tak také převádí signál z jednoho přenosového média na druhé. Nejznámější příklad takového převodu je převod signálu z kabelu s kroucenými páry na optický kabel(8).

Rozbočovač (hub)

Rozbočovač je možné považovat za opakovač s více porty. Rozbočovač přijme signál, zesílí jej nebo znovu vygeneruje, a poté ho rozešle přes všechny aktivní porty, a tím vytváří topologii hvězdy se středem v něm samotném (11).

Most (bridge)

Síťový most odděluje jednotlivé segmenty sítě a jeho hlavními funkcemi je filtrace rámců a propojování dvou sítí různých standardů (8).

Přepínač (switch)

Přepínač se od rozbočovače liší tím, že se aktivně podílí na doručování rámců. Přepínač na rozdíl od opakovače nerozešle signál do celé sítě, ale na základě hardwarových adres (MAC) předá rámce pouze zařízením, pro která jsou určena(7).

Směrovač (router)

Směrovač pracuje na úrovni síťové vrstvy modelu ISO/OSI. Směrovač shromažďuje informace o připojených sítích a ukládá je do tzv. směrovací tabulky a pak podle ní vybírá nejvýhodnější cestu pro posílaný paket. Směrovač slouží pro připojení dvou oddělených sítí. (8).

2.5 Kabelážní systém

2.5.1 Normy

Pro správné fungování universálních kabelážních systémů je zapotřebí, aby byla dodržena nařízení a doporučení daná normami České republiky, která jsou převzatá z evropských a mezinárodních norem.

Vybrané normy

Níže uvedené normy patří mezi nejdůležitější pro návrh kabelážního systému v kapitole tři.

- ČSN 332000-7-707 Elektrotechnické předpisy. Elektrické zařízení
- ČSN EN 50173-1. Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy - Část 1: Všeobecné požadavky Vybrané základní pojmy
- ČSN EN 50173-2. Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy - Část 2: Kancelářské prostory
- ČSN EN 50173-4. Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy - Část 4: Obytné prostory
- ČSN EN 50174-1. Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Část 1: Specifikace a zabezpečení kvality

- ČSN EN 50174-2. Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Část 2: Projektová příprava a výstavba

2.5.2 Základní pojmy

Telekomunikační místnost (telecommunication closet)

Místnost vyhrazena k umístění rozvaděčů kabeláže. Telekomunikační místnost musí splňovat základní požadavky, jako jsou:

- dostatečný prostor
- dostatečně dimenzované AC napájení
- ochrana proti přepětí
- ochrana proti výpadku AC napájení
- odpovídající uzemnění
- vytápění, ventilace, klimatizace - nezávislé na budově
- dostatečné osvětlení
- antistatická podlaha
- zabezpečení fyzického přístupu do místnosti
- protipožární zabezpečení

Citováno Ondrák

Linka (link)

Přenosová cesta mezi dvěma libovolnými rozhraními kabeláže.

Citováno Ondrák

Kanál (channel)

„Jakákoliv přenosová cesta obsahující pasivní kabelážní prvky mezi zařízeními pro specifickou aplikaci nebo mezi zařízením pro specifickou aplikaci a vnějším síťovým rozhraním.“

Citováno CSN 50173-1 str 30

Třída (class)

Třída klasifikuje kanál jako celek, používají se třídy A – F.

Kritérium pro klasifikaci třídy:

- pro metalické kabely kmitočet, jehož jednotka je Hz (počet změn za vteřinu) respektive MHz.
- Pro optické kabely útlum (14)

Kategorie (category)

Kategorie klasifikuje použitý materiál pro linku a kanál, používají se kategorie 1, 2, 3, 4, 5, 6 a 7 (14)

Kritérium pro klasifikaci kategorie je u měděných kabelů stejné, jako u třídy a u optických kabelů je měrný útlum (14).

Tabulka č. 3: Třídy a kategorie kabeláže

Třída	Kategorie	Frekvenční rozsah	obvyklé použití
A	1	do 100 kHz	analogový telefon
B	2	do 1 MHz	ISDN
C	3	do 16 MHz	Ethernet - 10M bit/s
	4	do 20 MHz	Token-Ring
D	5	do 100 MHz	FE, ATM 155, GE
E	6	do 250 MHz	ATM 1200
F	Rozšířená kategorie 6	do 500 MHz	10 GE
	7	do 600 Mhz	10GE

Upraveno dle: Ondrák, 2010

Rozvaděč (cross-connect)

Rozvaděč je zařízení, ve kterém jsou umístěny patch panely, ve kterých jsou zakončeny kabelové linky vedoucí od zásuvek a propojovací kabely mezi patch panely a aktivními prvky. Na rozvaděče jsou kladeny požadavky, jako jsou dostatečná velikost (pro uložení potřebného počtu patch panelů a aktivních prvků), uzemnění a další (14).

Z hlediska umístění v kabelážním systému rozlišujeme rozvaděče:

- Hlavní rozvaděč MC (MainCross-connect)
- Mezilehlý rozvaděč IC (IntermediateCross-connect)
- Horizontální rozvaděč HC (HorizontalCross-connect) (14)

2.5.3 Značení

Značení jednotlivých prvků kabelážního systému standardizuje mezinárodní norma EIA/TIA 606, která udává, že označeny by měly být následující prvky:

- všechny kabely minimálně na obou koncích

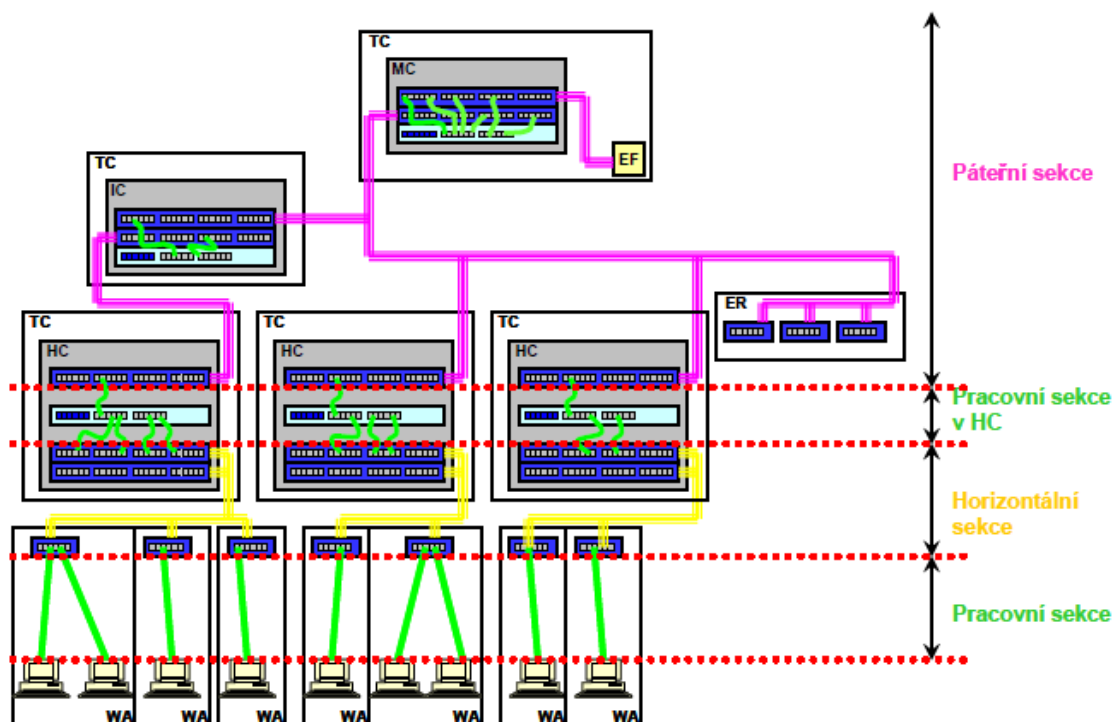
- kabelové svazky na koncích, v místech větvení a křížení
- patch panely i jednotlivé porty patch panelů
- zásuvky a jednotlivé porty zásuvek
- rozvaděče
- technické místnosti
- aktivní prvky a jejich porty (14)

Dodržení mezinárodní normy a systematické značení všech prvků kabelážního systému vede k větší přehlednosti a tím přispívá k jednodušší správě kabelážních systémů.

2.5.4 Obecné schéma kabelážního systému

Strukturovaná kabeláž se dá rozdělit do následujících částí:

- Páteřní sekce
- Horizontální sekce
- Pracovní sekce(14)



Obrázek č. 12: Schéma kabelážního systému

Převzato z: Ondrák, 2010

Páteřní sekce

Páteřní sekce propojuje hlavní rozvaděč budovy (MC) s telekomunikačními místnostmi horizontální kabeláže (HC) a s místností ve které je instalováno aktivní zařízení sítě. Páteřní sekce má topologii hvězdy (14). Dále se touto sekcí nebudu zabývat, jelikož není v mé práci využita.

Horizontální sekce

Horizontální sekce kabelážního systému propojuje horizontální rozvaděč budovy (HC), který je umístěn v komunikační místnosti (TC) s uživatelskými zásuvkami (TO) v pracovních oblastech (WA). Fyzická topologie horizontální sekce je vždy hvězda se středem v horizontálním rozvaděči (HC) (14).

Celková délka kanálu v horizontální sekci může být maximálně sto metrů, z toho devadesát připadá na linku a zbylých deset připadá na propojovací kabely (14).

V horizontální sekci se používají kabely:

- Metalický čtyř párový kabel (UTP, STP, ..) s vodičem typu drát a impedancí 100Ω. Na obou stranách kabelu musí být zakončeny všechny čtyři páry v osmi pinovém konektoru.
- Optický kabel (14)

Pracovní sekce

Pracovní sekce zahrnuje všechny kabely mezi datovými zásuvkami a zařízením koncového uživatele. Maximální délka přípojných kabelů na obou koncích kanálu je deset metrů, z toho v datovém rozvaděči je to maximálně šest metrů.(13; 14).

V pracovní sekci se používají kabely:

- Metalický čtyř párový kabel (UTP, STP, ..) s vodičem typu lanko a impedancí 100Ω. Na obou stranách kabelu musí být zakončeny všechny čtyři páry v osmi pinovém konektoru.
- Optický kabel (14)

3 Návrh řešení

3.1 Výběr komponentů kabeláže

3.1.1 Kabeláž

Navrhovanou technologii přenosu v síti bude gigabit ethernet. Tato technologie byla vybrána po konzultaci se zadavatelem. Navrhuji pro realizaci jednotlivých linek v kancelářských prostorách a prodejnách použít nestíněný kabel kategorie 5 typu drát. Kabel kategorie 5 je pro nároky technologie gigabit ethernet plně dostačující.

V obytných prostorách navrhuji použít nestíněný multimediální kabel kategorie 6, které jsou vhodné jak pro přenos datových aplikací, tak pro přenos AV aplikací.

Nestíněné kabely jsem zvolil, jelikož kabeláž bude vedena v dostatečné vzdálenosti od silnoproudých vedení, která jsou ustanovená v normě ČSN EN 50174-2, a proto není potřeba použít stíněné kabeláže.

V návrhu pro kancelářské prostory a prodejny bude použita kabeláž od výrobce BELDEN označení 1583E s vnějším průměrem 5mm, která splňuje aktuální normu ISO 1181. Pro obytné prostory navrhuji použít BELDEN MEDIATWIST, označení 1872A.

3.1.2 Propojovací kabely

Na propojení aktivních prvků sítě s propojovacími panely, propojení patch panelů mezi sebou, navrhuji použití kabelů BELDEN PATCH CORD s konektory různých délek.

3.1.3 Datové zásuvky

Pro datové zásuvky navrhuji použít modulární systém, který bude osazen dvěma keystoney RJ 45.

Po konzultaci s investorem byly vybrány datové zásuvky z modulárního systému firmy ABB řady TANGO „pod omítku“, které splňují požadavky normy ISO EN 1753-1. Tyto zásuvky také disponují štítkem, na kterém bude mít zásuvka své označení z důvodu označení zásuvky v dokumentaci. Datové zásuvky budou použity ve všech prostorách stejně v rámci ucelenosti vzhledu.



Obrázek č. 13: Datová zásuvka ABB TANGO

Zdroj: ABB [online]

3.1.4 Keystone

Protože navrhuji použít modulární datové zásuvky a patch panely, bude nutno zakoupit keystoney. Navrhuji zakoupení keystone RJ45 kategorie 5 a 6 nestíněné od firmy BELDEN, sériové označení AX101309 a AX101321.



Obrázek č. 14: Keystone RJ45 BELDEN

Zdroj: KASSEX [online]

3.1.5 Uložení a vedení kabeláže

Budova se zatím nachází ve fázi projektování, a tak je zde mnoho možností jak vést kabeláž v budově, mezi tyto možnosti se řadí: vedení v dvojitéch podlahách, v plastových lištách, pod podlahou, pod omítkou.

Po konzultaci s investorem byly vybrány možnosti vést veškerou kabeláž pod omítkou a pod podlahou. Tyto řešení mají mnoho výhod, jako jsou například:

- Estetičnost – prostory nám nehyzdí žádné plastové lišty
- Větší ochrana – nehrozí poškození kabelových tras, z důvodu neopatrnosti uživatelů budovy
- Jednodušší vedení - oproti vedení kabelů lištami, nemusí být vedení umístěno pod podlahou a pod omítkou, kopírovat zdi budovy.
- Náklady na vedení jsou mnohem nižší oproti vedení ve dvojitých podlahách

Vodorovná část kabelážního vedení se bude nacházet pod podlahou a svislá část kabelážního vedení bude vedená pod podlahou a pod omítkou v kabelové šachtě. Kabelážní vedení bude vedeno kabelovými chráničkami, a v případě nutnosti ohybu, bude trasa vedena tvarovkami.

Ke každé chráničce připadne jedna chránička, která povede stejným směrem a bude sloužit jako rezerva v případě poškození nebo v případě nutnosti nového vedení kabelů.

Chráničky

Pro vedení kabeláže bude použita chránička firmy KOPOS řady kopoxlex. Jedná se o korugovanou, dvouplášťovou chráničku s vnějším průměrem 40 mm a vnitřním průměrem 32 mm. Chránička je opatřena zatahovacím lankem pro jednodušší zavedení kabelů.



Obrázek č. 15: Chránička Kopus KOPOFLEX

Zdroj: KOPOS [online]

Přístrojové krabice pod omítku

Kabeláž povede pod podlahou a pod omítkou, proto bude zapotřebí použít přístrojových krabic „pod omítku“. Navrhují použít normalizované přístrojové krabice pod omítku s průměrem 68 mm od firmy KOPOS sériové označení KP-68.



Obrázek č. 16: Přístrojová krabice KP-68

Zdroj: KOPOS [online]

3.2 Datové rozvaděče

V celé budově navrhuji použít 10 uzavřených rozvaděčů od firmy CONTEG opatřené zámkem, a to z důvodu neřízeného přístupu všech pronajímatelů k datovým rozvaděčům. Všechny rozvaděče budou umístěny v místnostech, které splňují doporučení normy ČSN EN 174-2 a představují nejlepší volbu ze všech místností v budově. Jelikož se u rozvaděčů R1, R4 jedná o rozvaděče svislého kabelážního vedení, budou u nich navrženy aktivní prvky, které jsou nutné pro chod sítě. U rozvaděčů R8, R9, R10 budou také navrženy aktivní prvky, jelikož připojení k síti a internetu je zahrnuto do nájemní smlouvy. Zbylé rozvaděče budou osazeny až po domluvě s pronajímateli.



Obrázek č. 17: Tří sektorový rozvaděč RSB

Zdroj: Conteg [online]

Obrázek č. 18 : Rozvaděč typu ROF

Zdroj: Conteg [online]

3.2.1 Datový rozvaděč označení R1

Datový rozvaděč R1 bude rozvodným uzlem budovy a rozvodným uzlem 1. a 2. nadzemního podlaží. Bude se nacházet v jihozápadním rohu místnosti 1.04. Navrhuji použít stojanový rozvaděč série ROF 800 X 800 mm o výšce 27U s uzamykatelnými dveřmi.

Rozvaděč bude osazen zařízením o celkové výšce 17U a zbylých 10U bude sloužit, jako rezerva.

3.2.2 Datové rozvaděče označení R2 a R3

Datové rozvaděče R2 a R3 budou sloužit jako rozvodné uzly pro místnosti 2.12 a 2.13. Navrhuji použít nástěnné rozvaděče série ROD 600 X 500 mm, které budou disponovat velikostí 15U a uzamykatelnými dveřmi.

Oba rozvaděče budou osazeny zařízením o výšce 4U a zbylých 11U bude sloužit, jako místo pro pozdější instalaci aktivních prvků a jako rezerva. Velikost nevyužití výšky datového rozvaděče je způsobená neurčeným využitím místností.

3.2.3 Datový rozvaděč označení R4

Datový rozvaděč R4 se bude nacházet v místnosti 3.17 a bude sloužit jako rozvodný uzel 3. Nadzemního podlaží, Konkrétně se jedná o dvou sektorový stojanový rozvaděč série RSB o výšce 41U osazeným zařízením o celkové výšce 10U.

3.2.4 Datové rozvaděče R5

Datový rozvaděč R5 se bude nacházet v místnosti 3.17. Navrhují použít tři sektorový rozvaděč RSB 600 X 900 mm o výšce 42U, kde každý sektor bude mít využitelnou výšku 13 U. Každý ze sektorů označený jako S1 až S3 bude tvořit rozvodný uzel pro jednu kancelářskou místnost.

- Sektor S1

Sektor S1 bude tvořit rozvodný uzel pro místnost 3.25 a bude osazen pasivními prvky ve výšce 3U. Zbýlý prostor 10 U bude sloužit pro aktivní prvky a jako rezerva

- Sektor S2

Sektor S2 bude tvořit rozvodný uzel pro místnost 3.05 a bude osazen stejně jako sektor S1.

- Sektor S3

Sektor S3 bude tvořit rozvodný uzel pro místnost 3.06 a bude osazen stejně jako sektor S1 a S2.

3.2.5 Datový rozvaděč R6

Datový rozvaděč R6 se bude nacházet v místnosti 3.17. Navrhují použít datový rozvaděč série RSB 600 X 900 mm o výšce 42 U, který bude rozdělen do tří samostatných sektorů o využitelné výšce 13 U, označených jako S1, S2 a S3. Každý ze sektorů bude osazen stejně jako sektory v datovém rozvaděči R6.

- Sektor S1

Sektor S1 bude sloužit jako rozvodný uzel pro místnost 3.10.

- Sektor S2

Sektor S2 bude sloužit jako rozvodný uzel pro místnost 3.9.

- Sektor S3

Sektor S3 bude sloužit jako rozvodný uzel pro kancelářské prostory 3.07, 3.08.

3.2.6 Datový rozvaděč R7

Datový rozvaděč s označením R7 se bude nacházet v místnosti 3.17. Navrhují použít datový rozvaděč série RSB 600 X 900 mm o výšce 42 U, který bude rozdělený do dvou samostatných sektorů označených S1 a S2 s využitelnou výškou 20 U a s vlastními uzamykatelnými dveřmi.

- Sektor S1

Sektor datového rozvaděče S1 bude sloužit jako rozvodný uzel pro místnosti 3.12, 3.13 a bude osazený pasivními prvky o výšce 4U. Zbýlý prostor bude sloužit pro aktivní prvky a jako rezerva.

- Sektor S2

Sektor datového rozvaděče S2 bude sloužit jako rozvodný uzel pro místnosti 3.14, 3.15, 3.16 a bude osazený pasivními prvky o výšce 7 U. Zbýlý prostor bude sloužit pro aktivní prvky a jako rezerva.

3.2.7 Datové rozvaděče R8, R9, R10

Datové rozvaděče R8, R9, R10 budou sloužit jako rozvodné uzly pro byty č. 1, č. 2 a č. 3. Pro tyto rozvaděče byly vybrány nástěnné rozvaděče ROD výšky 15U.

3.2.8 Prvky rozvaděče

Všechny pasivní prvky datových rozvaděčů budou v rozvaděčích stejné a od stejné firmy a to od firmy CONTEG, co se aktivních prvků týče, budou v síti využity prvky od firem ZyXEL a KGUARD. Přesný počet a sériové označení jednotlivých využitých pasivních a aktivních prvků v jednotlivých rozvaděčích budou uvedeny v přílohách.

Pasivní prvky

Navrhují použít následující pasivní prvky v datových rozvaděčích.

- Patch panel

Modulární patch panel pro 24 portů s vyvažovací lištou o výšce 2u

- Management kabelů

horizontální vyvažovací panel o výšce 1U

- Napájecí panel

Vertikální napájecí panel s 20 zásuvkami.

- Police

police na dokumenty o výšce 1U

police pro zařízení, která nejsou vybaveny úchyty pro datový rozvaděč o hloubce 450 mm a výšce 1U

police pro zařízení, která nejsou vybaveny úchyty pro datový rozvaděč o hloubce 450 mm a velikosti 2U

- Ventilace

ventilační panel se čtyřmi ventilátory a termostatem o výšce 1U

ventilační panel s devíti ventilátory a termostatem pro vertikální uložení

- Zemnění

vertikální uzemňovací lišta pro rozvaděč o výšce 27U

vertikální uzemňovací lišta pro rozvaděč o výšce 15U

vertikální uzemňovací lišta pro rozvaděč o výšce 42U

Aktivní prvky

Pro datové rozvaděče, které mají být dle návrhu osazeny aktivními prvky, navrhuji použít následující aktivní prvky.

- Kamerový systém

kamerový systém se čtyřmi barevnými venkovními kamerami KGUARD

- Switche

switch 48 portů podporující gigabit ethernet ZyXEL GS2200-48

switch 24 portů podporující gigabit ethernet ZyXEL GS2200-24

switch 24 portů podporující gigabit ethernet ZyXEL GS1510-24

- Firewall

ZyXEL WALL USG 100

3.2.9 Uzemnění datových rozvaděčů

Datové rozvaděče budou uzemněny pomocí zemnící sady k zemnícímu bodu budovy. Aktivní a pasivní prvky v datových rozvaděčích budou uzemněny pomocí vertikálních uzemňovacích lišt. Veškeré uzemnění bude dodržovat požadavky normy ČSN 3 332000-7-707.

3.3 Značení

Pro splnění požadavků normy EIA/TIA 606 musí být značení kabelů na obou koncích. Norma dále doporučuje označení kabelových tras a to hlavně v místech křížení kabelových tras, označení patch panelů, aktivních prvků a datových zásuvek. Kabely a ostatní zařízení budou značeny pomocí štítků, které se přilepí na potřebná místa.

Označení

- Datové rozvaděče

Jelikož se bude v objektu nacházet deset datových rozvaděčů, budou jednotlivé rozvaděče značeny R1 až R10.

- Patch panel

Každý patch panel bude označen podle toho, v jakém datovém rozvaděči se nachází, podle čísla patch panelu.

Příklad: R1P1 = označení datového rozvaděče R1 označení patch panelu P1

- Zásuvka

Každá zásuvka v budově bude mít označení číslem od jedničky. K tomu to značení ještě přibude označení portů zásuvek, jelikož se v celé budově jedná o dvou portové zásuvky, budou všechny porty značeny velkými písmeny A a B.

Tabulka č. 4: Označení datových zásuvek v místnostech

místnost	označení datových zásuvek	místnost	označení datových zásuvek
1.12	1-5	3.13	63-67
1.13	6-10	3.16	68-70
2.02	11-18	3.15	71-75
2.03	19-26	3.14	76-79
3.25	27-31	4.05	80-82
3.05	32-36	4.04	83-86
3.06	37-41	4.03	87-89
3.10	42-46	4.11	90-92
3.09	47-51	4.13	93-96
3.07	52-55	4.14	97-99
3.08	56-58	4.20	100-102
3.12	59-62	4.19	103-106
		4.18	107-110

Zdroj: vlastní

- Linka

Linka bude označena podle toho, na kterém patře se nachází a podle toho do které datové zásuvky a portu směřuje. U linek propojující patch panely mezi sebou budou linky označeny podle toho, z jakého patch panelu vedou a do jakého.

Příklad: 4.20.128A

Z tohoto příkladu může vyčíst, že se linka nachází ve čtvrtém patře a směřuje do datové zásuvky 128 portu A.

- Číslo svazku

V rámci přehlednosti budou v jednotlivých trasách kabely svazkovány. Číslo každého svazku bude vždy určeno podle počtu svazků v trase tudíž 1,2,3, atd.

3.4 Kabelové trasy

Veškeré kabelové trasy svislé části kabelového vedení povedou kabelovými chráničkami pod podlahou a budou z nich postupně vyvedeny kabely do datových zásuvek na zdech.

Kabelové trasy místnosti 1.12

Do místnosti 1.12 povedou tři kabelové trasy č. 1-3, které budou vycházet od datového rozvaděče R1, umístěném jihovýchodním rohu místnosti 1.04.

- Kabelová trasa č. 1

Kabelová trasa č. 1 povede přes místnost 1.13 a povede kolem severní zdi této místnosti k datové zásuvce 1, která je umístěna na severní zdi místnosti 1.12, ve vzdálenosti tři metry od severovýchodního rohu místnosti. Dále povede vhodným ohybem do datové zásuvky 2, která je umístěna na jižní zdi místnosti.

- Kabelová trasa č. 2

Kabelová trasa č. 2 povede stejně jako kabelová trasa č. 1, avšak povede až ke dveřím s místností 1.02 a pak dále k datové zásuvce 3, která je umístěna na západní zdi ve vzdálenosti dvou metrů od spojnice s jižní zdí.

- Kabelová trasa č. 3

Kabelová trasa č. 3 povede stejně jako kabelová trasa č. 2 ke dveřím s místností 1.02. Odtud dále povede severozápadním směrem k datovým zásuvkám 3 a 4, které jsou umístěny na severní zdi místnosti ve vzájemné vzdálenosti 2 metry.

Kabelové trasy místnosti 1.13

V této místnosti se budou nacházet tři trasy a to trasy č. 1, č. 2 a č. 3, které povedou od datového rozvaděče R1, který se nachází v jihozápadním rohu místnosti 1.04.

- Kabelová trasa č. 1

Trasa č. 1 povede rovnoběžně se západní zdi místnosti 1.13 až k jižní zdi, kde se bude nacházet datová zásuvka 6. Celá trasa povede ve vzdálenosti čtyři metry od západní zdi.

- Kabelová trasa č. 2

Trasa č. 2. Povede přes zeď spojující místnost 1.04 a 1.13, povede pod úhlem 29 stupňů, jihovýchodním směrem k jižní zdi místnosti 1.13, kde se vyvedou kabely pro datovou zásuvku 7. Trasa bude dále pokračovat od datové zásuvky 7, kolmo na severní zeď místnosti, kde se budou nacházet datové zásuvky 8 a 9, které jsou od sebe vzdálené 2 metry.

- Kabelová trasa č. 3

Kabelová trasa č. 3 povede do datové zásuvky 9, umístěné na zdi spojující místnosti 1.04 a 1.13.

Kabelové trasy bezpečnostních kamer

Kamerový systém bude rozveden třemi trasami č. 1-3 z datového rozvaděče R1 k bezpečnostním kamerám.

- Kabelová trasa č. 1

Kabelová trasa č. 1 rovnoběžná s jižní zdi místnosti 1.02 povede až ke dveřím s místností 1.01, kde se bude nacházet kamera K2. Od kamery K1 povede kabelová trasa rovnoběžná s východní zdi místnosti 1.01 až na venkovní stranu jižní zdi místnosti 1.01, kde bude umístěna kamera K2

- Kabelová trasa č. 2

Kabelová trasa č. 2 povede k jihozápadnímu rohu místnosti 1.14 a poté dále rovnoběžně se západní zdi až ven z budovy, kde bude na stěně umístěna kamera K3.

- Kabelová trasa č. 3

Kabelová trasa č. 3 povede stejně jako kabelová trasa č. 2, do jihozápadního rohu místnosti 1.14 a odtud povede vhodným ohybem do severovýchodního rohu, kde bude z venku umístěna kamera K4.

3.4.1 2.NP

Kabelové trasy místnosti 2.02

Místností 2.02 povedou tři kabelové trasy č. 1-3, které povedou z datového rozvaděče R2 umístěného v severovýchodním rohu místnosti 2.02.

- Kabelová trasa č. 1

Kabelová trasa č. 1 povede rovnoběžně s východní zdí místnosti 2.02, kde se po dvou a půl metrech vyvedou kabely do datové zásuvky 11 a potom dále k jižnímu rohu východní zdi, kde odbočí východně a po dvou metrech se vyvedou kabely do datové zásuvky 12. Z datové zásuvky 12 povede trasa dále vhodným ohybem do datové zásuvky 13, kde se trasa zakončí.

- Kabelová trasa č. 2

Kabelová trasa č. 2 povede rovnoběžně se západní zdí místnosti 2.02 do datové zásuvky 14 na jižní stěně. Od datové zásuvky 14 povede rovnoběžně čtyři metry do datové zásuvky 15 a potom vhodným ohybem povede do datové zásuvky 16, která je umístěna na západní zdi ve vzdálenosti dva metry od jihozápadního rohu.

- Kabelová trasa č. 3

Kabelová trasa č. 3 povede rovnoběžně se severní zdí místnosti 2.02. Na kabelové trase se budou nacházet dvě datové zásuvky a to datová zásuvka 17 a 18, které jsou rozmístěny po dvou metrech od sebe.

Kabelové trasy místnosti 2.03

V místnosti 2.03 povedou dvě kabelové trasy č. 1-2, které povedou od datového rozvaděče R3 umístěného v severovýchodním rohu s místnosti 2.12

- Kabelová trasa č. 1

Kabelová trasa povede k severní zdi místnosti do datové zásuvky 19, která je umístěna ve vzdálenosti 4 metry od severozápadního rohu místnosti 2.03 a dále do datové zásuvky 20, která je vzdálena dva metry od datové zásuvky 19. Od datové zásuvky 20 povede trasa vhodným ohybem k východní zdi, kde se nacházejí dvě datové zásuvky 21, 22, které jsou umístěny 2 a 6 metrů od severovýchodního rohu místnosti.

- Kabelová trasa č. 2

Kabelová trasa č. 2 povede jihovýchodním směrem do datové zásuvky 23 a dále jihozápadním směrem k jižní zdi do datových zásuvek 24 a 25, které jsou od sebe vzdáleny čtyři a půl metru. Z datové zásuvky 25 povede trasa k severní zdi do datové zásuvky 26.

3.4.2 3.NP

Kabelové trasy místností 3.05, 3.06, 3.09, 3.10, 3.25

V těchto prostorách se bude nacházet osm kabelových tras č. 1-8, které povedou od datových rozvaděčů R6 a R7 umístěných u jižní stěny místnosti 3.17.

- Kabelová trasa č. 1

Kabelová trasa č. 1 povede rovnoběžně se severní zdí místnosti 3.25, kde se vyvedou kabely do datové zásuvky 26, ve vzdálenosti 1,5 metrů od západní zdi místnosti 3.25. Dále povede do místnosti 3.05, kde se vyvedou kabely do datové zásuvky 32, ve vzdálenosti 2 metry od severozápadního rohu místnosti 3.05. Po vyvedení kabelů do datové zásuvky 32, povede trasa dále rovnoběžně se severní zdí do místnosti 3.06, do datové zásuvky 37, která je umístěná ve vzdálenosti 2 metry od severozápadního rohu místnosti 3.06. Kabelová trasa povede dále vhodným ohybem do datové zásuvky 38, která je umístěna na západní zdi místnosti 3.06 ve vzdálenosti 2 metry od severní zdi místnosti 3.06 a posléze bude kabelová trasa ukončena v datové zásuvce 39, která je umístěna na západní zdi místnosti 3.06 ve vzdálenosti 2 metry od datové zásuvky 37.

- Kabelová trasa č. 2

Kabelová trasa č. 2 povede rovnoběžně s východní zdí místnosti 3.25. Na této trase se budou nacházet dvě datové zásuvky na východní zdi. A to datová zásuvka 27, která je umístěna ve vzdálenosti 2 metry od severovýchodního rohu místnosti. Datová zásuvka 28 se nachází ve vzdálenosti dva metry od zásuvky 27.

- Kabelová trasa č. 3

Kabelová trasa č. 3 povede vhodným ohybem do místnosti 3.25 do datových zásuvek 29 a 30, které jsou umístěny ve stejných vzdálenostech, jako zásuvky na protější zdi.

- Kabelová trasa č. 4

Kabelová trasa povede stejně jako kabelová trasa č. 1, rovnoběžně se severní zdí místnosti 3.25 až do severovýchodního rohu místnosti 3.05. Od severovýchodního rohu místnosti 3.05 povede rovnoběžně s východní zdi místnosti 3.05, do datových zásuvek

32 a 33, které jsou umístěné na západní zdi místnosti 3.05 ve stejných vzdálenostech jako zásuvky 27 a 28 v místnosti 3.25.

- Kabelová trasa č. 5

Kabelová trasa č. 5 povede stejně jako kabelová trasa č. 4 do severovýchodního rohu místnosti 3.05 a odtud dále vhodným ohybem do datových zásuvek 34 a 35 na západní zdi místnosti, které jsou umístěny stejně jako zásuvky na protější zdi.

- Kabelová trasa č. 6

Kabelová trasa č. 6 povede rovnoběžně s kabelovou trasou č. 1 až do severovýchodního rohu místnosti 3.06, kde odbočí a povede rovnoběžně s východní zdí místnosti 3.06. Na kabelové trase č. 6 se nacházejí vývody do dvou datových zásuvek a to 39 a 40, které jsou umístěny stejně jako datové zásuvky na protější stěně.

- Kabelová trasa č. 7

Kabelová trasa č. 7 povede stejně jako kabelová trasa č. 4, a potom dále přes chodbu 3.02 až do severozápadního rohu místnosti 3.10. Ze severozápadního rohu místnosti 3.10 povede dále do datových zásuvek 39, 40, 41, 42 a 43, které jsou zrcadlovými obrazy datových zásuvek v místnosti 3.05.

- Kabelová trasa č. 8

Kabelová trasa č. 8 povede souběžně s kabelovou trasou č. 7 do severovýchodního rohu místnosti 3.10 a odtud povede dále rovnoběžně se severní stěnou až do severovýchodního rohu místnosti 3.09. Ze severovýchodního rohu místnosti povede rovnoběžně se západní zdí, potom vhodným ohybem povede na jižní zeď a dále na západní zeď místnosti 3.09. Datové zásuvky 44, 45, 46, 47 a 48 na kabelové trase č. 8 jsou rozmístěny stejně jako datové zásuvky v místnosti 3.10.

Kabelové trasy místností 3.07, 3.08

V těchto místnostech budou rozvedeny dvě kabelové trasy č. 1-2, které povedou od datového rozvaděče R7 umístěného u jižní zdi místnosti 3.17.

- Kabelová trasa č. 1

Kabelová trasa č. 1 povede rovnoběžně se severní zdí až do severozápadního rohu místnosti 3.07, kde se vyvedou kabely do datové zásuvky 52. Po vyvedení kabelů do datové zásuvky 52 povede trasa dále rovnoběžně se západní zdí budovy, kde se po třech metrech vyvedou kabely do datové zásuvky 53 a po dalších čtyřech metrech se se

vyvedou kabely do datové zásuvky 56, která se nachází v místnosti 3.08. Od datové zásuvky 56 povede trasa dále dva metry rovnoběžně se západní zdí budovy, kde se vyvedou kabely do datové zásuvky 57. Celá trasa bude zakončena v datové zásuvce 58, která se nachází v jihovýchodním rohu místnosti 3.08.

- Kabelová trasa č. 2

Kabelová trasa č. 2 povede souběžně s kabelovou trasou č. 1, která vede rovnoběžně se severní zdí. V severovýchodním rohu místnosti 3.07 kabelová trasa č. 2 odbočí a povede rovnoběžně s východní zdí místnosti 3.07. Na této trase se budou nacházet dvě datové zásuvky a to datová zásuvka 54 a 55, které jsou zrcadlovými obrazy datových zásuvek 37 a 38 v místnosti 3.06.

Kabelové trasy místnosti 3.12, 3.13

Kabelové trasy č. 1 a č. 2 těchto místností povedou od datového rozvaděče R5, který je umístěn u jižní zdi místnosti 3.17.

- Kabelová trasa č. 1

Kabelová trasa č. 1 povede rovnoběžně s východní zdí místnosti 3.25 a dále přes chodbu 3.02 do místnosti 3.12. V místnosti 3.12 povede rovnoběžně s východní zdí, kde se vyvedou kabely do datové zásuvky 59, která se nachází na východní zdi ve vzdálenosti jednoho metru od severovýchodního rohu. Od datové zásuvky 59 povede trasa vhodným ohybem do datové zásuvky 60, která se nachází mezi okny na jižní zdi a dále vhodným ohybem bude trasa pokračovat k západní zdi, kde se nacházejí dvě datové zásuvky 61 a 62, které jsou umístěny ve vzdálenosti 2 metry od jihozápadního rohu místnosti a ve vzdálenosti dvou metrů mezi sebou.

- Kabelová trasa č. 2

Kabelová trasa č. 2 povede souběžně s kabelovou trasou č. 1, a však po průchodu do chodby 3.02 zamíří do severozápadního rohu místnosti 3.13, kde bude dále pokračovat rovnoběžně se západní zdí, kde se nachází datové zásuvky 63 a 64. Od datové zásuvky 64 bude trasa pokračovat vhodným ohybem do datové zásuvky 65 na jižní zdi. A dále na západní zeď, kde se nachází datové zásuvky 66 a 67.

Kabelové trasy místnosti 3.14, 3.15, 3.16

V těchto místnostech budou čtyři kabelové trasy č. 1-4, které povedou od datového rozvaděče R5.

- Kabelová trasa č. 1

Kabelová trasa č. 1 rovnoběžně se západní zdí místnosti 3.16, do severozápadního rohu a dále souběžně se severní zdí až do severovýchodního rohu místnosti 3.15. Poté vhodným ohybem povede rovnoběžně východní zdí místnosti 3.15 a dále na jižní zeď. Na kabelové trase se bude nacházet sedm datových zásuvek 68, 69, 71, 72, 73, 74 a 75. První z těchto datových zásuvek bude umístěna v severozápadním rohu místnosti 3.16 a od ní každé dva metry bude následovat další datová zásuvka.

- Kabelová trasa č. 2

Kabelová trasa č. 2 povede z datového rozvaděče přímo do datové zásuvky 70, umístěné na jižní zdi místnosti 3.16, ve vzdálenosti čtyři metry od jihozápadního rohu.

- Kabelová trasa č. 3

Kabelová trasa č. 3 povede do místnosti 3.14 k severní zdi, kde se bude nacházet datová zásuvka 76 ve vzdálenosti tří metrů od severovýchodního rohu místnosti. Od datové zásuvky 76 povede trasa do severovýchodního rohu místnosti, kde se bude nacházet datová zásuvka 77

- Kabelová trasa č. 4

Kabelová trasa č. 4 povede k jižní zdi místnosti 3.14, kde se budou nacházet datové zásuvky 78 a 79, které jsou od sebe vzdáleny tři metry.

3.4.3 4.NP

Kabelové trasy bytu č. 1

Kabelové trasy bytu č. 1 povedou od datového rozvaděče R9 umístěného na jižní zdi v místnosti 4.02.

- Kabelové trasa č. 1

Kabelová trasa povede k západní zdi místnosti 4.05, do datové zásuvky 80 a dále do datové zásuvky 81 v jihovýchodním rohu místnosti. Z datové zásuvky 81 povede trasa vhodným ohybem k západní zdi místnosti do datové zásuvky 82, která je umístěna ve vzdálenosti dva metry od jihozápadního rohu místnosti

- Kabelová trasa č. 2

Kabelová trasa č. 2 povede ke dveřím do místnosti 4.04, poté zahne k západní zdi místnosti do datové zásuvky 83. Z datové zásuvky 83 povede dále do datové zásuvky 84, která je umístěná na jižní zdi místnosti mezi okny. Poté povede do jihozápadního rohu do datové zásuvky 85. Z jihovýchodního rohu povede trasa dva metry rovnoběžně se západní zdi do datové zásuvky 86.

- Kabelová trasa č. 3

Kabelová trasa č. 3 povede rovnoběžně s východní zdi místnosti 4.03 do datové zásuvky 87, která je umístěná ve vzdálenosti 2 metry od jihovýchodního rohu místnosti. Z datové zásuvky 87 povede trasa dále do severozápadního rohu místnosti do datové zásuvky 88. Trasa bude zakončena datové zásuvce 89.

Kabelové trasy bytu č. 2

Kabelové trasy bytu č. 2 povedou od datového rozvaděče R9, který je umístěn na severní zdi místnosti 4.10

- Kabelová trasa č. 1

Kabelová trasa č. 1 povede dva metry souběžně se severní zdi do datové zásuvky 90 a potom vhodným ohybem k východní stěně do datové zásuvky 91, která je umístěná tři metry od severovýchodního rohu místnosti. Dalším vhodným ohybem povede trasa do jihozápadního rohu místnosti do datové zásuvky 92.

- Kabelová trasa č. 2

Kabelová trasa č. 2 povede rovnoběžně se severní zdi místnosti 4.13 do severovýchodního rohu místnosti, do datové zásuvky 94, před touto zásuvkou bude umístěná jedna zásuvka a to zásuvka 93, vzdálená čtyři metry od vchodových dveří do místnosti 4.13.

Ze severovýchodního rohu místnosti 4.13 povede trasa dále k severní zdi místnosti 4.14 do datové zásuvky 97, trasa potom povede vhodným ohybem k východní zdi do datové zásuvky 98.

- Kabelová trasa č. 3

Kabelová trasa č. 3 povede vhodným ohybem k jižní stěně místnosti 4.13 do datové zásuvky 95, která je umístěná čtyři metry od jihozápadního rohu místnosti. Od datové zásuvky 95, povede východním směrem tři metry do datové zásuvky 96 a po dalších čtyřech metrech se trasa ukončí v datové zásuvce 99.

Kabelové trasy bytu č. 3

Kabelové trasy bytu č. 3 povedou od datového rozvaděče R10 umístěného na jižní zdi místnosti 4.22.

- Kabelová trasa č. 1

Kabelová trasa povede přes místnosti 4.28 do jihozápadního rohu místnosti 4.20, kde bude umístěna datová zásuvka 100. Od datové zásuvky 100 povede datová trasa rovnoběžně se západní zdi do datové zásuvky 101, která je umístěna v severozápadním rohu. Dále povede vhodným ohybem do datové zásuvky 102 na východní stěně, která je umístěna ve vzdálenosti dva metry od severovýchodního rohu místnosti.

- Kabelová trasa č. 2

Kabelová trasa č. 2 povede vhodným ohybem do datové zásuvky 103 v jihovýchodním rohu místnosti 4.19 a dále do datové zásuvky 104 umístěné na západní zdi mezi okny. Z datové zásuvky 104 povede trasa k severní zdi, kde se nacházejí dvě datové zásuvky 105, 106. Tyto dvě zásuvky jsou umístěny čtyři metry od sebe a dva metry od východní zdi.

- Kabelová trasa č. 3

Kabelová trasa č. 3 povede přes datovou zásuvku 107, která je umístěná na jižní zdi místnosti 4.18 a dále vhodným ohybem do datové zásuvky 108 umístěné na východní zdi u dveří na terasu. Od datové zásuvky 108 povede trasa tři metry rovnoběžně s východní zdi do datové zásuvky 109. Kabelová trasa č. 3 bude zakončena v datové zásuvce 110 na severní zdi.

3.4.4 Trasy vodorovného vedení kabelů

Kabelové trasy mezi rozvaděči na různých patrech povedou kabelovou šachtou umístěnou ve východním rohu severní zdi budovy.

3.5 Ekonomické zhodnocení

Tabulka č. 5: Přehled nákladů

rozpis nákladů	cena
Náklady na materiál celkem s DPH	506069
Náklady na Aktivní prvky	76209
Předpokládaná cena instalace, měření a certifikaci kabelážního systému s DPH	198789
Náklady celkem na materiál, aktivní prvky a instalaci	781067

Zdroj: vlastní

Předpokládané celkové náklady na strukturovanou kabeláž a její instalaci, při použití celého návrhu činní 781067 Kč. Celkový rozpočet rozepsaný na jednotlivé položky je uveden v přílohách.

Celková cena byla přednesena zadavateli, který si celou věc prostudoval. A následně rozhodl, že tato cena by byla přijatelná, avšak zadavatel byl upozorněn na fakt, že cena je pouze informativní, a může jak růst tak klesat, z důvodu nejasných termínů realizace stavby budovy.

Dle mého názoru odpovídá cena rozsahu, kvalitě použitých prvku a kvalitě celého kabelážního systému. A v celkových nákladech na realizaci stavby celého polyfunkčního domu se dá říci, že je tato částka opravdu přijatelná.

ZÁVĚR

Smyslem této bakalářské práce bylo navrhnout kabelážní systém pro polyfunkční dům, který má být postaven ve Frýdku – Místku.

V práci jsem se zabýval konkrétním návrhem kabelážního systému pro datovou síť a jeho jednotlivých částí.

Výsledný kabelážní systém zohledňuje požadavky dané investorem a dodržuje dané normativní nařízení. Výběr jednotlivých prvků kabelážního systému byl založen na poměru ceny a kvality a na jednotlivých požadavcích investora, které kvůli jeho malým zkušenostem nebyly nikterak specifické.

Celý kabelážní systém je navržen vedením pod podlahou, což představuje u budovy, která bude postavená v budoucnu nejvýhodnější variantu vedení.

Díky tomu, že je kabelážní systém založen na využití technologie společnosti BELDEN, je možné získat dlouhodobou systémovou záruku na funkčnost.

Celý návrh splňuje veškeré cíle, které jsem si v úvodu stanovil.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Tištěné publikace

- (1) ČSN EN 50173-1. *Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy - Část 1: Všeobecné požadavky*. 2003.
- (2) ČSN EN 50173-2. *Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy - Část 2: Kancelářské prostory*. 2008.
- (3) ČSN EN 50173-4. *Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy - Část 4: Obytné prostory*. 2008.
- (4) ČSN EN 50174-1. *Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Část 1: Specifikace a zabezpečení kvality*. 2010.
- (5) ČSN EN 50174-2. *Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Část 2: Projektová příprava a výstavba*. 2010.
- (6) ČSN 735305. *Administrativní budovy a prostory*. 2005.
- (7) DONAHUE, G. *Kompletní průvodce síťového experta*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2009, 528 s. ISBN 978-80-251-2247-1.
- (8) HORÁK, Jaroslav a Milan KERŠLÁGER. *Počítačové sítě pro začínající správce*. 5., aktualiz. vyd. Brno: Computer Press, 2011, 303 s. ISBN 978-80-251-3176-3.
- (9) JORDÁN, V. *Jak na to?* Kroměříž: KASSEX, 2005.
- (10) KABELOVÁ, Alena a Libor DOSTÁLEK. *Velký průvodce protokoly TCP/IP a systémem DNS*. 5., aktualiz. vyd. Brno: Computer Press, 2008, 488 s. ISBN 978-80-251-2236-5.
- (11) LAMMLE, Todd a Libor DOSTÁLEK. *CCNA: výukový průvodce přípravou na zkoušku 640-802*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2010, 928 s. ISBN 978-802-5123-591.
- (12) SOSINSKY, Barrie a Libor DOSTÁLEK. *Mistrovství – počítačové sítě: výukový průvodce přípravou na zkoušku 640-802*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2010, 840 s. Mistrovství (Computer Press). ISBN 978-80-251-3363-7.
- (13) TRULOVE, James a Libor DOSTÁLEK. *Sítě LAN: hardware, instalace a zapojení*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 384 s. Mistrovství (Computer Press). ISBN 978-80-247-2098-2.

Přednášky

(14) ONDRÁK, V. *Přednášky - počítačové sítě*. Brno: VUT Fakulta podnikatelská, 2010.

Internetové zdroje

- (15) *ABB: Informační portál o domovní elektroinstalaci* [online]. 2006 [cit. 2012-05-19]. Dostupné z: <http://www117.abb.com/catalog.asp?thema=4019&category=650>
- (16) *BELDEN sendingalltherightsignals*[online]. 2012 [cit. 2012-05-19]. Dostupné z: <http://www.belden.com>
- (17) *CONTEG, spol. s r.o.* [online]. 2009 [cit. 2012-05-30]. Dostupné z: <http://www.conteg.cz>
- (18) *KASSEX: Váš partner ve světě datových sítí* [online]. 2009 [cit. 2012-05-19]. Dostupné z: <http://www.kassex.cz/>
- (19) *KGuardSecurity* [online]. 2011 [cit. 2012-05-19]. Dostupné z: <http://www.kguardsecurity.com/glb/>
- (20) *KOPOS KOLÍN a.s. - Elektroinstalační úložný materiál a kabelový nosný systém* [online]. 2012 [cit. 2012-05-19]. Dostupné z: <http://www.kopos.cz/cs/index.php>
- (21) *Mironet - internetový obchod* [online]. 2012 [cit. 2012-05-19]. Dostupné z: <http://www.mironet.cz/>

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1: Současný vzhled ulice	14
Obrázek č. 2: Vizualizace polyfunkčního domu	14
Obrázek č. 3: Poloha polyfunkčního domu ve Frýdku – Místku	15
Obrázek č. 4: Půdorys 1. NP	15
Obrázek č. 5: Půdorys 2. NP	17
Obrázek č. 6: Půdorys 3. Nadzemního patra	18
Obrázek č. 7: Půdorys 4. Nadzemního patra	20
Obrázek č. 8: Sběrníková topologie	23
Obrázek č. 9: Kruhová topologie	23
Obrázek č. 10: Hvězdicová topologie	24
Obrázek č. 11: Kabel UTP	28
Obrázek č. 12: Schéma kabelážního systému	32
Obrázek č. 13: Datová zásuvka ABB TANGO	35
Obrázek č. 14: Keystone RJ45 BELDEN	35
Obrázek č. 15: Chránička Kopos KOPOFLEX	36
Obrázek č. 16: Přístrojová krabice KP-68	37
Obrázek č. 17: Tří sektorový rozvaděč RSB	38
Obrázek č. 18 : Rozvaděč typu ROF	38

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1: Vrstvy modelu OSI.....	25
Tabulka č. 2: standardizované barevné označení páru ve čtyřpárovém kabelu	27
Tabulka č. 3: Třídy a kategorie kabeláže	31
Tabulka č. 4: Označení datových zásuvek v místnostech.....	42
Tabulka č. 5: Přehled nákladů.....	52

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA Č. 1: ROZPOČET	I
PŘÍLOHA Č. 2: SCHÉMA DATOVÝCH ROZVADĚČŮ	II
PŘÍLOHA Č. 3: OSAZENÍ PATCH PANELŮ	X
PŘÍLOHA Č.4: KABELOVÁ TABULKA	XIV
PŘÍLOHA Č.5: VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE 1.NP	XXI
PŘÍLOHA Č. 6: VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE 2.NP	XXII
PŘÍLOHA Č. 7: VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE 3.NP	XXIII
PŘÍLOHA 8: VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE 4.NP	XXIV

PŘÍLOHA Č. 1: ROZPOČET

Značka	Označení	popis	počet ks(metrů)	cena Kč/ks	celkem (Kč)
Kabeláž a zásuvky					
Belden	1583E	DataTwist UTP Cat.5 cívka305 m	12	2009	24108
Belden	1872A	Mediatwist cívka 305 m	7	4270	29890
Belden	PATCH CORD	patch kabel 1m	144	38	5472
Belden	PATCH CORD	patch kabel 3m	15	50	250
Belden	PATCH CORD	patch kabel 5m	25	72	360
Belden	AXI01309	MiniJack Cat.5 - bílý	708	47	33276
Belden	AXI01321	MiniJack Cat.6 - bílý	248	56	13888
ABB	TANGO	datová zásuvka modulární	110	196	21560
vedení kabeláže					
Kopos	KOPOFLEX	chránička s průměrem 40 mm balení 50m	110	825	90750
Kopos	KP-68	přístrojová krabice	110	6	660
Rozvaděče a příslušenství rozvaděčů					
CONTEG	ROF	stojánový rozvaděč 27U 800X800	1	13997	13997
CONTEG	ROD	nástěný rozvaděč 15U 600x500	5	8025	40125
CONTEG	RSB	stojánový rozvaděč 42 U dvou sektorový	2	28078	56156
CONTEG	RSB	sektorový	2	30778	61556
CONTEG	PP-02-24	neosazený patch panel 2U/24 portů	17	312	5304
CONTEG	HDWM-HM-1FR	Oboustranný horizontální HD vyvazovací panel 1U	17	932	15844
CONTEG	DP-RP-20-UTEV	Napájecí panel20x zásuvka UTE	10	3922	39220
CONTEG		police na dokumenty 1U	16	1850	29600
CONTEG	DP-PT-450, 19"	mm	3	364	1092
CONTEG	DP-PO-450-H 19"	mm	1	951	951
CONTEG	DP-VEN-04, 19"	ventilační jednotka, 4 ventilátory	3	5452	16356
CONTEG	DP-VEN-09, 19"	ventilační jednotka, 9 ventilátorů	2	9874	19748
CONTEG	DP-UL-15U	zemní lišta pro rozvaděč 15U	5	843	4215
CONTEG	DP-UL-27U	zemní lišta pro rozvaděč 27U	1	947	947
CONTEG	DP-UL-42U	zemní lišta pro rozvaděč 42U	4	1213	4852
Aktivní prvky sítě					
ZyXEL	GS2200-24	switch 24 portů	2	9475	18950
ZyXEL	GS2200-48	switch 48 portů	1	19022	19022
ZyXEL	GS1510-24	switch 24 portů	3	4723	14169
ZyXEL	WALL USG 100	router (firewall)	1	12278	12278
KGUARD		kamerový systém	1	11790	11790
Náklady na materiál a aktivní prvky celkem s DPH					582278

PŘÍLOHA Č. 2: SCHÉMA DATOVÝCH ROZVADĚČŮ

Datový rozvaděč R1		
U 27	Ventilační panel	U 27
U 26	Patch panel č. 1	U 26
U 25		U 25
U 24	Vyvazovací panel	U 24
U 23	Patch panel č. 2	U 23
U 22		U 22
U 21	Vyvazovací panel	U 21
U 20		U 20
U 19		U 19
U 18		U 18
U 17		U 17
U 16	Switch ZyXEL GS2200-48	U 16
U 15		U 15
U 14	Firewall ZyXEL ZyWALL USG 100	U 14
U 13		U 13
U 12	Kamerový systém KGUARD	U 12
U 11		U 11
U 10		U 10
U 9		U 9
U 8		U 8
U 7		U 7
U 6		U 6
U 5	Police na dokumenty	U 5
U 4		U 4
U 3		U 3
U 2		U 2
U 1		U 1

	pasivní prvky
	rezerva
	Aktivní prvky

Datový rozvaděč R2 a R3		
U 15		U 15
U 14		U 14
U 13		U 13
U 12		U 12
U 11		U 11
U 10		U 10
U 9		U 9
U 8		Police na dokumenty
U 7		U 7
U 6		U 6
U 5		U 5
U 4		U 4
U 3	Patch panel č. 1	U 3
U 2		U 2
U 1	Vyvazovací panel	U 1

	pasivní prvky
	rezerva
	Aktivní prvky

Datový rozvaděč R4			
U 40		U 40	S 1
U 39		U 39	
U 38	Patch panel č. 1	U 38	
U 37		U 37	
U 36	Vyvazovací panel	U 36	
U 35	Patch panel č. 2	U 35	
U 34		U 34	
U 33	Vyvazovací panel	U 33	
U 32		U 32	
U 31	ZyXEL GS2200-24	U 31	
U 30	Napájecí panel	U 30	
U 29		U 29	
U 28	Police na dokumenty	U 28	
U 27		U 27	
U 26		U 26	
U 25		U 25	
U 24		U 24	
U 23		U 23	
U 22		U 22	
U 21		U 21	
U 20		U 20	S 2
U 19		U 19	
U 18		U 18	
U 17		U 17	
U 16		U 16	
U 15		U 15	
U 14		U 14	
U 13		U 13	
U 12		U 12	
U 11		U 11	
U 10		U 10	
U 9		U 9	
U 8		U 8	
U 7		U 7	
U 6		U 6	
U 5		U 5	
U 4		U 4	
U 3		U 3	
U 2		U 2	
U 1		U 1	

	pasivní prvky
	rezerva
	Aktivní prvky

Datový rozvaděč R5			
U 39		U 39	S 1
U38	Patch panel č. 1	U38	
U 37		U 37	
U 36	Vyvazovací panel	U 36	
U 35		U 35	
U 34	Aktivní prvky	U 34	
U 33		U 33	
U 32		U 32	
U 31		U 31	
U 30		U 30	
U 29	Police na dokumenty	U 29	
U 28		U 28	
U 27		U 27	
U 26		U 26	
U 25	Patch panel č. 2	U 25	
U 24		U 24	
U 23	Vyvazovací panel	U 23	
U 22		U 22	
U 21	Aktivní prvky	U 21	
U 20		U 20	
U 19		U 19	
U 18		U 18	
U 17		U 17	
U 16	Police na dokumenty	U 16	
U 15		U 15	
U 14		U 14	
U 13		U 13	
U 12	Patch panel č. 3	U 12	
U 11		U 11	
U 10	Vyvazovací panel	U 10	
U 9		U 9	
U 8	Aktivní prvky	U 8	
U 7		U 7	
U 6		U 6	
U 5		U 5	
U 4		U 4	
U 3	Police na dokumenty	U 3	
U 2		U 2	
U 1		U 1	

	pasivní prvky
	rezerva
	Aktivní prvky

Datový rozvaděč R6			
U 39		U 39	S 1
U38	Patch panel č. 1	U38	
U 37		U 37	
U 36	Vyvazovací panel	U 36	
U 35		U 35	
U 34	Aktivní prvky	U 34	
U 33		U 33	
U 32		U 32	
U 31		U 31	
U 30		U 30	
U 29	Police na dokumenty	U 29	S 2
U 28		U 28	
U 27		U 27	
U 26		U 26	
U 25	Patch panel č. 2	U 25	
U 24		U 24	
U 23	Vyvazovací panel	U 23	
U 22		U 22	
U 21	Aktivní prvky	U 21	
U 20		U 20	
U 19		U 19	
U 18		U 18	
U 17		U 17	
U 16	Police na dokumenty	U 16	S 3
U 15		U 15	
U 14		U 14	
U 13		U 13	
U 12	Patch panel č. 3	U 12	
U 11		U 11	
U 10	Vyvazovací panel	U 10	
U 9		U 9	
U 8	Aktivní prvky	U 8	
U 7		U 7	
U 6		U 6	
U 5		U 5	
U 4		U 4	
U 3	Police na dokumenty	U 3	
U 2		U 2	
U 1		U 1	

	pasivní prvky
	rezerva
	Aktivní prvky

Datový rozvaděč R7			
U 40		U 40	S 1
U 39		U 39	
U 38	Patch panel č. 1	U 38	
U 37		U 37	
U 36	Vyvazovací panel	U 36	
U 35		U 35	
U 34	Aktivní prvky	U 34	
U 33		U 33	
U 32		U 32	
U 31		U 31	
U 30		U 30	
U 29		U 29	
U 28		U 28	
U 27		U 27	
U 26		U 26	
U 25		U 25	
U 24		U 24	
U 23		U 23	
U 22		U 22	
U 21	Police na dokumenty	U 21	
U 20		U 20	
U 19	Patch panel č. 2	U 19	
U 18		U 18	
U 17	Vyvazovací panel	U 17	
U 16	Patch panel č. 3	U 16	
U 15		U 15	
U 14	Vyvazovací panel	U 14	
U 13		U 13	
U 12	Aktivní prvky	U 12	
U 11		U 11	
U 10		U 10	
U 9		U 9	
U 8		U 8	
U 7		U 7	
U 6		U 6	
U 5		U 5	
U 4		U 4	
U 3		U 3	
U 2		U 2	
U 1	Police na dokumenty	U 1	
S 2			

	pasivní prvky
	rezerva
	Aktivní prvky

Datový rozvaděč R8		
U 15	Ventilační panel	U 15
U 14		U 14
U 13		U 13
U 12		U 12
U 11		U 11
U 10	Police na dokumenty	U 10
U 9		U 9
U 8	Napájecí panel	U 8
U 7		U 7
U 6		U 6
U 5	ZyXEL GS1510-24	U 5
U 4		U 4
U 3	Patch panel č.1	U 3
U 2		U 2
U 1	Vyvozovací panel	U 1

	pasivní prvky
	rezerva
	Aktivní prvky

Datový rozvaděč R9		
U 15	Ventilační panel	U 15
U 14		U 14
U 13		U 13
U 12		U 12
U 11		U 11
U 10	Police na dokumenty	U 10
U 9		U 9
U 8	Napájecí panel	U 8
U 7		U 7
U 6		U 6
U 5	ZyXEL GS1510-24	U 5
U 4		U 4
U 3	Patch panel č. 1	U 3
U 2		U 2
U 1	Vyvozovací panel	U 1

	pasivní prvky
	rezerva
	Aktivní prvky

Datový rozvaděč R10		
U 15	Ventilační panel	U 15
U 14		U 14
U 13	Police na dokumenty	U 13
U 12		U 12
U 11	Napájecí panel	U 11
U 10		U 10
U 9	ZyXEL GS1510-24	U 9
U 8		U 8
U 7		U 7
U 6	Patch panel č. 1	U 6
U 5		U 5
U 4	Vyvazovací panel	U 4
U 3	Patch panel č. 2	U 3
U 2		U 2
U 1	Vyvazovací panel	U 1

	pasivní prvky
	rezerva
	Aktivní prvky

PŘÍLOHA Č. 3: OSAZENÍ PATCH PANELŮ

Patch Panel R1P1												
PORT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Označení	R2P1.1	R2P1.2	R2P1.3	R2P1.4	R3P1.1	R3P1.2	R3P1.3	R3P1.4	R4P1.1	R4P1.2	R4P1.3	R4P1.4
PORT	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Označení	R8P1.1	R8P1.2	R8P1.3	R8P1.4	R9P1.1	R9P1.2	R9P1.3	R9P1.4	R10P1.1	R10P1.2	R10P1.3	R10P1.4
Patch Panel R1P2												
PORT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Označení	1A	1B	2A	AB	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
PORT	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Označení	7A	7B	8A	8B	9A	9B	10A	10B	K1	K2	K3	K4
Patch Panel R2P1												
PORT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Označení	R1P1.1	R1P1.2	R1P1.3	R1P1.4	11A	11B	12A	12B	13A	13B	14A	14B
PORT	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Označení	15A	15B	16A	16B	17A	17B	18A	18B	Volné	Volné	Volné	Volné
Patch Panel R3P1												
PORT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Označení	R1P1.5	R1P1.6	R1P1.7	R1P1.8	19A	19B	20A	20B	21A	21B	22A	22B
PORT	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Označení	23A	23B	24A	24B	25A	25B	26A	26B	Volné	Volné	Volné	Volné
Patch Panel R4P1												
PORT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Označení	R1P1.9	R1P1.10	R1P1.11	R1P1.12	R5P1.1	R5P1.2	R5P1.3	R5P1.4	R5P2.1	R5P2.2	R5P2.3	R5P2.4
PORT	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Označení	R5P3.1	R5P3.2	R5P3.3	R5P3.4	R6P1.1	R6P1.2	R6P1.3	R6P1.4	R6P2.1	R6P2.2	R6P2.3	R6P2.4

X

PŘÍLOHA Č.4: KABELOVÁ TABULKA

Linka	Odkud		Kam		číslo svazku	délka (m)	místnost
	patch panel		zásuvka \ Patch panel				
	číslo panelu	port	označení	port			
R1P1.1.R2P1.1	R1P1	1	R2P1	1	38	1	
R1P1.2.R2P1.2	R1P1	2	R2P1	2	38	1	
R1P1.3.R2P1.3	R1P1	3	R2P1	3	38	1	
R1P1.4.R2P1.4	R1P1	4	R2P1	4	38	1	
R1P1.5.R3P1.1	R1P1	5	R3P1	1	39	2	
R1P1.6.R3P1.2	R1P1	6	R3P1	2	39	2	
R1P1.7.R3P1.3	R1P1	7	R3P1	3	39	2	
R1P1.8.R3P1.4	R1P1	8	R3P1	4	39	2	
R1P1.9.R4P1.1	R1P1	9	R4P1	1	40	3	
R1P1.10.R4P1.2	R1P1	10	R4P1	2	40	3	
R1P1.11.R4P1.3	R1P1	11	R4P1	3	40	3	
R1P1.12.R4P1.4	R1P1	12	R4P1	4	40	3	
R1P1.13.R8P1.1	R1P1	13	R8P1	1	41	4	
R1P1.14.R8P1.2	R1P1	14	R8P1	2	41	4	
R1P1.15.R8P1.3	R1P1	15	R8P1	3	41	4	
R1P1.16.R8P1.4	R1P1	16	R8P1	4	41	4	
R1P1.17.R9P1.1	R1P1	17	R9P1	1	42	5	
R1P1.18.R9P1.2	R1P1	18	R9P1	2	42	5	
R1P1.19.R9P1.3	R1P1	19	R9P1	3	42	5	
R1P1.20.R9P1.4	R1P1	20	R9P1	4	42	5	
R1P1.21.R10P1.1	R1P1	21	R10P1	1	43	6	
R1P1.22.R10P1.2	R1P1	22	R10P1	2	43	6	
R1P1.23.R10P1.3	R1P1	23	R10P1	3	43	6	
R1P1.24.R10P1.4	R1P1	24	R10P1	4	43	6	
1.12.1A	R1P2	1	1	A	1	13	1.12
1.12.1B	R1P2	2	1	B	1	13	1.12
1.12.2A	R1P2	3	2	A	1	20	1.12
1.12.2B	R1P2	4	2	B	1	20	1.12
1.12.3A	R1P2	5	3	A	2	24	1.12
1.12.3B	R1P2	6	3	B	2	24	1.12
1.12.4A	R1P2	7	4	A	3	20	1.12
1.12.4B	R1P2	8	4	B	3	20	1.12
1.12.5A	R1P2	9	5	A	3	22	1.12
1.12.5B	R1P2	10	5	B	3	22	1.12
1.13.6A	R1P2	11	6	A	4	10	1.13
1.13.6B	R1P2	12	6	B	4	10	1.13
1.13.7A	R1P2	13	7	A	5	12	1.13
1.13.7B	R1P2	14	7	B	5	12	1.13

Linka	Odkud		Kam		číslo svazku	délka (m)	místnost
	patch panel		zásuvka \ Patch panel				
	číslo panelu	port	označení	port			
1.13.8A	R1P2	15	8	A	5	19	1.13
1.13.8B	R1P2	16	8	B	5	19	1.13
1.13.9A	R1P2	17	9	A	5	21	1.13
1.13.9B	R1P2	18	9	B	5	21	1.13
1.13.10A	R1P2	19	10	A	6	6	1.13
1.13.10B	R1P2	20	10	B	6	6	1.13
K1	R1P2	21	K1		7	7	1.2
K2	R1P2	22	K2		7	11	1.1
K3	R1P2	23	K3		8	16	1.14
K4	R1P2	24	K4		8	24	1.14
2.02.11A	R2P1	5	11	A	7	6	2.2
2.02.11B	R2P1	6	11	B	7	6	2.2
2.02.12A	R2P1	7	12	A	7	10	2.2
2.02.12B	R2P1	8	12	B	7	10	2.2
2.02.13A	R2P1	9	13	A	7	15	2.2
2.02.13B	R2P1	10	13	B	7	15	2.2
2.02.14A	R2P1	11	14	A	8	16	2.2
2.02.14B	R2P1	12	14	B	8	16	2.2
2.02.15A	R2P1	13	15	A	8	20	2.2
2.02.15B	R2P1	14	15	B	8	20	2.2
2.02.16A	R2P1	15	16	A	8	27	2.2
2.02.16B	R2P1	16	16	B	8	27	2.2
2.02.17A	R2P1	17	17	A	9	6	2.2
2.02.17B	R2P1	18	17	B	9	6	2.2
2.02.18A	R2P1	19	18	A	9	8	2.2
2.02.18B	R2P1	20	18	B	9	8	2.2
203_19A	R3P1	5	19	A	10	6	2.3
2.03.19B	R3P1	6	19	B	10	6	2.3
2.03.20A	R3P1	7	20	A	10	8	2.3
2.03.20B	R3P1	8	20	B	10	8	2.3
2.03.21A	R3P1	9	21	A	10	14	2.3
2.03.21B	R3P1	10	21	B	10	14	2.3
2.03.22A	R3P1	11	22	A	10	20	2.3
2.03.22B	R3P1	12	22	B	10	20	2.3
2.03.23A	R3P1	13	23	A	11	17	2.3
2.03.23B	R3P1	14	23	B	11	17	2.3
2.03.24A	R3P1	15	24	A	11	20	2.3
2.03.24B	R3P1	16	24	B	11	20	2.3
2.03.25A	R3P1	17	25	A	11	25	2.3

Linka	Odkud		Kam		číslo svazku	délka (m)	místnost
	patch panel		zásuvka \ Patch panel				
	číslo panelu	port	označení	port			
2.03.25B	R3P1	18	25	B	11	25	2.3
2.03.26A	R3P1	19	26	A	11	31	2.3
2.03.26B	R3P1	20	26	B	11	31	2.3
R4P1.5.R5P1.1	R4P1	5	R5P1	1	44	3	3.17
R4P1.6.R5P1.2	R4P1	6	R5P1	2	44	3	3.17
R4P1.7.R5P1.3	R4P1	7	R5P1	3	44	3	3.17
R4P1.8.R5P1.4	R4P1	8	R5P1	4	44	3	3.17
R4P1.9.R5P2.1	R4P1	9	R5P2	1	44	3	3.17
R4P1.10.R5P2.2	R4P1	10	R5P2	2	44	3	3.17
R4P1.11.R5P2.3	R4P1	11	R5P2	3	44	3	3.17
R4P1.12.R5P2.4	R4P1	12	R5P2	4	44	3	3.17
R4P1.13.R5P3.1	R4P1	13	R5P3	1	44	3	3.17
R4P1.14.R5P3.2	R4P1	14	R5P3	2	44	3	3.17
R4P1.15.R5P3.3	R4P1	15	R5P3	3	44	3	3.17
R4P1.16.R5P3.4	R4P1	16	R5P3	4	44	3	3.17
R4P1.17.R6P1.1	R4P1	17	R6P1	1	45	5	3.17
R4P1.18.R6P1.2	R4P1	18	R6P1	2	45	5	3.17
R4P1.19.R6P1.3	R4P1	19	R6P1	3	45	5	3.17
R4P1.20.R6P1.4	R4P1	20	R6P1	4	45	5	3.17
R4P1.21.R6P2.1	R4P1	21	R6P2	1	45	5	3.17
R4P1.22.R6P2.2	R4P1	22	R6P2	2	45	5	3.17
R4P1.23.R6P2.3	R4P1	23	R6P2	3	45	5	3.17
R4P1.24.R6P2.4	R4P1	24	R6P2	4	45	5	3.17
R4P2.1.R6P3.1	R4P2	1	R6P3	1	45	5	3.17
R4P2.2.R6P3.2	R4P2	2	R6P3	2	45	5	3.17
R4P2.3.R6P3.3	R4P2	3	R6P3	3	45	5	3.17
R4P2.4.R6P3.4	R4P2	4	R6P3	4	45	5	3.17
R4P2.5.R7P1.1	R4P2	5	R7P1	1	46	5	3.17
R4P2.6.R7P1.2	R4P2	6	R7P1	2	46	5	3.17
R4P2.7.R7P1.3	R4P2	7	R7P1	3	46	5	3.17
R4P2.8.R7P1.4	R4P2	8	R7P1	4	46	5	3.17
R4P2.9.R7P2.1	R4P2	9	R7P2	1	46	5	3.17
R4P2.10.R7P2.2	R4P2	10	R7P2	2	46	5	3.17
R4P2.11.R7P2.3	R4P2	11	R7P2	3	46	5	3.17
R4P2.12.R7P2.3	R4P2	12	R7P2	4	46	5	3.17
3.25.27A	R5P1	5	27	A	12	7	3.25
3.25.27B	R5P1	6	27	B	12	7	3.25
3.25.28A	R5P1	7	28	A	13	5	3.25
3.25.28B	R5P1	8	28	B	13	5	3.25

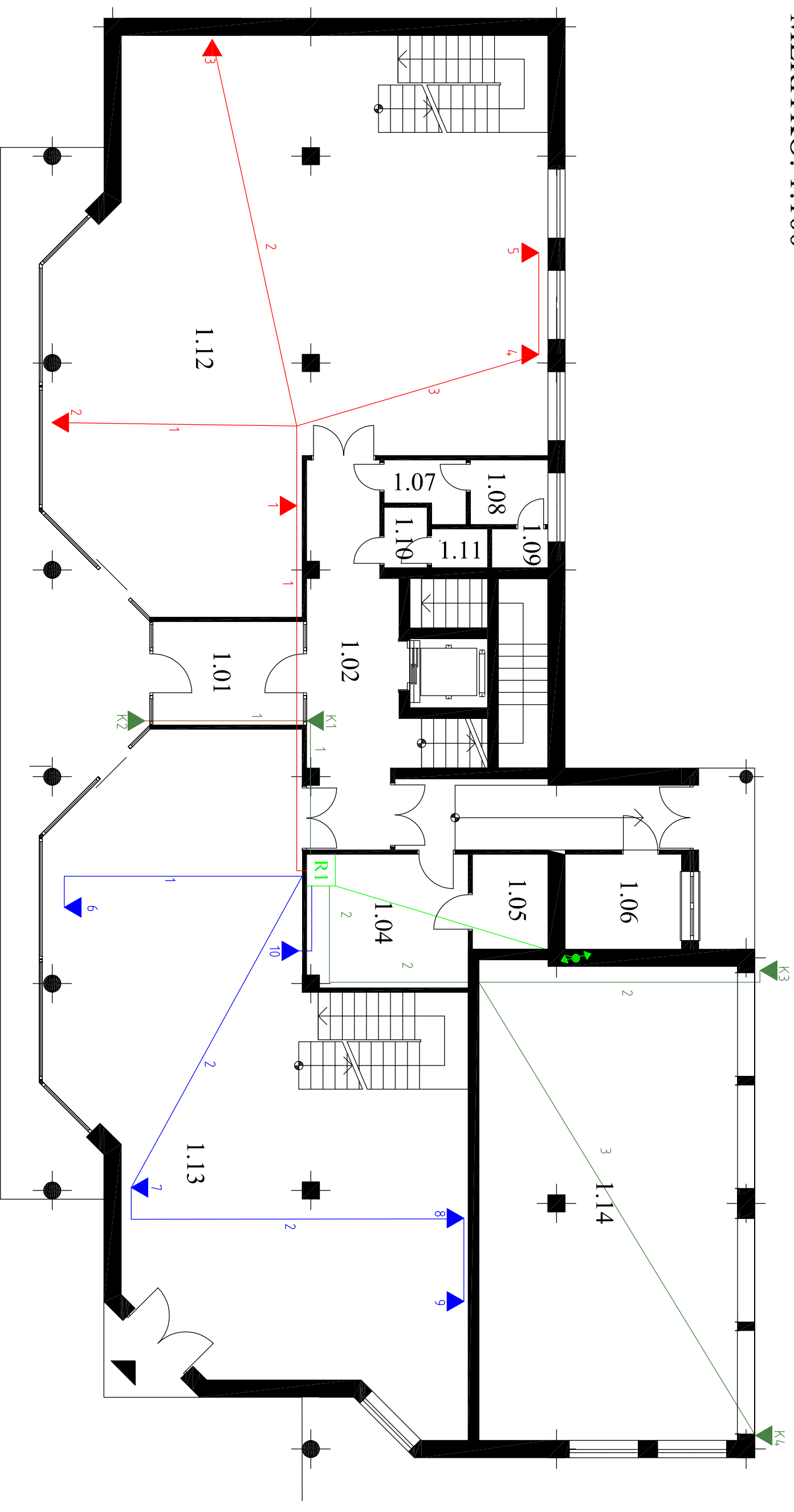
Linka	Odkud		Kam		číslo svazku	délka (m)	místnost
	patch panel		zásuvka \ Patch panel				
	číslo panelu	port	označení	port			
3.25.29A	R5P1	9	29	A	13	7	3.25
3.25.29B	R5P1	10	29	B	13	7	3.25
3.25.30A	R5P1	11	30	A	14	8	3.25
3.25.30B	R5P1	12	30	B	14	8	3.25
3.25.31A	R5P1	13	31	A	14	10	3.25
3.25.31B	R5P1	14	31	B	14	10	3.25
3.05.32A	R5P2	5	32	A	12	16	3.5
3.05.32B	R5P2	6	32	B	12	16	3.5
3.05.33A	R5P2	7	33	A	15	16	3.5
3.05.33B	R5P2	8	33	B	15	16	3.5
3.05.34A	R5P2	9	34	A	15	18	3.5
3.05.34B	R5P2	10	34	B	15	18	3.5
3.05.35A	R5P2	11	35	A	16	19	3.5
3.05.35B	R5P2	12	35	B	16	19	3.5
3.05.36A	R5P2	13	36	A	16	21	3.5
3.05.36B	R5P2	14	36	B	16	21	3.5
3.06.37A	R5P3	5	37	A	12	21	3.6
3.06.37B	R5P3	6	37	B	12	21	3.6
3.06.38A	R5P3	7	38	A	12	24	3.6
3.06.38B	R5P3	8	38	B	12	24	3.6
3.06.39A	R5P3	9	39	A	12	26	3.6
3.06.39B	R5P3	10	39	B	12	26	3.6
3.06.40A	R5P3	11	40	A	17	21	3.6
3.06.40B	R5P3	12	40	B	17	21	3.6
3.06.41A	R5P3	13	41	A	17	23	3.6
3.06.41B	R5P3	14	41	B	17	23	3.6
3.10.42A	R6P1	5	42	A	18	36	3.10
3.10.42B	R6P1	6	42	B	18	36	3.10
3.10.43A	R6P1	7	43	A	18	38	3.10
3.10.43B	R6P1	8	43	B	18	38	3.10
3.10.44A	R6P1	9	44	A	18	41	3.10
3.10.44B	R6P1	10	44	B	18	41	3.10
3.10.45A	R6P1	11	45	A	18	44	3.10
3.10.45B	R6P1	12	45	B	18	44	3.10
3.10.46A	R6P1	13	46	A	18	46	3.10
3.10.46B	R6P1	14	46	B	18	46	3.10
3.09.47A	R6P2	5	47	A	19	41	3.9
3.09.47B	R6P2	6	47	B	19	41	3.9

Linka	Odkud		Kam		číslo svazku	délka (m)	místnost
	patch panel		zásuvka \ Patch panel				
	číslo panelu	port	označení	port			
3.09.48A	R6P2	7	48	A	19	43	3.9
3.09.48B	R6P2	8	48	B	19	43	3.9
3.09.49A	R6P2	9	49	A	19	46	3.9
3.09.49B	R6P2	10	49	B	19	46	3.9
3.09.50A	R6P2	11	50	A	19	49	3.9
3.09.50B	R6P2	12	50	B	19	49	3.9
3.09.51A	R6P2	13	51	A	19	51	3.9
3.09.51B	R6P2	14	51	B	19	51	3.9
3.07.52A	R6P3	5	52	A	20	27	3.7
3.07.52B	R6P3	6	52	B	20	27	3.7
3.07.53A	R6P3	7	53	A	20	30	3.7
3.07.53B	R6P3	8	53	B	20	30	3.7
3.07.54A	R6P3	9	54	A	21	26	3.7
3.07.54B	R6P3	10	54	B	21	26	3.7
3.07.55A	R6P3	11	55	A	21	28	3.7
3.07.55B	R6P3	12	55	B	21	28	3.7
3.07.56A	R6P3	13	56	A	20	34	3.8
3.07.56B	R6P3	14	56	B	20	34	3.8
3.07.57A	R6P3	15	57	A	20	36	3.8
3.07.57B	R6P3	16	57	B	20	36	3.8
3.07.58A	R6P3	17	58	A	20	38	3.8
3.07.58B	R6P3	18	58	B	20	38	3.8
3.12.59A	R7P1	5	59	A	22	10	3.12
3.12.59B	R7P1	6	59	B	22	10	3.12
3.12.60A	R7P1	7	60	A	22	14	3.12
3.12.60B	R7P1	8	60	B	22	14	3.12
3.12.61A	R7P1	9	61	A	22	17	3.12
3.12.61B	R7P1	10	61	B	22	17	3.12
3.12.62A	R7P1	11	62	A	22	19	3.12
3.12.62A	R7P1	12	62	B	22	19	3.12
3.13.63A	R7P1	13	63	A	23	10	3.13
3.13.63B	R7P1	14	63	B	23	10	3.13
3.13.64A	R7P1	15	64	A	23	14	3.13
3.13.64B	R7P1	16	64	B	23	14	3.13
3.13.65A	R7P1	17	65	A	23	16	3.13
3.13.65B	R7P1	18	65	B	23	16	3.13
3.13.66A	R7P1	19	66	A	23	19	3.13
3.13.66B	R7P1	20	66	B	23	19	3.13
3.13.67A	R7P1	21	67	A	23	21	3.13
3.13.67B	R7P1	22	67	B	23	21	3.13
3.16.68A	R7P2	5	68	A	24	11	3.16
3.16.68B	R7P2	6	68	A	24	11	3.16
3.16.69A	R7P2	7	69	A	24	13	3.16
3.16.69B	R7P2	8	69	B	24	13	3.16
3.16.70A	R7P2	9	70	A	26	6	3.16
3.16.70B	R7P2	10	70	B	26	6	3.16
3.15.71A	R7P2	11	71	A	24	15	3.15
3.15.71B	R7P2	12	71	B	24	15	3.15
3.15.72A	R7P2	13	72	A	24	17	3.15
3.15.72B	R7P2	14	72	B	24	17	3.15
3.15.73A	R7P2	15	73	A	24	19	3.15

Linka	Odkud		Kam		číslo svazku	délka (m)	místnost
	patch panel		zásuvka \ Patch panel				
	číslo panelu	port	označení	port			
3.15.73B	R7P2	16	73	B	24	19	3.15
3.15.74A	R7P2	17	74	A	25	21	3.15
3.15.74B	R7P2	18	74	B	25	21	3.15
3.15.75A	R7P2	19	75	A	25	21	3.15
3.15.75B	R7P2	20	75	B	25	21	3.15
3.14.76A	R7P2	21	76	A	27	6	3.14
3.14.76B	R7P2	22	76	B	27	6	3.14
3.14.77A	R7P2	23	77	A	27	7	3.14
3.14.77B	R7P2	24	77	B	27	7	3.14
4.05.80A	R8P1	5	80	A	29	6	4.5
4.05.80B	R8P1	6	80	B	29	6	4.5
4.05.81A	R8P1	7	81	A	29	8	4.5
4.05.81B	R8P1	8	81	B	29	8	4.5
4.05.82A	R8P1	9	82	A	29	12	4.5
4.05.82B	R8P1	10	82	B	29	12	4.5
4.04.83A	R8P1	11	83	A	30	14	4.4
4.04.83B	R8P1	12	83	B	30	14	4.4
4.04.84A	R8P1	13	84	A	30	18	4.4
4.04.84B	R8P1	14	84	B	30	18	4.4
4.04.85A	R8P1	15	85	A	30	20	4.4
4.04.85B	R8P1	16	85	B	30	20	4.4
4.04.86A	R8P1	17	86	A	30	22	4.4
4.04.86B	R8P1	18	86	B	30	22	4.4
4.03.87A	R8P1	19	87	A	31	8	4.3
4.03.87B	R8P1	20	87	B	31	8	4.3
4.03.88A	R8P1	21	88	A	31	12	4.3
4.03.88B	R8P1	22	88	B	31	12	4.3
4.03.89A	R8P1	23	89	A	31	15	4.3
4.03.89B	R8P1	24	89	B	31	15	4.3
4.11.90A	R9P1	5	90	A	32	6	4.11
4.11.90B	R9P1	6	90	B	32	6	4.11
4.11.91A	R9P1	7	91	A	32	9	4.11
4.11.91B	R9P1	8	91	B	32	9	4.11
4.11.92A	R9P1	9	92	A	32	13	4.11
4.11.92B	R9P1	10	92	B	32	13	4.11
4.13.93A	R9P1	11	93	A	33	11	4.13

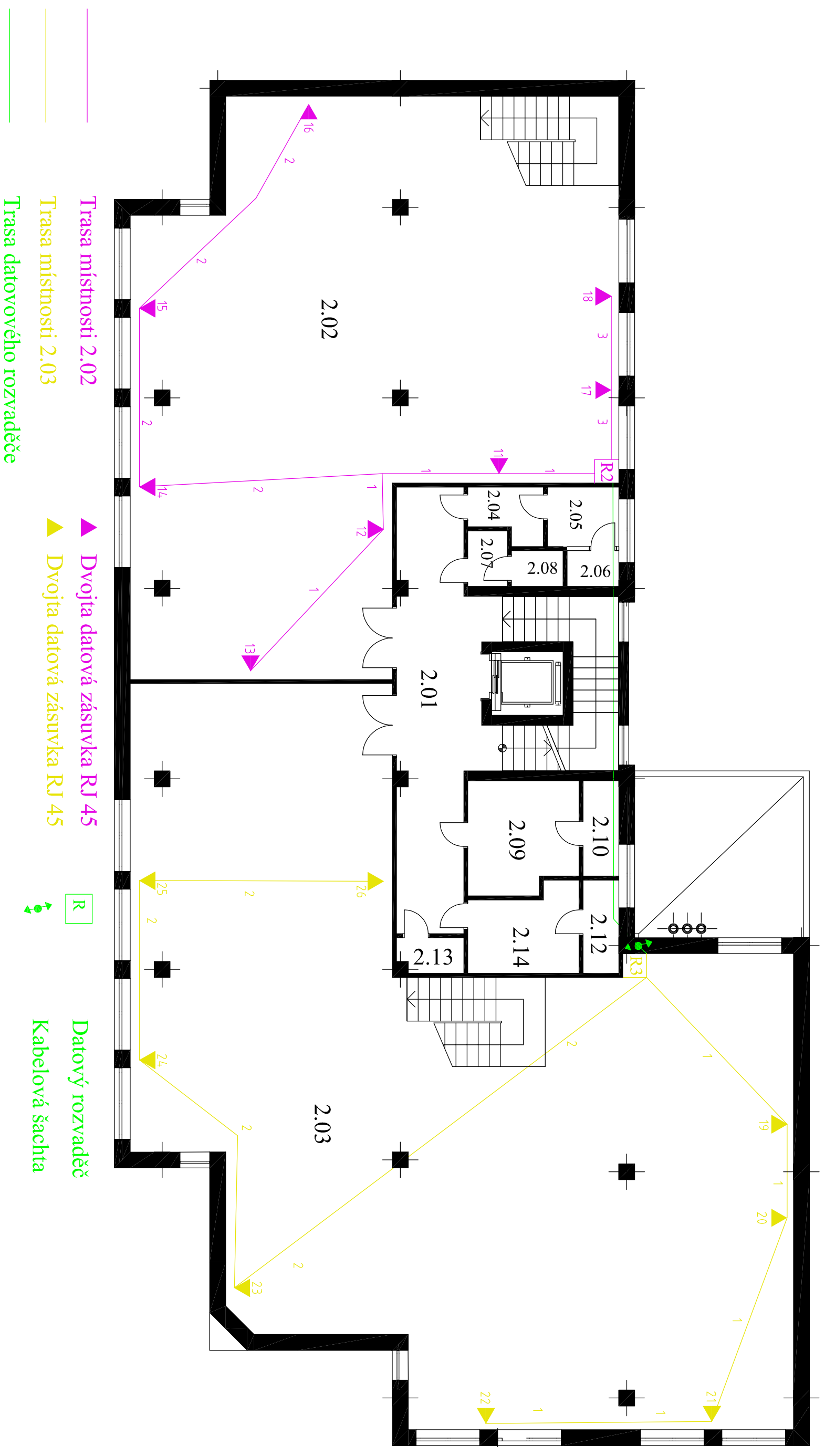
Linka	Odkud		Kam		číslo svazku	délka (m)	místnost
	patch panel		zásuvka \ Patch panel				
	číslo panelu	port	označení	port			
4.13.93B	R9P1	12	93	B	33	11	4.13
4.13.94A	R9P1	13	94	A	33	14	4.13
4.13.94B	R9P1	14	94	B	33	14	4.13
4.13.95A	R9P1	15	95	A	34	16	4.13
4.13.95B	R9P1	16	95	B	34	16	4.13
4.13.96A	R9P1	17	96	A	34	19	4.13
4.13.96B	R9P1	18	96	B	34	19	4.13
4.14.97A	R9P1	19	97	A	33	10	4.14
4.14.97B	R9P1	20	97	B	33	10	4.14
4.14.98A	R9P1	21	98	A	33	13	4.14
4.14.98B	R9P1	22	98	B	33	13	4.14
4.14.99A	R9P1	23	99	A	34	17	4.14
4.14.99B	R9P1	24	99	B	34	17	4.14
4.20.100A	R10P1	5	100	A	35	10	4.20
4.20.100B	R10P1	6	100	B	35	10	4.20
4.20.101A	R10P1	7	101	A	35	14	4.20
4.20.101B	R10P1	8	101	B	35	14	4.20
4.20.102A	R10P1	9	102	A	35	18	4.20
4.20.102B	R10P1	10	102	B	35	18	4.20
4.19.103A	R10P1	11	103	A	36	14	4.19
4.19.103B	R10P1	12	103	B	36	14	4.19
4.19.104A	R10P1	13	104	A	36	16	4.19
4.19.104B	R10P1	14	104	B	36	16	4.19
4.19.105A	R10P1	15	105	A	36	18	4.19
4.19.105B	R10P1	16	105	B	36	18	4.19
4.19.106A	R10P1	17	106	A	36	22	4.19
4.19.106B	R10P1	18	106	B	36	22	4.19
4.18.107A	R10P1	19	107	A	37	7	4.18
4.18.107B	R10P1	20	107	B	37	7	4.18
4.18.108A	R10P1	21	108	A	37	11	4.18
4.18.108B	R10P1	22	108	B	37	11	4.18
4.18.109A	R10P1	23	109	A	37	13	4.18
4.18.109B	R10P1	24	109	B	37	13	4.18
4.18.110A	R10P2	1	110	A	37	16	4.18
4.18.110B	R10P2	2	110	B	37	16	4.18

PŘÍLOHA Č. 5: VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE 1. NP
MĚŘÍTKO: 1:100



- Trasa místností 1.12
- Trasa místností 1.13
- Kamera systém
- Trasa datového rozvaděče
- ▲ Dvojita datová zásuvka RJ 45
- ▲ Dvojita datová zásuvka RJ 45
- R Datový rozvaděč
- ▲ Kabelová šachta
- ▲ Zásuvka kamery

PŘÍLOHA Č. 6: VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE 2. NP
MĚŘÍTKO: 1:100



PŘÍLOHA Č. 7: VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE 3. NP

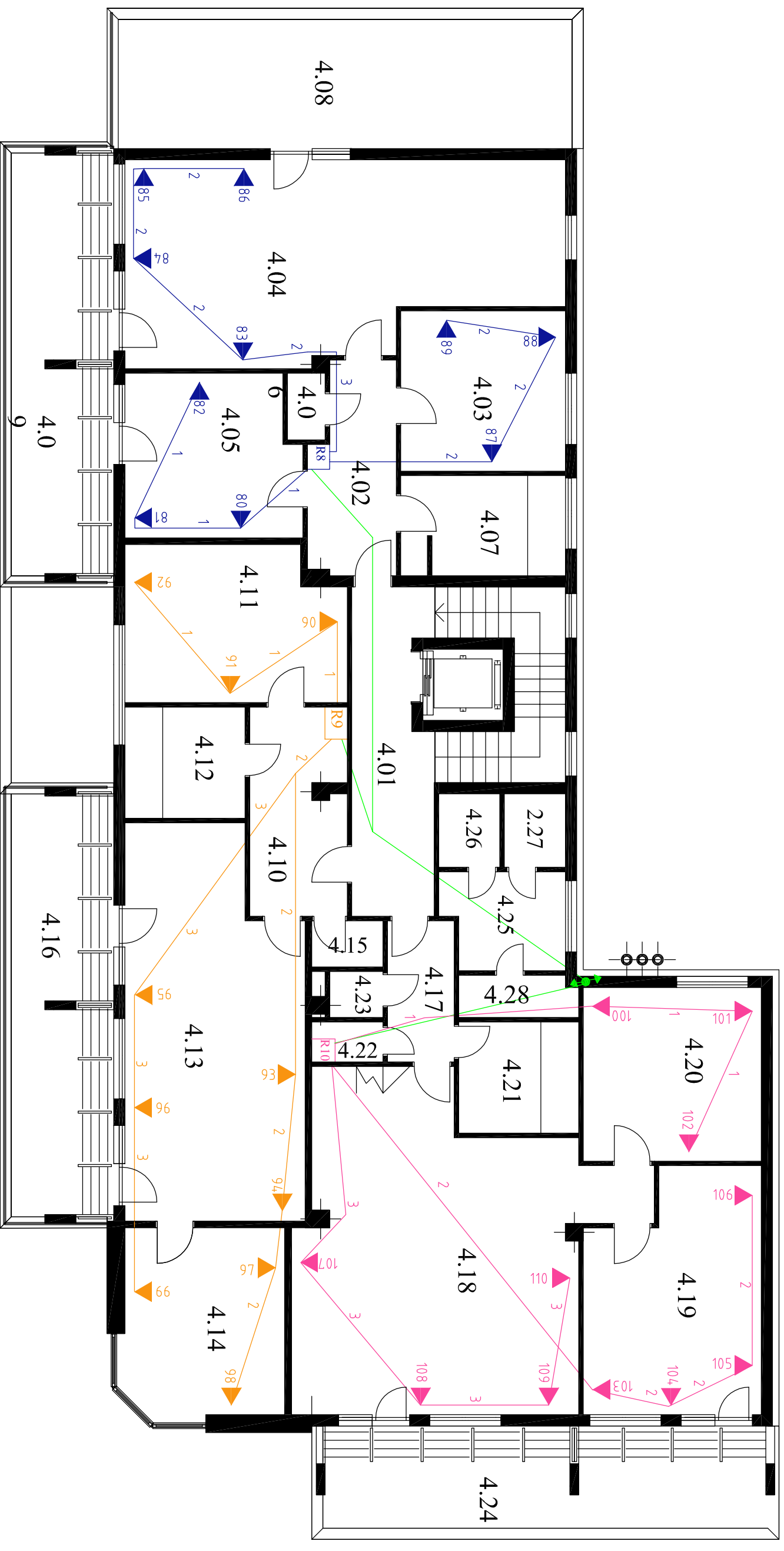
MĚŘÍTKO: 1:100

1



- Trasa místností 3.16, 3.15, 3.14
- Trasa místností 3.12, 3.13
- Trasa místností 3.25, 3.10, 3.09, 3.06, 3.05
- Trasa datového rozvaděče
- Trasa místností 3.07, 3.06
- Dvojitá datová zásuvka RJ 45
- Dvojitá datová zásuvka RJ 45
- Dvojitá datová zásuvka RJ 45
- Dvojitá datová zásuvka RJ 45
- Dvojitá datová zásuvka RJ 45
- Dvojitá datová zásuvka RJ 45
- Datový rozvaděč
- Kabelová šachta

PŘÍLOHA Č. 8: VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE 4. NP
MĚŘÍTKO: 1:100



- Trasa bytu č.1
- Trasa bytu č.2
- Trasa bytu č.3
- Trasa datového rozvaděče
- Dvojitá zásuvka RJ 45
- Dvojitá zásuvka RJ 45
- Dvojitá zásuvka RJ 45
- Datový rozvaděč
- Kabelová šachta