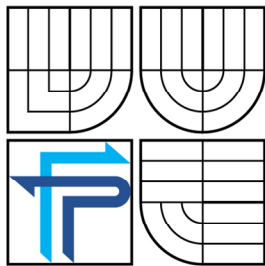


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA PODNIKATELSKÁ
ÚSTAV INFORMATIKY**

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT
INSTITUTE OF INFORMATICS

NÁVRH UNIVERSÁLNÍ KABELÁŽE PRO MODERNÍ DŮM

PROJECT OF GENERIC CABLING SYSTEM FOR MODERN HOUSE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

RENATA JORDÁNOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

ING. VIKTOR ONDRÁK, PH.D.

BRNO 2008

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jordánová Renata

Manažerská informatika (6209R021)

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

Návrh universální kabeláže pro moderní dům

v anglickém jazyce:

Project of Generic Cabling System for Modern House

Pokyny pro vypracování:

Úvod
Analýza současného stavu
Teoretická východiska řešení
Návrh řešení
Zhodnocení a závěr
Seznam použité literatury
Přílohy

Seznam odborné literatury:

ČSN EN 50173-1 o informačních technologiích – univerzálních kabelážních systémech – Část 1: Všeobecné požadavky a kancelářské prostředí z prosince 2003.

ČSN EN 50174-1 o informační technice – instalaci kabelových rozvodů – Část 1: Specifikace a zabezpečení kvality ze srpna 2001.

ČSN EN 50174-2 o informační technice – instalaci kabelových rozvodů – Část 2: Plánování instalace a postupy instalace v budovách z prosince 2002.

ČSN EN 50174-3 o informačních technologiích – kabelových vedeních – Část 3: Projektová příprava a výstavba vně budov ze září 2004.

Data Cables. BELDEN CDT. 2004. Katalog.

Domovní elektroinstalační materiál – katalog 2007. ABB s.r.o. a Elektro-Praga. 2007. Katalog.

Jak na to?. KASSEX s.r.o. a Ing. Vilém Jordán. 2005. Firemní publikace.

Panduit Pan-Net Network solutions. PANDUIT Corp. 2005. Katalog.


PROŠKOVÁ, I.: Síťování. Brno: COMPUTER PRESS. 2004. 96 s. ISBN 80-251-0123-1.


VALEŠ, M.: Inteligentní dům. Brno: ERA. 2006. 123 s. ISBN 80-736-6062-8.

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

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2007/08.




Ing. Jiří Kříž, Ph.D.
Ředitel ústavu


doc. Ing. Miloš Koch, CSc.
Děkan fakulty

V Brně, dne 15.2.2008

LICENČNÍ SMLOUVA POSKYTOVANÁ K VÝKONU PRÁVA UŽÍT ŠKOLNÍ DÍLO

uzavřená mezi smluvními stranami:

1. Pan/paní

Jméno a příjmení: Renata Jordánová
Bytem: Kojetínská 3367, 767 01, Kroměříž
Narozen/a (datum a místo): 4. 2. 1986, Kroměříž

(dále jen „autor“)

a

2. Vysoké učení technické v Brně

Fakulta podnikatelská
se sídlem Kolejní 2906/4, 612 00, Brno
jejímž jménem jedná na základě písemného pověření děkanem fakulty:
Ing. Jiří Kříž, Ph.D.
(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 universální kabeláže pro moderní dům
Vedoucí/ školitel VŠKP: Ing. Viktor Ondrák, Ph.D.
Ústav: Ústav informatiky
Datum obhajoby VŠKP: červen 2008

VŠKP odevzdal autor nabyvateli v*:

- tištěné formě – počet exemplářů 1
- elektronické formě – počet exemplářů 1

* hodící se zaškrtněte

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

Cílem práce je navrhnout řešení rozvodů univerzální kabeláže do moderního domu tak, aby se dal víceúčelově použít pro čtyřčlennou rodinu, a zároveň byly umožněny kancelářské a pracovní prostory pro investorův podnikatelský záměr. V práci jsou popsány postupy, které vedou k optimálnímu řešení navrhované kabeláže.

The annotation

The goal of this bachelor thesis is to suggest a universal cabling system for a modern house. The house has to have a multi-purpose use for a family of four and simultaneously has to make possible offices and work space for investor's business plan. In the bachelor thesis, there are described processes whose aim is an optimal solution, to suggested cabling system.

Klíčová slova

Datové kabely, Datový rozvaděč, Komunikační technologie, Multimediální kabeláž, Porty, Trasy kabeláže, Univerzální kabelážní systém

Keywords

Data Cables, Data Cabinet, Communication Technology, Multimedial Cable System, Ports, Routing Cables, Universal Cable System

Bibliografická citace

JORDÁNOVÁ, R. *Návrh universální kabeláže pro moderní dům*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2008. 62 s. Vedoucí bakalářské práce
Ing. Viktor Ondrák, Ph.D.

Čestné prohlášení

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

V Brně dne 30. 5. 2008

.....

Podpis

Tímto děkuji vedoucímu bakalářské práce Ing. Viktoru Ondrákovi, Ph.D. a oponentu Ing. Petru Sedlákovi za jejich pomoc, odborné vedení, poskytnutí cenných rad a informací nezbytných pro vypracování diplomové práce.

OBSAH

1	ÚVOD.....	10
1.1	Cíl	11
2	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	12
2.1	Alokace rodinného domu	12
2.2	Popis osob, které budou žít v domě	13
2.3	Popis rodinného domu	14
2.4	Popis jednotlivých místností	16
2.5	Popis venkovních prostor	21
2.6	Konkrétní požadavky investora	21
2.7	Souhrnný popis vybavení jednotlivých místností	22
3	TEORETICKÁ VÝCHODISKA ŘEŠENÍ.....	25
3.1	Teorie přenosu.....	25
3.1.1	Referenční komunikační model ISO/OSI.....	25
3.1.1.1	Fyzická vrstva	26
3.1.1.2	Linková vrstva	32
3.1.1.3	Síťová vrstva.....	33
3.1.2	Architektura TCP/IP	33
3.1.2.1	Vrstva síťového rozhraní	34
3.1.2.2	Síťová vrstva.....	34
3.2	Kabelážní systém.....	35
3.2.1	Důležité základní normy	35
3.2.2	Základní pojmy	36
3.2.3	Značení kabeláže.....	37
3.2.4	Obecné schéma kabelážního systému.....	38
3.2.4.1	Horizontální sekce	38
3.2.4.2	Pracovní sekce	40
3.2.4.3	Páteřní sekce	41
4	NÁVRH ŘEŠENÍ.....	42
4.1	Výběr kabelážního systému, technologií, přepojovacích panelů a designů	42

4.1.1	Komunikační technologie	43
4.1.2	Požadavky na kabeláž	44
4.1.3	Vnější připojení a úložiště dat	44
4.1.4	Volba technologií.....	44
4.1.4.1	Volba kabelů	44
4.1.4.2	Volba konektorů	45
4.1.5	Volba přepojovacích panelů (Patch Panels)	46
4.1.6	Volba designů	47
4.2	Řešení projektu	49
4.2.1	Osazení výstupních portů v místnostech	49
4.2.2	Trasy kabeláže	51
4.2.3	Datový rozvaděč a jeho osazení.....	52
4.2.4	Osazení přepojovacích panelů (Patch Panels)	54
4.2.5	Specifikace materiálů.....	54
4.2.6	Technická zpráva	55
4.3	Ekonomické zhodnocení.....	55
5	ZÁVĚR	57
	SEZNAM LITERATURY.....	58
	SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK.....	60
	SEZNAM ZKRATEK	61
	SEZNAM PŘÍLOH.....	62

1 ÚVOD

Výstavba domu je velice důležitým rozhodnutím každého člověka. Je to krok, který ovlivní následně životy mnoha lidí. Myšlenka „stavět“ by se proto neměla brát na lehkou váhu – zvláště pokud jde o výstavbu domu rodinného. Členové domácnosti si musí předem ujasnit, co od vysněného domu očekávají, všechna následující rozhodnutí dobře promyslet a zvážit. Jde hlavně o pocit pohodlí a rodinného zázemí.

Prvním důležitým krokem je výběr pozemku. Vlastnosti stavební parcely, zejména její velikost, orientace vůči světovým stranám, ale i svažitost nebo poloha přilehlých komunikací jsou základními parametry, které ovlivní výběr budoucího domu. Nemělo by se zapomínat, že je vždy snadnější přizpůsobit dům vlastnostem pozemku než naopak. Rodina by si měla v klidu sepsat, jaké vlastnosti by měl nový dům mít. Zaměřit by se měla zejména na to, kolik osob zde bude bydlet, jaké nároky má každý z budoucích obyvatel, zda je třeba se přizpůsobit zdravotnímu stavu některého z členů rodiny, kolik prostoru potřebují pro zájmy a koníčky, jak velké by měly být úložné prostory, jaké bude to správné umístění garáže (její dispozice) a podobně.

Přeje si manželka kuchyni propojenou s obývacím pokojem nebo raději oddělenou příčkou? Měla by být ložnice blízko dětských pokojů nebo naopak v opačné části domu? Bude v domě pouze jedna koupelna? Kde budou šatny a technické místnosti? Má být v domě jeden pokoj „v záloze“ pro případné návštěvy nebo třeba pro babičku? Často i velmi jednoduchý náčrtek půdorysu domu s rozvržením jednotlivých místností a jejich vzájemných vazeb pomůže při hledání přijatelné podoby nového bydlení. Výstavba rodinného domu není jednoduchá záležitost. Přemýšlet se musí důkladně, ale reálně. Možná, že si někdo vysnil dům o deseti místnostech, ale má dostatek času na úklid? Až děti dospějí a odejdou z domova, najde se smysluplné využití pro náhle vyprázdněné pokoje? Nebude se v nich jen zbytečně topit a prášit?

Pokud se rodině podaří úspěšně vybrat stavební parcelu, dohodnout se na finální podobě domu a nad výše uvedenými otázkami, může si rodina gratulovat! Nyní ji čeká složitější rozhodování, týkající se volby vnitřních materiálů, systémů a vnitřního

vybavení. Jaký druh vytápění, osvětlení, interiérů, příslušenství a hlavně, jaký druh kabelážního systému zvolit? Tyto otázky nejsou vůbec jednoduché a je jim třeba věnovat ještě větší pozornost než samotné výstavbě domu. Protože k čemu je navenek krásný dům, který je ale uvnitř naprosto nefunkční?

Najít správný poměr mezi velikostí domu, potřebami jeho obyvatel a náklady na stavbu je jedním z nejtěžších úkolů! Cena správné a kvalitní kabeláže je v poměru s celkovou hodnotou domu spíše zanedbatelná. Je lepší mít v domě navrženou kvalitní a certifikovanou kabeláž, než mít kabeláž levnou, která by se musela s velkou pravděpodobností za několik let dělat znovu. Proto by měl investor předem zvážit riziko možné prodělečné investice, ve smyslu užití necertifikovaného kabelážního systému.

1.1 Cíl

Cílem mé bakalářské práce je navrhnout univerzální kabeláž pro moderní dům s přihlédnutím k požadavkům osob, které v tomto domě budou bydlet a pracovat. Celý dům je navržen podle požadavků investora – pana Jana Pospíšila, DiS.

Obsahem je kompletní návrh univerzální kabeláže pro zvolený dvoupodlažní víceúčelový dům. Dílčí částí je představení investorových cílů spolu s vybranými analýzami. Analýzy jsou voleny tak, aby na základě jejich závěru bylo možné navrhnout správný způsob vedení kabeláže. Výsledkem je reálný, použitelný projekt kabelážních rozvodů do nového domu. Na základě tohoto projektu, technici vybraní investorem rozvody kabeláže realizují.

Poslední část mé práce je zaměřena na zhodnocení nákladů kabelážního systému v poměru s celkovou hodnotou domu a ve vztahu s ekonomickou situací.

2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Základním požadavkem investora, p. Jana Pospíšila, DiS., je realizace zamýšleného multifunkčního domu v podobě „INTELIGENTNÍ BUDOVY“. Pro podporu tohoto záměru vyžaduje návrh a realizaci multifunkční a multimediální strukturované kabeláže, jejíž funkčnost je doložitelně ověřena v praxi.

Požadavky zahrnují přenos analogových i digitálních telefonů s perspektivou přechodu na IP-telefonii, všech typů počítačových sítí, přístupových a identifikačních systémů, IP kamer, audio-video systémů včetně rozvodu signálů pro televizi a rádio. Kabelážní systém musí umožňovat funkčnost i dalších aplikací – především elektronický vratný – domácí telefon, připojení zvonků a dalších signalizačních systémů. Na tuto kabeláž mají být také připojeny síťové tiskárny, plottery a projektory. Systém musí umožnit v budoucnosti připojení nových moderních prvků, jakými jsou například stmívače, žaluzie nebo kuchyňské spotřebiče ovládané po IP-protokolu. Perspektivně se počítá také s možností vytvoření Wi-Fi sítě, která by pokryla nejen prostory domu, ale i zahradu.

2.1 Alokace rodinného domu

Navrhovaný víceúčelový dům bude stavěn ve Zlínském kraji, konkrétně ve městě Kroměříž nebo jeho blízkém okolí. V úvahu přichází okolní vesnice jako Postoupky, Hradisko, Bezměrov, Trávník nebo Bílany. Tyto vesnice se nachází v okruhu cca 5 – 7 km od města Kroměříž. Výstavba je možná také v některé z městských částí určených pro výstavbu rodinných domů – Pekelce, Vážany, Sady nebo Dolní a Horní Zahrady. Podmínkou pro výstavbu je klidné místo s dobrou dostupností na kroměřížské letiště a s velikostí pozemku nejméně 2000 m². Počátek výstavby investor plánuje na rok 2009 - 2010.

2.2 Popis osob, které budou žít v domě

Momentálně má rodina tři členy. Hlava rodiny, manžel – Jan Pospíšil, pracuje jako manažer - technik ve společnosti LAS.IC Aircraft, jejímž předmětem podnikání je výroba a servis ultra lehkých letadel typu Zenair Zodiac, STOL a letadel typu LSA (light sport aircraft) jako Skylark, Sport Cruiser a podobně. Přestože má tato společnost sídlo v Kroměříži, musí spolupracovat s letišti v blízkém okolí a hlavně s letišťem v Brně a Kunovicích. Proto musí mít pan Jan přehled a znalosti i z oboru řízení letového provozu. Jelikož většinu své pracovní doby tráví buď u počítače sestavováním plánů letového provozu, kreslením návrhů letadel v programu CAD nebo komunikací se zákazníky, rozhodl se postavit si dům, ve kterém by mohl vykonávat svou práci a zároveň žít. Jeho představa o prostorách pro podnikání zahrnuje dostatečně dimenzovanou kancelář pro sebe a své kolegy s rychlým internetem a reprezentativní místnost s mnoha multimediálními prvky.

Vzhledem k tomu, že pan Jan také velmi rád cestuje a na těchto cestách pořizuje spoustu fotografií, především letadel, motorek a přírody, potřebuje výkonný počítač s dostatečnou kapacitou disku, aby mohl své snímky ukládat a upravovat. Jeho představou je vytváření různých multimediálních fotoalb, která bude moci promítat svým přátelům na projektoru nebo přehrávat v televizi.

Manželka Renáta Pospíšilová je v současné době na mateřské dovolené s dcerou Eliškou. Je vizážistkou a zároveň majitelkou dobře se rozvíjejícího kosmetického salonu. Vzhledem k tomu, že jí momentálně péče o malou dcerku zabírá téměř veškerý čas, přála by si ve společném domě co nejvíce moderních prvků, které by jí v budoucnosti usnadnily práci. Paní Renáta by vzhledem ke svému zaměstnání ocenila kvalitní grafický program, ve kterém by mohla vytvářet návrhy líčení pro jednotlivé zákaznice. Mimo to požaduje rychlý internet pro snadné odesílání vytvořených návrhů. V budoucnu, až bude malá dcerka trochu starší, nevyklučuje paní Renáta možnost rozšiřování svých znalostí formou dalšího studia. Přála by si vystudovat navazující kurzy vizážistiky na Make-up Academy v Praze.

2.3 Popis rodinného domu

Tento moderní dům je navržen tak, aby splňoval potřeby 4-5členné rodiny a zároveň umožňoval realizovat podnikatelský záměr investora. Předpokládá se, že po dostavění budou v domě prozatím bydlet pouze tři obyvatelé. Proto musí být obytná část domu navržena variabilně, aby se s přibývajícími lety daly měnit vlastnosti a účel jednotlivých místností. Na následujících obrázcích je dům, který sloužil jako částečná předloha k navržení domu investora.

Obrázek 2-1. Dům 01



Obrázek 2-2. Dům 02



Zdroj: Foto archiv investora

Investor se v současné době rozmýšlí, z jakého materiálu bude postaveno obvodové zdivo. Uvažuje, že pro výstavbu obvodových zdí použije materiál YTONG¹ P6-700 nebo YTONG LAMBDA. Oba tyto materiály se vyznačují vynikajícími tepelně izolačními vlastnostmi. YTONG LAMBDA má navíc ještě **nižší objemovou hmotnost** se stejnou pevností. Rozhodujícím faktorem bude velikost tvárnice a její cena. V projektu se počítá se šířkou obvodových zdí 40 cm. Pro vnitřní zdivo bude použit YTONG P4-700 vhodný pro vnitřní příčky. Materiály YTONG se obecně vyznačují vysokou pevností v tlaku, vysokou požární odolností, ekologickou nezávadností a mají dobré akustické vlastnosti. Velmi důležitá je i **snadná opracovatelnost**, která umožní vytvoření drážek pro vedení kabeláže.

¹ *Ytong LAMBDA*. /online/ URL: < <http://www.xella.cz/html/czk/cz/stavebniny.php> > [cit. 2008-03-06].
Ytong P4-700. /online/ URL: < <http://www.xella.cz/html/czk/cz/stavebniny.php> > [cit. 2008-03-06].
Ytong P6-700. /online/ URL: < <http://www.xella.cz/html/czk/cz/stavebniny.php> > [cit. 2008-03-06].

Samotný dům se bude skládat ze dvou podlaží – prvního nadzemního podlaží (viz. **PŘÍLOHA 1**) a druhého nadzemního podlaží (viz. **PŘÍLOHA 2**). Obytná plocha domu bez garáže a dílny má být 188,88 m². Z toho první nadzemní podlaží má 107,76 m² a druhé nadzemní podlaží má 81,12 m². Plocha garáže a dílny zabírá 42 m². V projektu se počítá s šířkou obvodových zdí 40 cm, s šířkou vnitřních příček 20 cm. Pouze v případě použití zasunovacích dveří bude šířka vnitřní příčky 25 cm. V celém domě budou navrženy stropy formou sádkartonových podhledů – pro snadnější vedení tras kabeláže. V prvním nadzemním podlaží je plánována výška zdí 2,7 m, z toho je 20 cm prostor pro podhledy. V druhém nadzemním podlaží bude výška zdí o něco nižší kvůli sklonu střechy – 2,6 m také s dostatečným prostorem pro podhledy. Podlaha v patře má mít tloušťku 0,5 m.

První podlaží je navrženo jako obytná část, kde se nachází vstup se zádveřím, který je situován ve střední části domu. Ze zádveří vede na levou stranu vchod do šatny, která je propojená s garáží a dílnou. Na pravou stranu vedou schody, které směřují do druhého podlaží. Celý vstup i se schodištěm je oddělen od obytné části. Obytná část zahrnuje kuchyň spojenou s obývacím pokojem, kde se předpokládá prostor pro domácí kino. Následuje koupelna, ložnice a dětský pokoj.

Druhé podlaží je navrženo jako kancelářské a pracovní prostory investora. Záměrně je vstup oddělen od obytné části, pro větší pohodlí všech obyvatel. V druhém patře se nachází kancelář, zasedací místnost, kuchyňka, toaleta a technická místnost.

Celková situace domu je podrobněji znázorněna v **PŘÍLOZE 1** ve výkresové dokumentaci DUM-1NP-v1.00 a v **PŘÍLOZE 2** výkres DUM-2NP-v1.00.

2.4 Popis jednotlivých místností

Popis místností bude probíhat podle **PŘÍLOHY 1** - výkresové dokumentace DUM-1NP-v1.00 a podle **PŘÍLOHY 2** - výkresu DUM-2NP-v1.00. Jednotlivé místnosti budou odpovídat řazení na plánu – stylem 1.01 až 1.09 a 2.01 až 2.06. V popisu se objeví i představy investora o vybavení jednotlivých místností.

Zádveří – 1. NP, 1.01

V zádveří se podle plánu nachází dveřmi oddělený vstup do obytné části domu a zároveň schodiště vedoucí do kancelářských prostor investora. Tato malá místnost o velikosti asi 8,5 m² má být vybavena co největším počtem odkládacích prostor a nočním bodovým osvětlením. Počítá se i s určitou rezervou.

Šatna – 1.NP, 1.02

Šatna je navržena na strategickém místě, umožňujícím spojení garáže s domem. Kvůli přenosu nečistot z dílny a garáže není šatna spojena přímo s obytnou částí a kancelářskými prostory, ale je napojena na zádveří, od něhož je oddělena zasunovacími dveřmi. Vybavení této místnosti o velikosti 4 m² by mělo být jednoduché, ale musí obsahovat dostatek úložných prostor pro věci a oblečení. Počítá se zde s nočním bodovým osvětlením, nezbytným pro lepší orientaci ve tmě a případnou rezervou.

Chodba – 1.NP, 1.03

Chodba v obytné části domu spojuje všechny místnosti, proto by měla působit vzdušným dojmem s dostatkem kvalitního osvětlení. Zde se počítá s umístěním zvonku nebo elektronického vrátného, protože zvuk z chodby by měl být slyšet po celé obytné části. Investor si také na chodbě přeje umístit domácí a přenosný telefon. Počítá se i s umístěním síťové tiskárny a do budoucna s přístupovým bodem pro Wi-Fi síť. Samozřejmostí je několik signálů bodového nočního osvětlení.

Dětský pokoj – 1.NP, 1.04

Vzhledem ke skutečnosti, že je dcera ještě velmi malá, bude muset být vybavení v dětském pokoji navrženo flexibilně. Předpokládá se, že holčička v budoucnu bude mít sourozence. V době stěhování do domu bude dětský pokoj pravděpodobně zařízen jednoduše, s množstvím odkládacích ploch pro hračky. Noční bodové osvětlení je pro malé dítě naprostá samozřejmost.

S přibývajícím věkem dětí hodlá investor pokoj upravovat. Chce, aby každé dítě mělo v pokoji počítač s rychlým připojením na internet s možností připojení k televizi nebo IP-televizi. Předpokládá, že budou chtít také využívat Hi-Fi věž a kvalitní reproduktory. V budoucnu by rád využíval moderních technologií a možnosti stmívačů nebo žaluzií ovládaných po IP-protokolu. Velikost této místnosti bude přibližně 10,8 m².

Ložnice – 1.NP, 1.05

Ložnice s plochou o velikosti 16 m² je navržena jako vzdušná, prosvětlená místnost, sloužící především ke kvalitnímu odpočinku a zdravému spánku. Manželé si přejí v ložnici počítač s rychlým internetem, televizi nebo IP-televizi, kvalitní reproduktory, signálky nočního bodového osvětlení nebo žaluzie a stmívače ovládané po IP-protokolu.

Koupelna – 1.NP, 1.06

Investor si přeje koupelnu navrhnout v moderním stylu a chce v ní mít připojenou televizi a noční bodové osvětlení. Do budoucna by uvítal i zavedení moderních koupelnových technologií ovládaných po IP-protokolu. Tuto místnost chtějí manželé pojmout jako prostory vhodné k relaxaci a nevyklučují ani pozdější přistavění sauny. Plocha koupelny bude zabírat 8,5 m².

Obývací pokoj – 1.NP, 1.07A

Obývací pokoj bude největší místností v celém domě. Má zabírat kolem 40 m² bez kuchyňského koutu, s kterým bude spojen. Pan Jan s manželkou se dohodli, že

obývací pokoj bude vybaven rovněž v moderním stylu. Shodli se, že dominantou pokoje má být velký krb a sedačka. Protože si pan Jan potrpí na Hi-Tech technologie, chce mít v obývacím pokoji velkou plazmovou televizi, například s úhlopříčkou minimálně 120 cm. K takovému typu televizi nesmí chybět domácí kino s minimálně šesti reproduktory. Možností je i využití IP-televize. Díky svým koníčkům se rozhodl pořídit do obývacího pokoje i projektor a promítací plátno. V obývacím pokoji si kvůli malé dcerce přeje noční bodové osvětlení a spoustu režimů osvětlení, u kterých se bude dát světlo regulovat. V tomto pokoji počítá tradičně i s využitím stmívačů a žaluzií ovládaných po IP-protokolu.

Kuchyňský kout – 1.NP, 1.07B

Kuchyňský kout je součástí obývacího pokoje. Není od něj oddělen žádnými dveřmi. Plocha o velikosti 7,3 m² je tedy pouze orientační, protože kuchyň plynule navazuje na obývací pokoj. O navržení této místnosti rozhoduje zásadně manželka Renáta. Ta požaduje dostatečný prostor pro vaření a potřebné spotřebiče. V budoucnu by si přála využívat také kuchyňské spotřebiče ovládané po IP-protokolu. Mezi její další požadavky patří přenosný a domácí telefon, malá televize, venkovní zvonek nebo domovní telefon - elektronický vrátný. Je to jediná místnost v obytné části domu, která nebude mít noční bodové osvětlení.

Dílna – 1.NP, 1.08

Dílna je součástí garáže. Pan Jan má na realizaci dílny velké požadavky. Požaduje, aby byla dostatečně prostorná pro vybavení, které v ní bude mít a umožňovala dobré pronikání světla. Předpokládá, že díky své činnosti, při které navrhuje plány na letadla a letadla pomáhá i stavět, bude některé drobné části vyrábět a kompletovat právě zde. Navrhovaná plocha dílny má velikost 13,2 m².

V dílně bude mít vybavení jako například soustruh, frézku, vyřezávačku a vrtačku. Místnost bude vybavena rozvodem stlačeného vzduchu napojeného na kompresor, který bude zajišťovat provoz ručního vzduchového nářadí. Požaduje zde počítač s rychlým internetem a tiskárnu, aby jeho práce byla efektivní. Hodlá tento

počítač propojit s CNC frézku, která mu umožní vyřezávání různých nápisů a podobně. Počítá se zde i s nočním bodovým osvětlením.

Garáž – 1.NP, 1.09

Garáž je navržena dostatečně prostorná – 27,3 m², aby se do ní vešlo auto a minimálně dva motocykly. Zbývá v ní však ještě dostatek prostoru pro regály na uložení věcí. Investor si v garáži přeje mít noční bodové osvětlení, zvonek a domovní telefon – elektronického vrátného.

Hala – 2.NP, 2.01

Hala v druhém nadzemním podlaží patří do kancelářských prostor. Je to první místnost při cestě nahoru po schodech, a proto by měla působit reprezentativně. Investor si v této části přeje mít síťovou tiskárnu a plotter pro jejich snadnou dostupnost jak z kanceláře, tak ze zasedací místnosti. V hale bude umístěn také zvonek, domovní telefon a noční bodové osvětlení. V budoucnu se zde počítá s přístupovým bodem pro Wi-Fi.

WC – 2.NP, 2.02

Jelikož je investor kreativní, požaduje na firemní WC malou televizi a počítá zde také s budoucími moderními prvky vedenými po IP-protokolu. Noční bodové osvětlení je samozřejmostí. Velikost této místnosti má být přibližně 3,6 m².

Kotelna – technická místnost – 2.NP, 2.03

Kotelna, která bude zároveň sloužit jako technická místnost, patří k nejdůležitějším místnostem pro použité komunikační technologie v celém domě. Zabírá plochu o velikosti 8,2 m². V této místnosti budou zakončena všechna vedení v datovém rozvaděči. Pan Jan zde požaduje minimálně dva servery a dva počítače, z toho alespoň jeden s velmi rychlým internetem, s vysokou přenosovou rychlostí dat a s vysokým výkonem. Dalším požadavkem na tuto místnost je digitální telefon a noční bodové osvětlení.

Kancelář – 2.NP, 2.04

Kancelář je navržena pro práci až tří lidí. To znamená, že požadavky na její vybavení budou násobeny počtem lidí, kteří zde budou pracovat. Investor počítá s jedním faxem, třemi digitálními telefony, minimálně jedním IP-telefonem a se třemi počítači s dostatečnou kapacitou disku. Požaduje, aby alespoň jeden z těchto počítačů měl velmi rychlý internet, byl velice výkonný a měl extrémně vysokou rychlost připojení k serveru. K dalšímu vybavení v kanceláři budou patřit dvě tiskárny, domovní telefon, televize a možnost vedení IP-televize. Musí být umožněno i připojení reproduktorů. Tak jako v každé místnosti ani zde nebude chybět noční bodové osvětlení. Velikost kanceláře bude 11,5 m².

Zasedací místnost – 2.NP, 2.05

Zasedací místnost zabírá plochu o velikosti 25 m². Musí působit moderně, reprezentativně a být uzpůsobena pro obchodní jednání. Je nezbytné, aby působila dojmem, že se jedná o samostatně, plně vybavenou místnost. Bude zde umístěn telefon i IP-telefon, televize i IP-televize a reprobedny, které budou situovány tak, aby vytvořily podobný zvukový dojem, jaký je u domácího kina. Nebude chybět alespoň jeden počítač s rychlým internetem a projektor, protože pan Jan musí při své práci promítat prezentace budoucím zákazníkům. Mezi další vybavení patří domácí telefon, noční bodové osvětlení a možnost prvků ovládaných po IP-protokolu.

Kuchyňka – 2.NP, 2.06

Kuchyňka v druhém podlaží patří mezi nejskromněji vybavené místnosti. Slouží především k přípravě pohoštění pro zákazníky a k úschově nápojů. I zde se však do budoucna počítá s moderními spotřebiči fungujícími po IP-protokolu. Nesmí zde chybět telefon spojený se zasedací místností. Velikost místnosti bude 8,5 m².

2.5 Popis venkovních prostor

K domu bude patřit velká zahrada a terasa. Manželé plánují na zahradě postavit bazén a pergolu s krbem, pro příjemné posezení s přáteli. Na terase si paní domu přeje televizi a přístupový bod pro Wi-Fi, pro pohodlné připojení k internetu.

Mezi vybavení venkovních prostor bude patřit zvonek a domovní telefon, sloužící jako elektronický vrátný. Investor do těchto prostor požaduje i identifikační přístupový systém pro větší bezpečnost.

2.6 Konkrétní požadavky investora

- Použít pouze **certifikovaný** kabelážní systém s minimální garantovanou dobou záruky **15 let**
- Zvolená kabeláž musí být **multimediální**
- Zvolená kabeláž **musí** být schopna přenášet analogový i digitální TV anténní signál
- Design zásuvek od firmy **ABB**
- Zásuvky budou v domě pouze **tříportové** v kombinaci se dvěma zásuvkami pro rozvody 230V
- Zásuvky budou umístěny od podlahy ve výšce 10 cm

Zvolený design zásuvek v jednotlivých místnostech

Tango – garáž, dílna

Time – obývací pokoj, kuchyňský kout, hala, kancelář, zasedací místnost

Element – zádveří, šatna, chodba, dětský pokoj, ložnice, koupelna, WC, kotelna – technická místnost, kuchyňka

Předběžné požadavky na rychlost připojení

min. 100 Mbit/s – dětský pokoj, ložnice, dílna, kotelna – technická místnost

1 Gbit/s – kotelna – technická místnost, kancelář, zasedací místnost

10 Gbit/s – kotelna – technická místnost, kancelář

2.7 Souhrnný popis vybavení jednotlivých místností

V následující druhé tabulce jsou shrnuty požadavky na minimální vybavení jednotlivých místností. Požadavky jsou stanoveny na základě analýzy a konzultací s investorem. V jednotlivých řádcích tabulky zjistíme, co si pan Jan v konkrétní místnosti přeje mít.

Například v dětském pokoji požaduje dvě přípojky na internet, rychlost připojení 100 Mbit/s – předpokládá, že v budoucnu budou mít s manželkou dvě děti. Jednu přípojku na digitální televizi, jednu na IP-televizi a na noční osvětlení a dvě přípojky na reprosoustavy. Počítá se také s rezervními přípojkami pro stmívače, žaluzie nebo moderní dětskou video-chůvičku, ovládané po IP-protokolu.

V kanceláři požaduje přípojku na analogový telefon - fax. Tři porty na připojení digitálního telefonu a jeden na IP-telefon. Dvě připojení k serveru s rychlostí 1 Gbit/s, jedno připojení s rychlostí 10 Gbit/s a další.

Tabulka 2-1. Vysvětlivky k tabulce 2-2.

Vysvětlivky	
AT	Analogový telefon
DT	Digitální telefon
IP-T	IP - telefon
100Mbit/s	rychlost připojení
1Gbit/s	rychlost připojení
10Gbit/s	rychlost připojení
ATV	Analogová televize
DTV	Digitální televize
IP-TV	IP - televize
RP	Repro soustavy
AP Wi-Fi	Access point Wi-Fi
TISK	Tiskárna
PL	Plotter
PJK	Projektor
NO	Noční osvětlení
IP-KS	IP - kuchyňské spotřebiče
ZV	Zvonek
DTeV	Domovní telefon - el. vratný
AC	Identifikační přístupový systém
R	Rezervy

Zdroj: Vlastní zpracování

Vybavení jednotlivých místností

Tabulka 2-2. Obecně souhrnný popis vybavení jednotlivých místností

Č. místn.	Popis	AT	DT	IP-T	100 Mbit/s	1 Gbit/s	10 Gbit/s	ATV	DTV	IP-TV	RP	AP Wi-Fi	TISK	PL	PJK	NO	IP-KS	ZV	DTev	AC	R
1.01	Zádveří															1					1
1.02	Šatna															1					
1.03	Chodba		1									1	1			2		1	1		
1.04	Dětský pokoj				2				1	1	2					1					1
1.05	Ložnice				1				1	1	2					1					1
1.06	Koupelna							1								1					1
1.07A	Obývací pokoj								1	1	6				1	2					1
1.07B	Kuchyňský kout		1						1								2	1	1		
1.08	Dílna				1								1			1					
1.09	Garáž															1		1	1		
2.01	Hala											1	1	1		2		1	1		
2.02	WC							1								1					1
2.03	Kotelna - technická místnost		1		2	2	1									1					1
2.04	Kancelář	1	3	1		2	1		1	1	2		2			1			1		2
2.05	Zasedací místnost		1	1		4			1	1	4				1	1			1		
2.06	Kuchyňka		1														2				1
	Terasa								1			1						1			1
	Další vnější přípojky																	1	2	4	
	Suma Σ	1	8	2	6	8	2	2	7	5	16	3	5	1	2	17	4	6	8	4	11

Zdroj: Vlastní zpracování

Shrnutí

V této kapitole nazvané Analýza současného stavu jsem nastínila základní údaje o navrhovaném domě. Uvedla jsem požadavky a představy investora pana Jana Pospíšila, DiS. k realizaci celého projektu a zaměřila jsem se na konkrétní vybavení jednotlivých místností. Získané informace jsou potřebné pro navržení následujících postupů – navržení tras kabeláže, rozmístění datových zásuvek, umístění a osazení datového rozvaděče, osazení přepojovacích panelů a podobně.

3 TEORETICKÁ VÝCHODISKA ŘEŠENÍ²

Pro lepší pochopení problematiky jsou v této kapitole vysvětlena základní fakta vztahující se k návrhu komunikačního systému nebo ke kabelážím systémům a jejich problematice. Dále jsou zde vysvětleny také pojmy sloužící k lepší orientaci v níže popsaných návrzích celého projektu.

3.1 Teorie přenosu

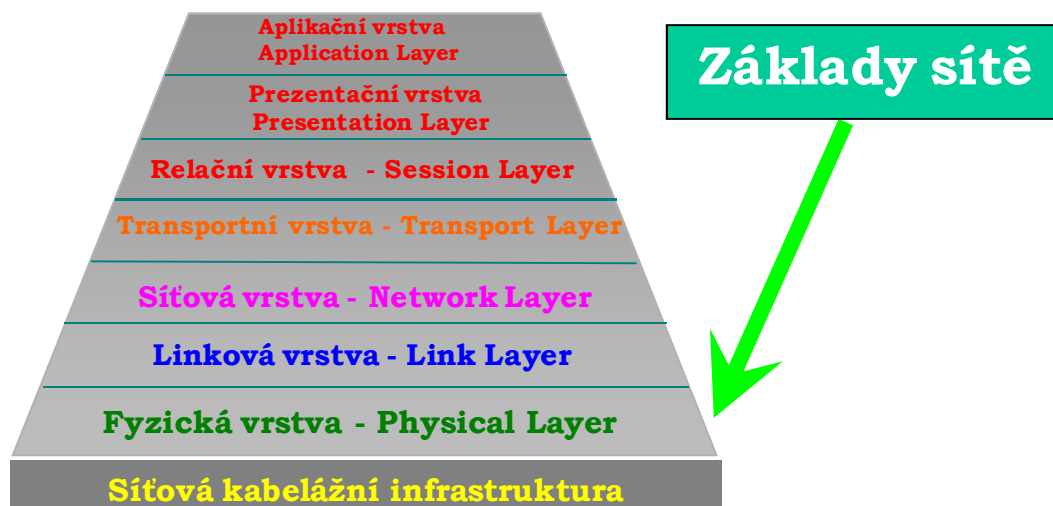
Síťová komunikace je rozdělena do tzv. vrstev, které znázorňují hierarchii činností. Výměna informací mezi vrstvami je přesně definována. Každá vrstva využívá služeb vrstvy nižší a poskytuje své služby vrstvě vyšší. Na problematiku řešení komunikačního systému se můžeme dívat z několika pohledů. V této kapitole jsou uvedeny dva základní, a to pohled skrze referenční model ISO/OSI a architekturu TCP/IP. Detailněji je popsán referenční komunikační model ISO/OSI, protože tématem mojí bakalářské práce je právě fyzická vrstva tohoto modelu. Architektura TCP/IP je popsána jen v základních bodech, v kterých se od referenčního komunikačního modelu ISO/OSI liší.

3.1.1 Referenční komunikační model ISO/OSI

Referenční komunikační OSI model je obecným modelem, definujícím vzájemnou komunikaci mezi počítači. Byl vypracován v roce 1984 Mezinárodní organizací pro vytváření norem – ISO (International Standards Organization). Je v něm definováno celkem sedm na sebe navazujících vrstev a tyto vrstvy vykonávají skupinu jasně definovaných funkcí potřebných pro komunikaci. Tři horní vrstvy jsou orientovány aplikačně, čtyři spodní jsou zaměřeny na přenos dat.

² **Zdroj obrázků v této kapitole:** Archiv společnosti KASSEX s.r.o.
Jak na to?. KASSEX s.r.o. a Ing. Vilém Jordán. 2005. Firemní publikace.

Obrázek 3-1. Model ISO/OSI



Tématem mojí bakalářské práce je dle požadavků investora 1. vrstva referenčního komunikačního ISO/OSI modelu.

3.1.1.1 Fyzická vrstva

Nejnižší, první vrstva OSI modelu se nazývá fyzická. Je tvořena vlastní kabeláží a jejími prvky. Kvalita návrhu a realizace fyzické vrstvy je základním předpokladem pro vysoký výkon celého komunikačního systému, tj. vyšších vrstev OSI modelu. Hlavním úkolem této vrstvy je tedy vytvoření fyzické přenosové trasy mezi dvěma prvky sítě. Mezi další funkce poskytované touto vrstvou patří například navazování a ukončování spojení s komunikačním médiem, modulace neboli konverze digitálních dat na signály používané přenosovým médiem (A/D a D/A převodníky) a jiné.

Topologie

Topologie je kvalitativní (nikoliv kvantitativní) geometrie popisující vzájemné uspořádání jednotlivých prvků. V případě kabelážního systému obecně popisuje uspořádání propojení jednotlivých vzájemně komunikujících uzlů dle normy ČSN EN 50173.

Základní druhy topologií

- **BUS** – sběrnice – otevřená lineární topologie

- **RING** – kruh – uzavřená lineární topologie, řeší jedinou nepřímou záložní trasu spojení – uzavřením kruhu
- **STAR** – hvězda – topologie spojení bod-bod

Základní členění kabeláže

A. Metalická kabeláž se používá při překonávání kratších vzdáleností, dle EN 50173 do 100 m. Data jsou přenášena ve vodičích typu drát nebo lanko vyrobených z mědi formou elektrických impulsů. Tyto kabely jsou prakticky vždy čtyřpárové, ale v některých sekcích kabelážního systému je možné použít i kabely vícepárové.

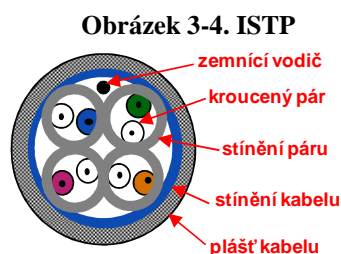
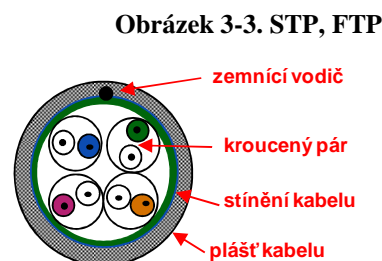
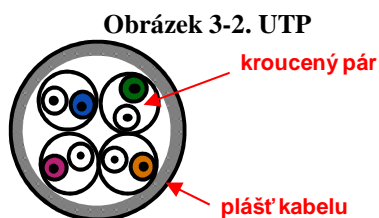
Metalické kabely mohou být

- **Stíněné** – lepší odolnost vůči rušení a přeslechům, přináší však problémy se zemněním stínění, mohou se projevit nežádoucí zemnicí proudy a šumy. Celkově je stíněná kabeláž vždy nákladnější oproti nestíněné. Největším problémem je negativní vliv stínění na podélnou stabilitu impedance páru
- **Nestíněné** – nižší cena, odpadají veškeré problémy spojené se stíněním, v prostředí s vysokým stupněm rušení jsou méně odolné než stíněné
 - **Nesvařený pár** (standardní konstrukce) – nelze zajistit konstantní vzdálenost mezi páry, může být zdrojem odrazů, šumů a vyzařování
 - **Svařený pár** – zvyšuje se odolnost vůči rušení a přeslechům téměř jako u stíněného kabelu, vykazuje výrazně lepší symetrii páru, má lepší a stabilnější přenosové parametry než u nesvařených párů

Základní pojmy

- **UTP - Unshielded Twisted Pair** - nestíněný kroucený pár, nestíněný párový kabel
- **ISTP - Individually Shielded Twisted Pair** - samostatně stíněný kroucený pár, párový kabel se samostatně stíněnými páry, páry stíněny folií + kabel obvykle opletením

- **STP - Shielded Twisted Pair** - stíněný kroucený pár, stíněný párový kabel, stíněno opletením, nelze docílit 100% stínění
- **FTP - Foil Shielded Twisted Pair** - folií stíněný kroucený pár, folií stíněný párový kabel, stíněno folií, 100% stínění



Multimediální kabeláž

Norma ČSN EN 50173 definuje univerzální kabeláž určenou pro lokální sítě (LAN), analogovou a digitální telefonii. Při použití speciálních materiálů (kabely se svařenými páry) lze zvětšit šířku pásma a tím lze aplikační množinu kabelážního systému rozšířit téměř na cokoliv – data, telefony, audio/video, kamerové systémy a podobně. Z toho důvodu byl firmou BELDEN zaveden pro významové odlišení pojem multimediální kabeláž. Tento pojem značí rozšíření možností univerzálního kabelážního systému, jak jej definuje norma.

Tato kabeláž se používá tam, kde nemusíme vystačit s běžnými aplikacemi typu datových a telefonních přenosů. Je schopna přenášet téměř cokoliv – data, telefony, přístupové systémy, řídicí systémy, audio/video, kamerové systémy, přenos analogového i digitálního anténního signálu TV/R nebo veškeré signální přenosy. Mezi základní charakteristiky patří například široká aplikační množina, velká šíře pásma - High Speed, 100% modularita systému, vysoká hustota instalace - High Density,

vyspělý design, možnost aplikace v průmyslu, mimořádně příznivý poměr cena/výkon nebo dlouhé materiálové a systémové garance. Mezi multimediální kabely patří kabely z produktové řady Belden MediaTwist.

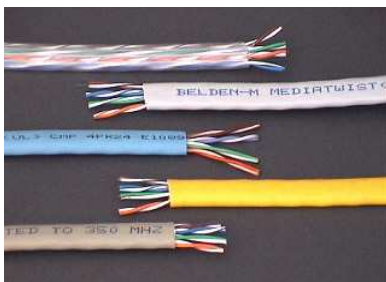
Obrázek 3-5. Logo Media Twist



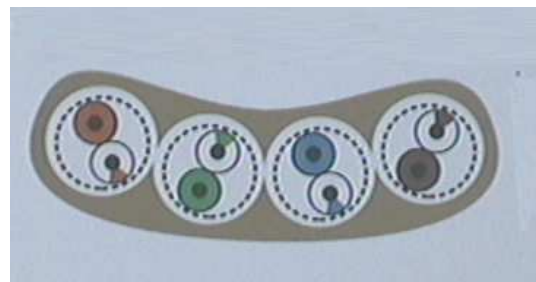
Charakteristika MediaTwistu

- Svařené, samostatně uložené páry
- Kompenzovaná rozdílná elektrická délka párů

Obrázek 3-6. Kabel 1782A



Obrázek 3-7. Průřez kabelem



B. Optická kabeláž se používá pro překlenutí nejen krátkých vzdáleností, ale lze ji použít i pro velmi dlouhé vzdálenosti – až řádově ve 100 km. Data nejsou přenášena elektricky v kovových vodičích, ale pomocí světelných impulsů ve skleněných vláknech. Na konci každého optického kabelu je nutný převodník, který převádí světelné paprsky na elektrické impulsy a naopak.

Bezdrátové připojení

Spojení prvků nemusí být vždy realizováno pouze kabeláží. Existuje například možnost mikrovlnného bezdrátového připojení, tzv. Wi-Fi - **Wireless Fidelity**.

Skupiny materiálů pro kabelážní systémy

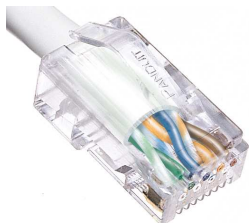
Následující čtyři skupiny v plné šíři akceptují požadavky na špičkové přenosové parametry prvků i požadavky na mechanické řešení systému, včetně realizace kabelových tras. Každý z uvedených programů má svůj jednoznačný symbol.

1. Connect – spojení



Prvky konektivity představují veškeré materiály pro přenos signálu po metalickém i optickém vedení, tj. veškeré komunikační moduly, přepojovací panely, datové zásuvky, připojovací/přepojovací metalické i optické kabely a konektory.

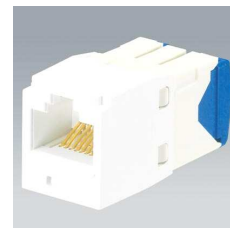
Obrázek 3-8. Plug RJ45



Obrázek 3-9. Jack RJ45 (1.)



Obrázek 3-10. Jack RJ45 (2.)



Obrázek 3-11. FO ST konektor



FO ST konektor

Obrázek 3-12. FO SC konektor



FO SC konektor

Obrázek 3-13. OPTI - Plug



OPTI-Plug

2. Manage – organizace

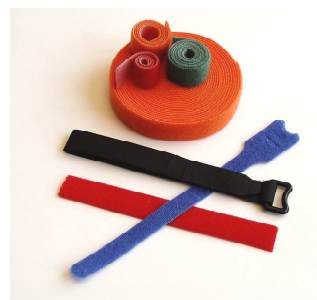


Tuto skupinu představují veškeré typy horizontálních a vertikálních organizérů. Ke skupině Manage je potřebné přiřadit ještě doplňkové instalační materiály, jako jsou kabelové příchytky, vázací pásky, bandáže kabelových svazků a další.

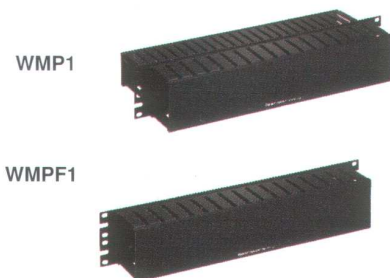
Obrázek 3-14. Vázací pásky PANDUIT



Obrázek 3-15. Velco® pásky PANDUIT



Obrázek 3-16. Organizéry

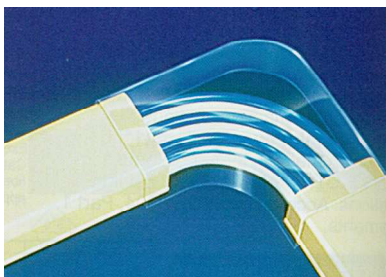


3. Route – vedení, směrování

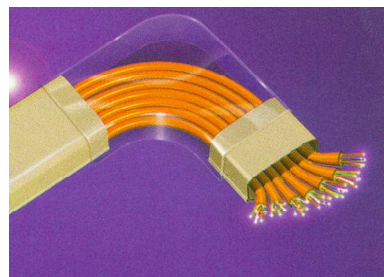


Tento program představuje značně širokou škálu úložného materiálu pro kabeláže. V programu jsou standardní kabelové lišty a žlaby nebo parapetní žlaby. U všech těchto systémů je přísně dbáno na dodržování minimálních poloměrů ohybu metalických i optických kabelů.

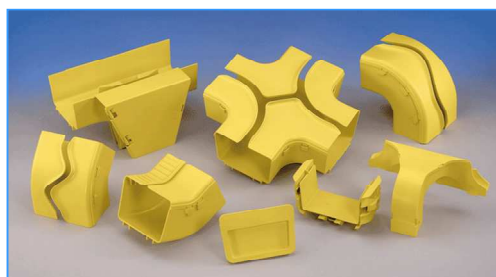
Obrázek 3-17. Parapetní systém 01



Obrázek 3-18. Parapetní systém 02



Obrázek 3-19. Vedení



4. Identifikační – identifikace a popis systému



Žádný kabelážní systém nemůže být dobře spravován, pokud není detailně provedena řádná identifikace jeho jednotlivých komunikačních linek.

Obrázek 3-20. Identifikace



3.1.1.2 Linková vrstva

Druhá vrstva referenčního modelu ISO/OSI se nazývá linková a poskytuje spojení mezi dvěma sousedními prvky sítě, například switch ↔ PC. Seřazuje přenášené rámce, stará se o nastavení parametrů přenosu linky, oznamuje neopravitelné chyby. Formátuje fyzické rámce, opatřuje je fyzickou adresou. Na této vrstvě pracují veškeré přepínače - switche. Poskytuje propojení pouze mezi místně připojenými zařízeními a tak vytváří doménu na druhé vrstvě pro směrové a všesměrové vysílání.

Ethernet

Je jeden z typů lokálních sítí. V lokálních sítích se Ethernet prosadil ve více než 80 % všech instalací. Jeho popularita spočívá v jednoduchosti protokolu a tím i snadné implementaci i instalaci.

Verze Ethernetu

- **Ethernet** - původní varianta s přenosovou rychlostí dat 10 Mbit/s
- **Fast Ethernet** - rychlejší verze s přenosovou rychlostí dat 100 Mbit/s
- **Gigabit Ethernet** - zvýšil přenosovou rychlost dat na 1 Gbit/s
- **Desetigigabit Ethernet** - přenosová rychlost dat činí 10 Gbit/s

3.1.1.3 Síťová vrstva

Tato vrstva se stará o směrování v síti a síťové adresování. Poskytuje spojení mezi systémy, které spolu přímo nesousedí. Obsahuje funkce, které umožňují překlenout rozdílné vlastnosti technologií v přenosových sítích. Aktivním prvkem této vrstvy je tzv. router.

Síťová vrstva poskytuje funkce k zajištění přenosu dat různé délky od zdroje k příjemci skrze jednu případně několik vzájemně propojených sítí při zachování kvality služby, kterou požaduje přenosová vrstva. Síťová vrstva poskytuje směrovací funkce a také podává zprávy o problémech při doručování dat. Veškeré směrovače pracují na této vrstvě a posílají data do jiných sítí. Zde se již pracuje s hierarchickou strukturou adres. Nejznámější protokol pracující na 3. vrstvě je **Internetový Protokol (IP)**.

IP protokol

Je datový protokol používaný pro přenos dat přes paketové síť. Tvoří základní protokol dnešního Internetu. Každé síťové rozhraní komunikující prostřednictvím IP má přiřazeno jednoznačný identifikátor, takzvanou IP adresu. Na základě IP adresy příjemce pak každý počítač na trase provádí rozhodnutí, jakým směrem paket odeslat, tzv. směrování (routing).

3.1.2 Architektura TCP/IP³

Zatímco referenční model ISO/OSI vymezuje sedm vrstev síťového programového vybavení, TCP/IP počítá jen se čtyřmi vrstvami. Celý význam slova TCP/IP je **T**ransmission **C**ontrol **P**rotocol / **I**nternet **P**rotocol, česky primární transportní protokol – TCP / protokol síťové vrstvy – IP.

Hlavní odlišnosti mezi referenčním modelem ISO/OSI a TCP/IP vyplývají především z rozdílných výchozích předpokladů a postojů jejich tvůrců. ISO/OSI model počítá se soustředěním co možná nejvíce funkcí, včetně zajištění spolehlivosti přenosů

³ Protokoly TCP/IP. /online/ URL: <<http://dmp.wosa.iglu.cz/?strana=tcp>> [cit. 2008-03-31].

již do komunikační podsítě, která v důsledku toho bude muset být poměrně složitá, zatímco k ní připojované hostitelské počítače budou mít relativně jednoduchou úlohu. Tvůrci protokolů TCP/IP naopak vycházeli z předpokladu, že zajištění spolehlivosti je problémem koncových účastníků komunikace a mělo by tedy být řešeno až na úrovni transportní vrstvy.

Obrázek 3-21. TCP/IP



3.1.2.1 Vrstva síťového rozhraní

Vrstva síťového rozhraní (někdy též linková vrstva) má na starosti vše, co je spojeno s ovládáním konkrétní přenosové cesty respektive sítě a s přímým vysíláním a příjmem datových paketů. Definuje pravidla pro připojení počítačů ke kabeláži, typy konektorů, způsob zpracování signálů, elektrické parametry signálů a další.

3.1.2.2 Síťová vrstva

Úkol této vrstvy je přibližně stejný jako úkol síťové vrstvy v referenčním modelu ISO/OSI. Stará se o to, aby se jednotlivé pakety dostaly od odesílatele až ke svému skutečnému příjemci, přes případné směrovače, respektive brány. Adresaci sítě zajišťuje pomocí protokolu IP, proto je označovaná také jako IP vrstva.

3.2 Kabelážní systém

Kabelážní systém je ucelený soubor pravidel a prvků tvořících fyzickou vrstvu komunikační sítě, který je tvořen kabely, konektory, Patch panely, datovými zásuvkami, rozvaděči, organizéry a dalšími prvky.

3.2.1 Důležité základní normy

Při realizaci nejen kabelážního systému je nezbytné dodržovat určitá pravidla, která vedou ke správnému navržení celého systému. Tato pravidla jsou popsána v normách a jsou rozšířena mezinárodně. Níže uvedené normy patří mezi nejdůležitější..

ČSN EN 50173-1 - univerzální kabelážní systémy

Norma definuje strukturu a nejmenší rozsah univerzálního kabelážního systému, požadavky na realizaci a výkonnostní požadavky na jednotlivé úseky kabeláže a jejich prvky.

ČSN EN 50174-1

Instalace kabelových rozvodů - specifikace a zabezpečení kvality

ČSN EN 50174-2

Instalace kabelových rozvodů - plánování a postupy instalace v budovách

ČSN EN 50174-3

Instalace kabelových rozvodů - projektová příprava a výstavba vně budov

EN 50167 - rámcová specifikace pro kabely podlaží se společným stíněním

EN 50168 - rámcová specifikace pro kabely připojení přístrojů se společným stíněním

EN 50169 - rámcová specifikace pro rozvodné kabely se společným stíněním

EN 50081-1 - EMC - všeobecná norma - vyzařování rušení

EN 50082-1 - EMC - všeobecná norma - odolnost proti rušení

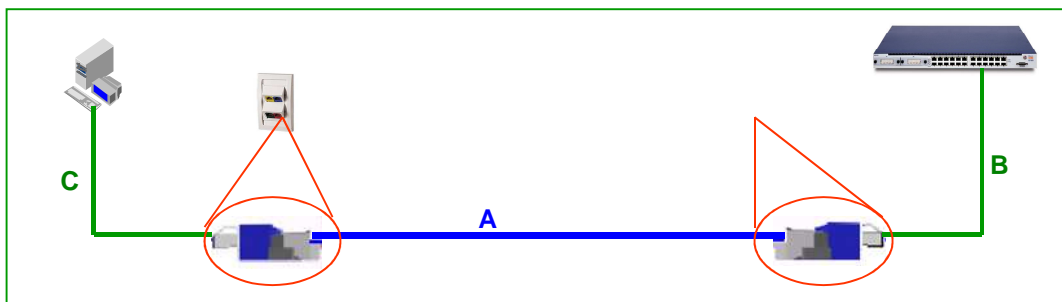
EN 55022 - EMC - limity a metody měření vyzařovaného rušení

3.2.2 Základní pojmy

- **ER – Equipment Room** – místnost pro umístění zařízení sítě (např. servery)
- **HC – Horizontal Cross-Connect** – Rozvaděč horizontální sekce
- **IC – Intermediate Cross-Connect** – Mezilehlý rozvaděč
- **MC – Main Cross-Connect** – Hlavní rozvaděč
- **TC - Telecommunication Closet** – Telekomunikační místnost, je místnost sloužící k umístění rozvaděčů kabeláže.
- **TO - Telecommunication Outlet** – Datový/telekomunikační výstup, který je většinou realizován zásuvkou.
- **WA – Work Area** – Pracovní oblast. Místnost, oblast nebo místo, kde zásuvka – TO (Telecommunication Outlet) tvoří rozhraní mezi konkrétním zařízením uživatele a vlastní kabeláží.
- **Linka - Link** – přenosová cesta mezi dvěma libovolnými rozhraními univerzální kabeláže (například mezi zásuvkou Patch panelu a zásuvkou na pracovišti). Nezahrnuje připojovací kabely zařízení a pracoviště. $A = \text{max. } 90 \text{ m}$

Obrázek 3-22. Linka, kanál

Model přímého přepojování TO



- **Kanál - Channel** – přenosová cesta mezi dvěma body, spojující dvě libovolná zařízení (například mezi switchem a počítačem). Kanál zahrnuje linku, připojovací kabely zařízení a pracoviště. $A + B + C = \text{max. } 100 \text{ m}$

- **Kategorie - Category** – klasifikace materiálů pro linku a kanál, cat. 3, 4, 5, 6, 7 (rozlišovací kritérium – kmitočet – MHz).

Tabulka 3-1. Třídy použití sítě a kategorie komponent kabeláže

třída	kategorie	frekvenční rozsah	obvyklé použití
A	1	do 100kHz	analogový telefon
B	2	do 1MHz	ISDN
C	3	do 16MHz	Ethernet - 10Mbit/s
-	4	do 20MHz	Token-Ring
D	5	do 100MHz	FE, ATM155, GE
E	6	do 250MHz	ATM1200
F	7	do 600MHz	10GE

- **Třída - Class** – klasifikace kanálu, třídy A, B, C, D, E, F (základní rozlišovací kritérium – kmitočet – MHz).

3.2.3 Značení kabeláže

Žádný kabelážní systém nemůže být dobře spravován, pokud není detailně provedena řádná identifikace jeho jednotlivých komunikačních linek. Ke správnému popisu slouží norma EIA/TIA 606, která říká, co musí být v kabeláži označeno.

- Všechny kabely – minimálně na obou koncích
- Kabelové svazky v místě vzniku, větvení a křížení
- Patch panely a jejich porty
- Zásuvky a jejich porty
- Datové rozvaděče
- Místnosti určené pro rozvaděče

Doporučuje se značit

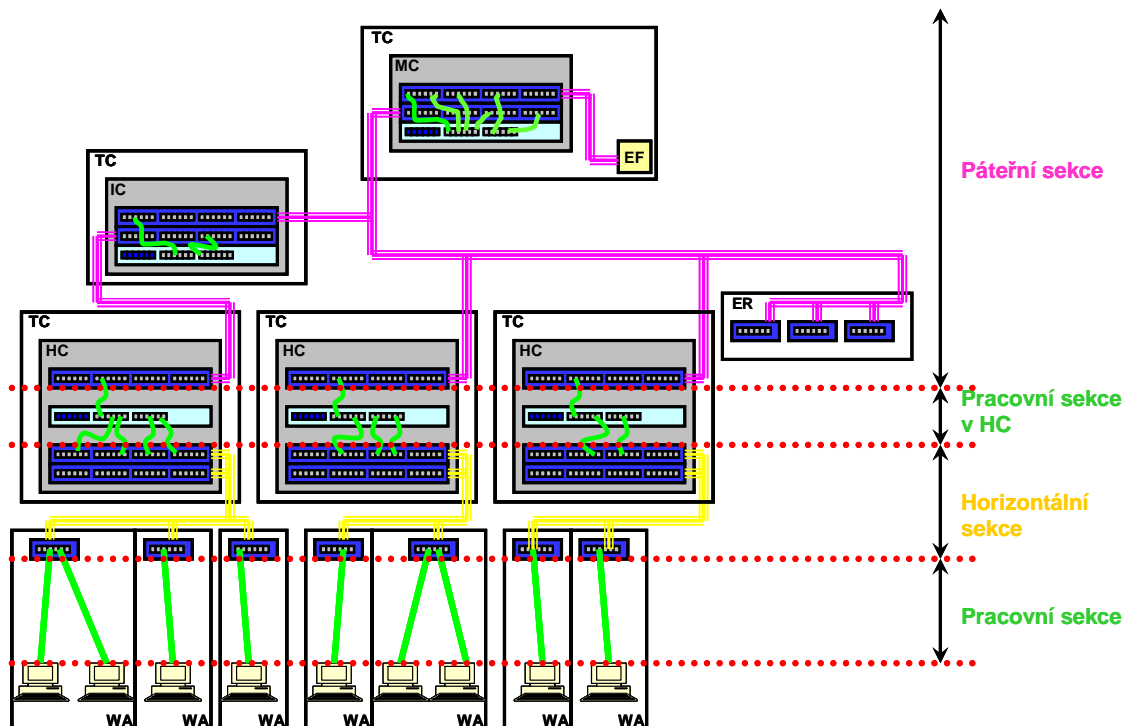
- Aktivní prvky a jejich porty
- Servery
- Další speciální zařízení

3.2.4 Obecné schéma kabelážního systému

Strukturovanou kabeláž můžeme systémově rozdělit do následujících částí:

- horizontální sekce
- pracovní sekce
- páteřní sekce
 - páteřní rozvody budovy
 - páteřní rozvody areálu

Obrázek 3-23. Schéma kabelážního systému



Zdroj: Přednáška z předmětu Počítačové sítě, Fakulta podnikatelská, VUT Brno

Pro každou z uvedených částí platí určitá pravidla (definovaná normami), která je nutné dodržovat jak při návrhu, tak i při instalaci.

3.2.4.1 Horizontální sekce

Název horizontální sekce neznamená, že se kabely v této části vedou pouze v horizontální rovině. Horizontální sekce kabeláže je ta její část, která provádí rozvod

z uzlu (datového/telekomunikačního rozvaděče) k jednotlivým uživatelským výstupům - datovým/telekomunikačním výstupům – TO. Telecommunication Outlet je realizován většinou účastnickou zásuvkou, zakončení v datovém rozvaděči (DR) je provedeno většinou zakončením na přepojovacím panelu (Patch panel). Fyzická topologie horizontální sekce je vždy hvězda. Princip strukturované kabeláže ovšem umožňuje v případě potřeby na fyzické hvězdě zapojit zařízení i do logické topologie BUS nebo RING (platí pro metalické kabeláže).

Horizontální sekce s metalickými kabely

Horizontální sekce je tvořena linkou A o maximální délce **90 m**. Vždy musí být použit kabel s vodičem typu **drát**. Jedna strana linky je zakončena v Jacku RJ45 v datové zásuvce TO (pozice TO se nazývá „Port“), druhá strana v datovém rozvaděči - obvykle Jacku RJ45 přepojovacího panelu (existuje i varianta zářezových bloků). V Jacku RJ45 zásuvky i přepojovacího panelu musí být zakončeny všechny čtyři páry kabelu. Alternativa rozpárování kabelu a jeho využití pro více portů s menším počtem párů je nepřijatelná. Z hlediska přenosových vlastností je velmi dobré, pokud je linka z obou stran zakončena stejným typem jacku s použitím stejné zářezové technologie. V tomto případě vykazuje linka oboustranně shodné přenosové vlastnosti. Varianta neukončení linky v jacku, ale připojení plugu (protikus jacku) je rovněž nepřijatelná. Standardní plug je určen pro zařezání do vodiče konstrukce lanko a při zařezání do drátu nezajistí spolehlivý spoj.

Používáme-li stíněné kabely, je důležité zajistit vysoce kvalitní spojení stínění kabelu se stíněním jacku. Stínění linky je uzemněno pouze v datovém rozvaděči, nikdy nezemníme stranu v datové zásuvce!

Od rozvaděče je veden až k datové zásuvce takový počet kabelů (linka A – viz obrázek 3-22.), kolik obsahuje datová zásuvka portů. Při návrhu kabelové trasy od rozvaděče k datové zásuvce je potřeba dbát na její dostatečnou kapacitu včetně kapacitní rezervy, ošetřit otázku ohybů kabelů a nezapomenout v případě zatahování kabelů do chrániček na rezervu pro snadnou průchodnost kabelů. Na linku navazuje v datovém rozvaděči pracovní vedení - šňůra zařízení (propojovací kabel zařízení - část

B), v datové zásuvce pracovní vedení - šňůra pracoviště (připojovací kabel pracoviště - část C). Horizontální linka včetně pracovních vedení na obou koncích tvoří **horizontální kanál**. Jeho maximální povolená délka je **100 m**.

Ve většině případů, kdy je datová zásuvka zabudována na stabilním místě například na zdi, v parapetním kanále a podobně, tato koncepce kabeláže plně pokrývá potřeby uživatele. Plně vyhovuje variantě častých změn uživatelů, častých změn typů připojovaných zařízení v rozvaděči i na straně uživatele do jednotlivých koncových bodů kabeláže.

Horizontální sekce s optickými kabely

Pro realizaci linky a kanálu pomocí optických kabelů, kdy řešíme variantu „Fiber to Desk“ (optika na stůl), platí prakticky stejná pravidla pro model linky a délky částí jeho vedení jako u řešení s metalickými kabely. Požadavky na přenosové parametry udává norma ČSN EN 50 173.

3.2.4.2 Pracovní sekce

Z hlediska topologie pracovní sekce pouze lineárně prodlužuje linky horizontální nebo páteřní sekce. Nemá tedy vlastní topologii, ale podřizuje se topologii připojované sekce. Pracovní sekci tvoří přepojovací kabely - šňůra zařízení (strana v datovém rozvaděči) a připojovací kabely - šňůra pracoviště (připojení od TO-portu datové zásuvky k zařízení – k počítači, telefonu atd.). Délka pracovního vedení v datovém rozvaděči by neměla překročit 6 m. Ve všech případech musí být dodržena podmínka maximální povolené délky kanálu - **100 m** u horizontálního metalického i optického kanálu.

U páteřních kanálů jsou obě strany zakončeny v datovém rozvaděči a platí pro ně požadavek maximální délky 6 m. Společně s horizontální linkou tvoří horizontální kanál, společně s páteřní linkou tvoří páteřní kanál. **Metalické pracovní připojovací a přepojovací kabely musí být zhotoveny z pružného kabelu s vodičem typu lanko.**

Kabely s vodičem typu drát není možné pro tyto účely používat. Standardní Plug RJ45 je určen pro lanko a při použití drátu nezajišťuje spolehlivé spojení.

3.2.4.3 Páteřní sekce

V normě ČSN EN 50 173 je definována topologie páteřní sekce jako hierarchická hvězda s možností doplnění dalších volitelných kabelů i uzlů. Tím je dána možnost vytvořit z této hvězdy neúplný nebo popřípadě úplný polynom. Páteřní vedení propojují jednotlivé komunikační uzly, které jsou fyzicky tvořeny datovým rozvaděčem s potřebným vybavením. Dále tuto sekci nebudu podrobněji popisovat, protože není v práci využita.

4 NÁVRH ŘEŠENÍ⁴

V této kapitole jsou na základě mnou provedené analýzy a mých znalostí z teoretických východisek řešení popsány konkrétní výstupy, jako požadavky na kabeláž a na komunikační technologie nebo volbu správného kabelážního systému. Konkrétně se zde řeší osazení portů v místnostech a provedení designů datových zásuvek, trasy kabeláže a způsob výpočtu délky jednotlivých kabelů, osazení rozvaděče, osazení přepojovacích panelů a další. V kapitole je taktéž uvedena specifikace materiálů, technická zpráva a nastíněno ekonomické zhodnocení celého projektu.

4.1 Výběr kabelážního systému, technologií, přepojovacích panelů a designů

Na základě metody, v které je uveden princip hodnocení poměru mezi výkonem a cenou strukturovaných kabelážních systémů, uvedené v literatuře⁵, jsem se rozhodla provést srovnání a ekonomické posouzení jednotlivých systémů, o kterých jsem získala potřebné informace. Tyto informace jsem získala telefonicky, emailovou poštou nebo na webových stránkách dodavatelů kabelážních systémů, mezi které patří Anixter Czech a.s., KASSEX s.r.o., Krugel Exim CZ spol. s.r.o., INTELEK spol. s.r.o., Schrack Technik spol. s.r.o., Tyco Electronics Czech s.r.o. a NETWORK GROUP s.r.o. Výstupem tohoto zhodnocení je nalezení toho nejvhodnějšího kabelážního systému.

Na základě kritérií zadaných investorem v analýze a na základě již zmíněné metody uvedené v literatuře jsem sestavila požadavky pro nalezení nejvhodnějšího kabelážního systému. V tabulce je zvoleno dvoustavové hodnocení neboli metoda srovnání předností a nedostatků⁶ - s možnostmi odpovědí ANO / NE, které jsou pro tento účel plně dostačující. Tento přístup lze obecně použít pouze pro jednoduché případy. Obvykle je totiž máloco tak jednoznačné, jako v tomto případě.

⁴ **Zdroj obrázků v této kapitole:** Archiv společnosti KASSEX s.r.o.

⁵ ONDRÁK, V. *Hodnocení poměru VÝKON / CENA strukturovaných kabelážních systémů*. In Management, economics and business development in the new European conditions. Brno: CERM, 2005.

⁶ NĚMEČEK, P. a ZICH, R. *Podnikový management*. Brno: CERM, 2007. ISBN 978-80-214-3511-7.

Tabulka 4-1. Srovnání kabelážních systémů

	KRITÉRIA		
	Multimediální kabeláž - schopná přenášet i TV anténní signál	ABB Time / Element / Tango	3. Portová zásuvka
PDS Systimax	NE	ANO	NE
BELDEN IBDN	ANO	ANO	NE
INTEGRITY - BELDEN +PANDUIT	ANO	ANO	ANO
R + M	NE	ANO	NE
RiT	NE	ANO	NE
SCHRACK Home	ANO	NE	NE
BICC Brand Rex	NE	ANO	NE
AMP	NE	ANO	ANO
Molex	NE	ANO	NE
SOLARIX	NE	ANO	NE

Zdroj: Vlastní zpracování

Jediným řešením, které splňuje technické požadavky investora, je kabelážní systém INTEGRITY™ – BELDEN + PANDUIT. Vzhledem k tomuto faktu odpadá původní záměr ekonomického srovnání s jinými systémy.

4.1.1 Komunikační technologie

Datové technologie budou realizovány na bázi FAST ETHERNETu – dále jen FE, GIGABIT ETHERNETu – dále jen GE a 10 GIGABIT ETHERNETu – dále jen 10GE. Technologie 10GE bude použita pouze pro jedno pracoviště v kanceláři a technickou místnost v druhém podlaží – investor zde předpokládá přenos mimořádně velkých objemů dat. Je pravděpodobné, že se díky stále zvyšujícím požadavkům uživatelů na přenosovou rychlost FE v brzké době změní na GE. Pro telefony bude sloužit digitální telefonní ústředna, pro rozvody televizního signálu televizní HUB. V domě se bude nacházet i několik přípojek přístupových bodů pro Wi-Fi.

V každé místnosti budou rezervní porty pro použití moderních technologií, jako jsou moderní kuchyňské spotřebiče, stmívače nebo žaluzie, a to vše ovládané po IP-protokolu.

4.1.2 Požadavky na kabeláž

V **PŘÍLOZE 7** jsou zobrazeny požadavky na minimální vybavení jednotlivých místností s použitím datových technologií na bázi Ethernetu. Požadavky jsou stanoveny investorem. V jednotlivých řádcích tabulky zjistíme, co si pan Pospíšil v konkrétní místnosti přeje mít. Například v dětském pokoji požaduje dvě přípojky na FE – předpokládá, že v budoucnu budou mít s manželkou dvě děti. Jednu přípojku na digitální televizi, jednu na IP-televizi, na noční osvětlení a dvě přípojky na reprosoustavy. Počítá se také s rezervními přípojkami pro stmívače, žaluzie a jinými prvky ovládanými po IP-protokolu.

4.1.3 Vnější připojení a úložiště dat

Vnější připojení telefonů, internetu a dalších forem komunikace není předmětem této bakalářské práce a ze strany investora není požadavek na jejich řešení. Otázku uložení dat řeší takéž investor sám. Není opět předmětem této práce. Samotné úložiště dat se bude nacházet v datovém rozvaděči.

4.1.4 Volba technologií⁶

Tato podkapitola je věnována volbě nejdůležitějších technologií - kabelů a konektorů, které budou v celém projektu použity. Při rozhodování jsem kladla velký důraz na kvalitu použitých prvků i v případě vyšší ceny.

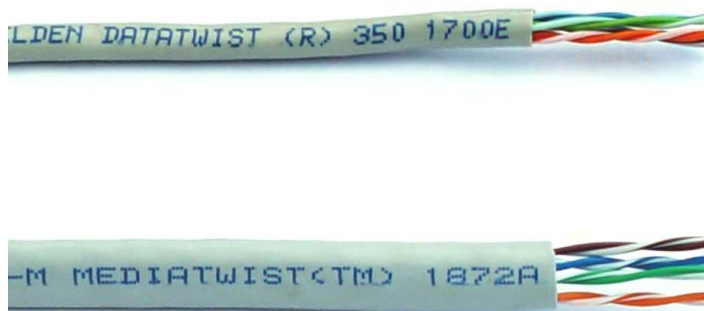
4.1.4.1 Volba kabelů

Jako základní kabely, které budou použity v celém projektu, jsem zvolila multimediální kabel MediaTwist s označením 1872A a kabel DataTwist s označením 1700E, které spadají pod kabelážní systém INTEGRITY.

⁶ *Data Cables*. BELDEN CDT. 2004. Katalog.

Multimediální kabel MediaTwist jsem navrhla pro rozvody kabeláže uvnitř domu, protože je schopen vést všechny požadované komunikační technologie. Zvoleným komunikačním technologiím odpovídá kategorie 5 kromě 10GE - ten musí mít speciální zakončení linky a vzhledem k potřebě minimalizace přeslechů mezi kabely je vhodné samostatné uložení v kabelových trasách. Předností tohoto kabelu je jeho využití v celém domě, protože jako multimediální kabel je schopen přenášet téměř cokoliv – data, telefony, přístupové systémy, řídicí systémy, audio/video, kamerové systémy, přenos analogového i digitálního signálu TV/R nebo veškeré signální přenosy. Kabel DataTwist jsem navrhla do venkovních prostor, kde nejsou žádné požadavky na přenos médií. Tento kabel je také levnější než MediaTwist.

Obrázek 4-1. Kabely 1700E a 1872A



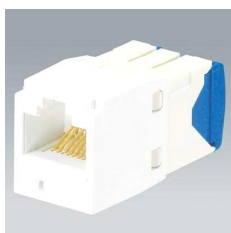
Mezi další kabely, které budou v projektu použity, patří koaxiální kabel s označením PRG 7, sloužící k přívodu případné kabelové televize. Druhý koaxiální kabel s označením H125 bude sloužit k přívodu od TV antény.

4.1.4.2 Volba konektorů

Pro 10GE bude použit konektor TG Jack RJ45 MiniCom™ 10GE s označením CJ6X88TGBU. Koncovka BU značí kód barvy, v tomto případě blue – modrá. Zvolila jsem tuto barvu záměrně jak pro osazení do Patch panelu, tak do datové zásuvky, aby se linka pro 10GE odlišila od ostatních. Při rozhodování, jaký konektor použít, to byla jediná volba. Jiný konektor pro 10GE v kabelážním systému INTEGRITY není.

V ostatních případech budou kabely zakončeny modulem MiniJack RJ45 MiniCom™ s označením CJ588xx, kde xx značí kód barvy. Měla jsem na výběr z různých konektorů, jako například KeystoneJack firmy Panduit z výrobní řady NetKey™, ale ten není součástí kabelážního systému INTEGRITY a navíc jej nelze uchytit do zvolených typů Patch panelů a datových zásuvek. Ty jsou učeny pouze pro řadu MiniCom™.

Obrázek 4-2. CJ6X88TG



Obrázek 4-3. CJ588BL



Pod kabelážní systém INTEGRITY je začleněna pouze produktová řada MiniCom™ obsahující konektory MiniJack, TX Jack a TG Jack. TX Jack byl vyráběn ve verzích pro 250 MHz, pro 300 MHz a pro 400 MHz. V současné době se už nevyrábí. Rozhodnutí bylo tedy mezi MiniJack a TG Jack. Zvolila jsem MiniJack, protože je v něm lépe fixovaný kabel ke konektoru, je schopen odolávat velké tahové síle kabelu. Jeho hlavní předností je spolehlivost, signálová cesta konektorem je pro každý vodič vyrobena z jednoho kusu materiálu, v reálném životě na tomto konektoru nemůže dojít k žádné poruše.

Pro koaxiální kabely můžu použít BNC adapter nebo F adapter. V anténní technice se však používají v současné době standardně F konektory, proto jsem zvolila F adapter s označením CMFAW.

4.1.5 Volba přepojovacích panelů (Patch Panels)

Vzhledem k použití kabelážního systému INTEGRITY jsem zvolila 24portový, 1U přepojovací panel CP24WSBL s vyvazovací lištou. Je to celokovový Patch panel vhodný pro použití výše uvedených typů komunikačních modulů Panduit a plně dostačující požadavkům na hustotu osazení portů.

Obrázek 4-4. Patch panel CP24WSBL

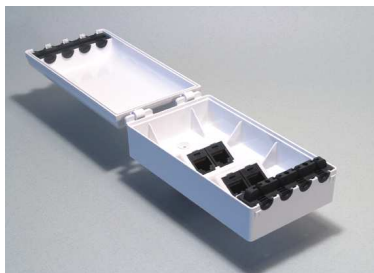


Existují také přepojovací panely, které mají 16, 24, 48, 72 nebo 96 portů a mohou být celokovové nebo s plastovými držáky portu. Některé panely mohou být i vysokohustotní, ale ty by v tomto projektu nebyly plně využity. Zvolený 24portový Patch panel je plně dostačující.

4.1.6 Volba designů⁷

Na základě požadavků investora jsem zvolila design zásuvek pro celý dům jednotně. Každá datová zásuvka bude tříportová a budou u ní dvě zásuvky rozvodu 230V. Tyto datové zásuvky mají dle normy krytí IP20 a jsou určeny pro vnitřní použití. Výjimkou je pouze zásuvka na terase, která je čtyřportová a potřebuje dle normy vysoké krytí IP56 odolné proti vodě. Nevyužité porty v zásuvkách budou následně zaslepeny záslepkou CMBxx, kde xx značí kód barvy.

Obrázek 4-5. Zásuvka CFPWR4WH s krytím IP56



Obrázek 4-6. Záslepka CMBAW



Investor vybral pro použití zásuvky typu ABB TANGO[®], TIME[®] a ELEMENT[®]. Vzhled zásuvek typu ABB TANGO[®] se vyznačuje originálním designem a oblými tvary rámečku i samotné zásuvky. Každé místo osazené zásuvkou bude v provedení trojrámeček, jedna datová tří-portová zásuvka a dvě zásuvky pro rozvody 230V, jak je znázorněno na obrázku 4-7. Výrobní řada ABB TANGO[®] je k dostání v barvách jako vřesová červená, kouřová šedá, světle modrá a další.

⁷ Domovní elektroinstalační materiál – katalog 2007. ABB s.r.o. a Elektro-Praga. 2007. Katalog.

Obrázek 4-7. Provedení TANGO



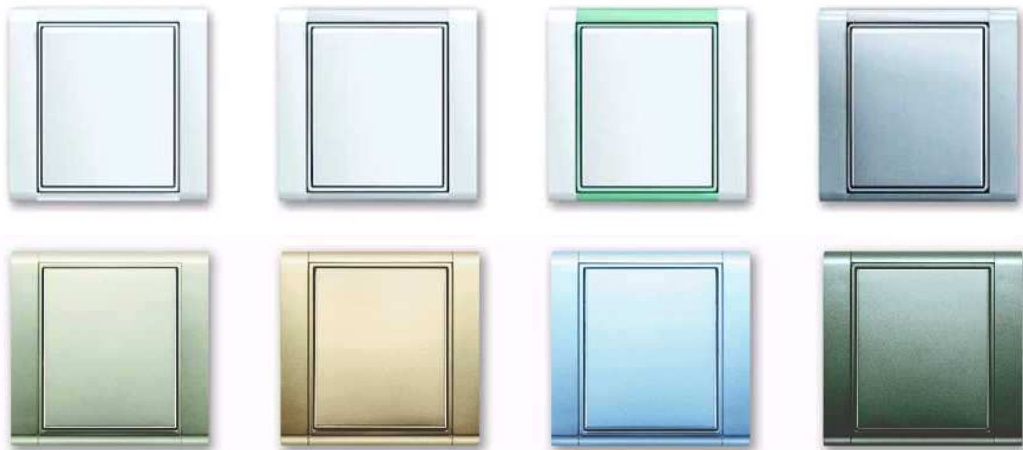
Typy zásuvek ABB TIME[®] a ELEMENT[®] jsou si velice podobné. Provedení se liší pouze ve tvaru vnějšího rámečku. Vnitřní osazení je stejné. ABB ELEMENT[®] vsází na oblý rámeček, pestré barvy a jejich kombinaci. K dostání je například kombinace celá bílá, ledová bílá / bílá, ledová šedá / bílá, ledová bílá / slonová kost, agáve / ledová bílá, bouřková / ledová šedá, karamelová / ledová šedá nebo karmínová / ledová šedá a další kombinace.

Obrázek 4-8. Provedení ELEMENT



Zásuvky v designu ABB TIME[®], vsází převážně na barvy s metalickými odlesky. Tento typ zásuvek je vhodný do nejmodernějších typů interiérů. Investor si tuto řadu vybral pro svůj obývací pokoj a reprezentativní prostory druhého podlaží – halu, kancelář a zasedací místnost. Tato řada se vyznačuje hranatým rámečkem a nacházejí se zde takové barevné kombinace jako metalická titanová, metalická starostříbrná, metalická šampaňská, metalická antracitová nebo metalická chladivě arktická. Standardem je kombinace bílé, ledově bílé a ledově zelené.

Obrázek 4-9. Provedení TIME



Přesný popis zvolených designů pro jednotlivé místnosti je uveden v analýze v konkrétních požadavcích investora.

4.2 Řešení projektu

V této kapitole jsou popsány výstupy návrhů řešení pro realizaci celého projektu. Například osazení datových zásuvek a výstupních portů v místnostech, trasy kabeláže, osazení datového rozvaděče a osazení přepojovacích panelů. Na konci této podkapitoly je uvedena specifikace materiálů a technická zpráva. Tyto dva dokumenty jsou podrobně zpracovány a uvedeny v přílohách v podobě, v jaké se dostanou k rukám investora.

4.2.1 Osazení výstupních portů v místnostech

V kabelážním systému je navrženo celkem čtyřicet šest datových zásuvek a dvě přípojky. Z toho čtyřicet pět zásuvek je ve vnitřních prostorách domu a jedna na terase. U vchodových dveří a na vstupní bráně se nachází přípojky. Zapojeno do datového rozvaděče je 136 portů z datových zásuvek a přípojek. Pouze sto sedm z nich však bude v prvopočátku skutečně využitých, zbytek je ponechán jako rezerva. Následující tabulka zobrazuje skutečné počty osazených portů.

Tabulka 4-2. Skutečné počty osazených portů

Č. místn.	Popis	10GE	Ostatní
1.01	Zádveří		2
1.02	Šatna		2
1.03	Chodba		8
1.04	Dětský pokoj		9
1.05	Ložnice		9
1.06	Koupelna		4
1.07A	Obývací pokoj		17
1.07B	Kuchyňský kout		6
1.08	Dílna		5
1.09	Garáž		3
2.01	Hala		8
2.02	WC		3
2.03	Kotelna - technická místnost	1	9
2.04	Kancelář	1	17
2.05	Zasedací místnost		15
2.06	Kuchyňka		5
	Terasa		4
	Další vnější přípojky		8
	SUMA	2	134

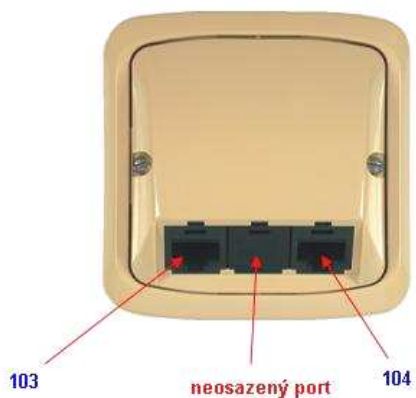
Zdroj: Vlastní zpracování

Přesné osazení datových zásuvek a výstupních portů je znázorněno v **PŘÍLOZE 3** výkresová dokumentace ZASUVKY-1.NP-v1.00, v **PŘÍLOZE 4** výkres ZASUVKY-2.NP-v1.00 a v **PŘÍLOZE 8** tabulka Výstupní porty – kabelová tabulka. V této tabulce jsou přesně popsány a označeny jednotlivé datové zásuvky, přípojky a jejich porty, číslo datového panelu, ve kterém je daná zásuvka umístěna, místnost, popis, typ zásuvky, typ krytí, navrhovaný kabel k realizaci a jiné.

Abych mohla tuto tabulku vytvořit, musela jsem dle normy EIA/TIA 606 zvolit postup pro identifikaci jednotlivých linek. Použila jsem takzvaný zpětný identifikační způsob. Zpětný identifikační kód se zakládá na principu skládání čísel – **R – P – XX**, kde R je označení datového rozvaděče nebo jeho bloku, P je označení Patch panelu a XX je číslo portu na Patch panelu, přičemž čísla 1-99 plně pokrývají potřebný rozsah. Při vytváření tabulky jsem vypustila číslo datového rozvaděče R, protože v domě se bude nacházet datový rozvaděč pouze jeden. Tímto vypuštěním mi vznikl

jednoduchý třímístný kód, který se bude dobře vepisovat jak na datovou zásuvku, tak na Patch panel.

Obrázek 4-10. Ukázka způsobu značení zvoleného kódu



Příklad – značení dle výkresové dokumentace

Tabulka 4-3. Výřez z přílohy 8

RACK	DR-01			zásuvka	zásuvka	port	port	krytí	kabel	kabel	kabel
PANEL	PORT	místnost	popis	typ	č.	č.	označ.		typ	označ.	délka / m
DP-01	105	1.03	chodba	AET3xx-yy	D03	1	105	IP20	BELDEN 1872A	105	12,1

Zdroj: Vlastní zpracování

Datový rozvaděč DR-01, datový panel DP-01, místnost 1.03 – chodba, použití zásuvky AET3xx-yy, označení zásuvky D03, port v zásuvce první, označení portu 105 (první Patch panel, pozice pátá). Krytí IP20 pro vnitřní použití, navrhovaný kabel BELDEN 1872A – MediaTwist, označení kabelu 105 – stejné jako označení portu (pro snadnější orientaci). Délka kabelu k rozvaděči 12,1 m.

4.2.2 Trasy kabeláže

Trasy kabeláže jsou vzhledem k řešení stropů – sádkartonovými podhledy navrženy co nejkratší možnou cestou. Přesný nástin vedení kabelů je v **PŘÍLOZE 5** výkresové dokumentace TRASY-1.NP-v1.00 a v **PŘÍLOZE 6** výkres s názvem TRASY-2.NP-v.1.00.

Způsob vedení kabeláže je téměř ve všech místech navržen stejným způsobem. Trasy vedou ve zdech (uloženy v ochranných trubkách) od zásuvek nahoru a následně jsou uloženy v sádkartonových podhledech, v prvním podlaží jdou přímo ke stoupačce a následně k datovému rozvaděči nebo v druhém podlaží přímou cestou k datovému rozvaděči. Jedině linky pro 10GE jsou vedeny v samostatné trubce po celé trase, aby nedocházelo k přeslechům od ostatních kabelů v jejich svazku. Ve speciální trubce DURA-LINE jsou vedeny také kabely, které jsou uloženy mimo obytné prostory. Tedy od brány k domu a od přístupových míst JTS (jednotné telekomunikační sítě).

Celkově se v domě a venkovních prostorách počítá s rozvodem téměř 2,5 km kabelů. Pro vnitřní prostory bude použit, jak už bylo řečeno v kapitole 4.1.4 Volba technologií, multimediální univerzální kabel MediaTwist s označením 1872A, který je schopný vést i 10GE – viz **PŘÍLOHA 16**. V této příloze je uveden test pro MediaTwist a jeho schopnost vést 10GE. Pro vnější prostory od brány k domu, pro přívod telekomunikačních linek, možný přívod internetu ADSL atd. bude použit kabel BELDEN 1700E. Podrobnější data jsou uvedena v **PŘÍLOZE 11** - Specifikace materiálů a v **PŘÍLOZE 8** – Výstupní porty – kabelová tabulka.

4.2.3 Datový rozvaděč a jeho osazení

Vzhledem k množství prvků bude do rozvaděče umístěna osvětlovací jednotka KR119 00-10 o výšce 2U, osm přepojovacích Patch panelů CP24WSBL se zadní vyvazovací lištou, pět 2U horizontálních organizérů WMPF1E, dva 1U horizontální organizéry WMPFSE, dvě napájecí jednotky s přepětovou ochranou KR900 20-63 namontovaných ze zadní strany rozvaděče, TV HUB TV550H10ITX16 a UPS v možném 19" provedení. V datovém rozvaděči se počítá s místem pro tři switche (viz. **PŘÍLOHA 14** – Využití IP-porty pro osazení do switche) a dva servery, samozřejmě jsou rezervy například pro telefonní ústřednu, bezpečnostní systém nebo polici pod monitor s boxem pro klávesnici KR900 10-11. Proto jsem zvolila doporučenou výšku skříně 42U i s rezervami a hloubku skříně kvůli serverům minimálně 800 mm. V projektu může být použit prakticky datový rozvaděč od jakékoliv firmy, ale vzhledem k příznivé ceně jsem zvolila stojanový datový rozvaděč OKUS KLASIK.

Obrázek 4-11. Datový rozvaděč



Jak už bylo řečeno výše, v dané situaci doporučuji stojanový datový rozvaděč OKUS KLASIK s označením KR110 68-42, jehož rozměry jsou v/h/š – 2010 / 800 / 600 mm, a proto se lehce vejde do technické místnosti na zvolené místo. Pouze v případě, že by byl server hlubší než 800mm, existuje možnost hloubky rozvaděče až 1200 mm. Konstruktivním základem skříně OKUS KLASIK je velmi robustní svařený rám, umožňující snadnou změnu otevírání dveří – pravé/levé.

Tabulka 4-4. Osazení datového rozvaděče

U1	KR119 00-10	osvětlovací jednotka
U2		
U3	WMPFSE	organizér 1U
U4	CP24WSBL	panel D-0
U5	CP24WSBL	D-1
U6	WMPF1E	organizér 2U
U7		
U8	CP24WSBL	D-2
U9	CP24WSBL	D-3
U10	WMPF1E	
U11		
U12		místo pro SWITCH
U13		místo pro SWITCH
U14	WMPF1E	
U15		
U16	CP24WSBL	D-4
U17	CP24WSBL	D-5
U18	WMPF1E	
U19		
U20		místo pro SWITCH
U21	TV HUB	
U22	WMPF1E	
U23		
U24	CP24WSBL	D-6
U25	CP24WSBL	D-N
U26	WMPFSE	
U27		
U28	REZERVA	rezerva
U29		TÚ
U30		BS
U31		
U32		místo pro server
U33		
U34		
U35		
U36		místo pro server
U37		
U38		
U39		
U40	UPS	místo pro UPS
U41		
U42		

Zdroj: Vlastní zpracování

4.2.4 Osazení přepojovacích panelů (Patch Panels)

Jak už bylo řečeno v kapitole 4.1.5 volba přepojovacích panelů, jako přepojovací panely jsou použity Patch panely CP24WSBL s vyvazovací lištou. Tato lišta je lepší než použití organizéru, protože na vyvazovací liště kabely přímo drží, kdežto v organizéru jsou pouze založeny. Značení na přepojovacích panelech souvisí s tabulkou popisu výstupních portů (**PŘÍLOHA 8**). U Patch panelů DP-01 až DP-06 jednotlivé barvy rozlišují jednotlivé místnosti. Patch panely jsou většinou osazeny moduly MiniJack pro kategorii 5 s označením CJ588xx, kdy xx značí kód barvy (AW - bílá, BL - černá, BU - modrá, GR – zelená, YL - žlutá, RD - červená, VL - fialová, OR - oranžová, IG - šedá, EI - béžová). Pro osazení jsou použity také dva moduly CJ6X88TGBU pro vedení 10GE a dva moduly CMFAW pro přívod kabelové televize a TV antény. Nevyužité porty jsou zaslepeny záslepkou CMBBL.

V **PŘÍLOZE 9** se nachází popis osazení Patch panelu DP-0 a DP-N. V přepojovacím panelu DP-0 jsou umístěny přívodní a výstupní telefonní linky s místem od JTS – od jednotné telekomunikační sítě, linka pro EZB – elektronický zabezpečovací systém, případný přívod internetu ADSL a mikrovláknových spojů. V panelu DP-0 se také nachází přívod pro kabelovou televizi a TV anténu, domovní telefon a prvky pro identifikační přístupový systém. Patch panel DP-N slouží kompletně pro napájení nočního osvětlení. V **PŘÍLOZE 10** je následně zobrazeno kompletní osazení všech Patch panelů, jak budou umístěny v datovém rozvaděči.

4.2.5 Specifikace materiálů

V **PŘÍLOZE 11** jsou uvedeny všechny materiály, které budou využity při realizaci projektu. Jedná se o kabely, moduly pro datové zásuvky, samotné zásuvky ABB, použité Patch cordy, aktivní prvky a ostatní.

4.2.6 Technická zpráva

Technická zpráva je důležitým dokumentem celého projektu a je také jeho nedílnou součástí. Protože je upravena do podoby, v jaké bude odevzdána investorovi, nachází se v **PŘÍLOZE 12**. Tato zpráva obsahuje popis celého projektu, požadavky investora, navržené materiály a hlavně pokyny pro instalační firmu – co se musí dodržovat, jak se mají instalatéři zachovat v určité situaci, jakým způsobem mají řešit jednotlivé části projektu a podobně.

Tato technická zpráva bude předána investorovi společně s celou dokumentací k projektu. Investor ji následně předá vybrané firmě, která bude kabeláž realizovat.

4.3 Ekonomické zhodnocení

V následující tabulce je uveden přehled nákladů na realizaci celého projektu.

Tabulka 4-5. Rozpočet v CZK

MSK - kabeláž	cena
materiálové náklady	209 367,00
předpokládaná cena instalace	104 683,50
celkem bez DPH	314 050,50

Zdroj: Vlastní zpracování

Náklady na celkovou realizaci rozvodů kabeláže a příslušenství se v poměru k celkové předpokládané ceně domu zdají naprosto přiměřené, i přesto, vezmeme-li v úvahu, že se na kabeláži, datových zásuvkách, datovém rozvaděči a jiných věcech nešetřilo. Budou použity pouze kvalitní a certifikované prvky. Můj názor je ten, že cena naprosto odpovídá kvalitě kabelážního systému.

Předpokládaná cena za výstavbu domu se v této době pohybuje okolo 4,5 mil. Kč, což nemusí být vzhledem k inflaci a rychle se měnícím cenám materiálů příští rok úplně reálné. V tomto okamžiku je tato cena pouze orientační, ale i tak materiálové

náklady a předpokládaná cena instalace dosáhnou pouze necelých 7% z celkové předpokládané částky určené pro výstavbu.

Detailní přehled o cenách jednotlivých položek je uveden v **PŘÍLOZE 13** - Rozpočet. V této příloze jsou uvedeny přesné ceny za jednotlivé položky vybraných materiálů a vytvořena sumární kalkulace.

5 ZÁVĚR

Tak jako vybrat správný rodinný dům, není výběr a návrh kabelážního systému ničím jednoduchým. V této práci byl výběr velmi zjednodušen tím, že investor přesně věděl, co od projektu požaduje a co ve svém plánovaném domě chce mít. Spolupráce s ním proto byla velice efektivní a ušetřila oběma stranám spoustu času.

Informace získané konzultacemi jsem tak mohla v relativně krátkém čase zpracovat do výkresových dokumentací a tabulek. Následně pan Jan sestavil konkrétní požadavky, na jejichž základě jsem zpracovala analýzu dostupných kabelážních systémů a snadno vybrala ten, který splňoval všechna zadaná kritéria.

Výsledkem je kompletní projekt rozvodů univerzální multimediální kabeláže pro navržený víceúčelový rodinný dům. Tento projekt zahrnuje zvolenou technologii BELDEN + PANDUIT - INTEGRITY™, ukázky designu zásuvek ABB TANGO®, TIME® a ELEMENT®, výkresovou dokumentaci celého domu včetně rozmístění datových zásuvek, přípojek a návrhu tras kabeláže. V práci se nachází také osazení portů, přepojovacích panelů – Patch panelů, osazení datového rozvaděče, trasy kabeláže a další. Je navržena specifikace materiálů a rozpočet celého projektu. Všechny tyto informace mimo rozpočtu jsou shrnuty v technické zprávě.

Po předložení mnou navrženého projektu se ho investor rozhodl v této podobě realizovat. Zvolený kabelážní systém je navržen tak, aby splňoval požadavky na vývoj technologií nejméně na 15 let dopředu. Nepředpokládám, že během těchto let se nějak výrazně rozšíří další technologie kromě 10GE. Pokud se investor rozhodne zvýšit přenosovou rychlost v domě na 10GE, stačí pouze vyměnit příslušné konektory, za konektory pro 10GE.

SEZNAM LITERATURY

1. *Audio/Video Cables*. BELDEN CDT. 2005. Katalog.
2. ČSN EN 50173-1 o informačních technologiích – univerzálních kabelážních systémech – Část 1: Všeobecné požadavky a kancelářské prostředí z prosince 2003.
3. ČSN EN 50174-1 o informační technice – instalaci kabelových rozvodů – Část 1: Specifikace a zabezpečení kvality ze srpna 2001.
4. ČSN EN 50174-2 o informační technice – instalaci kabelových rozvodů – Část 2: Plánování instalace a postupy instalace v budovách z prosince 2002.
5. ČSN EN 50174-3 o informačních technologiích – kabelových vedeních – Část 3: Projektová příprava a výstavba vně budov ze září 2004.
6. *Data Cables*. BELDEN CDT. 2004. Katalog.
7. *Domovní elektroinstalační materiál – katalog 2007*. ABB s.r.o. a Elektro-Praga. 2007. Katalog.
8. HORSKÝ, R. *Bezdrátové sítě Wi-Fi v rekordním čase*. Praha: GRADA, 2006. 84s. ISBN 80-247-1790-5.
9. *Jak na to?*. KASSEX s.r.o. a Ing. Vilém Jordán. 2005. Firemní publikace.
10. *Jak vybrat dům*. /online/ URL: < <http://www.vsechnydomy.cz/jak-vybrat-dum/> > [cit. 2008-02-21].
11. KOSTRHOUN, A. *Stavíme si malou síť*. Praha: COMPUTER PRESS, 2001. 209 s. ISBN 80-7226-510-5.
12. MIERS, J. *Introduction To Local Area Networks*. [Missouri?]: CENGAGE DELMAR LEARNING, 2006. 224 s. ISBN 14-180-0058-2.
13. ONDRÁK, V. Hodnocení poměru VÝKON / CENA strukturovaných kabelážních systémů. In *Management, economics and business development in the new european conditions*. Brno: CERM, 2005.
14. *Panduit Pan-Net Network solutions*. PANDUIT Corp. 2005. Katalog.

15. POLÁČEK, D. *Moderní elektroinstalace*. Ostrava: MONTANEX, 1998. 207 s. ISBN 80-85780-81-X.
16. PROŠKOVÁ, I. *Sítování*. Brno: COMPUTER PRESS, 2004. 96 s. ISBN 80-251-0123-1.
17. *Protokoly TCP/IP*. /online/ URL: <<http://dmp.wosa.iglu.cz/?strana=tcp>> [cit. 2008-03-31].
18. PUŽMANOVÁ, R. *Moderní komunikační sítě od A do Z*. Brno: COMPUTER PRESS, 2006. 630 s. ISBN 80-251-1278-0.
19. VALEŠ, M. *Inteligentní dům*. Brno: ERA, 2006. 123 s. ISBN 80-736-6062-8.
20. *Ytong LAMBDA*. /online/ URL: <<http://www.xella.cz/html/czk/cz/stavebniny.php>> [cit. 2008-03-06].
21. *Ytong P4-700*. /online/ URL: <<http://www.xella.cz/html/czk/cz/stavebniny.php>> [cit. 2008-03-06].
22. *Ytong P6-700*. /online/ URL: <<http://www.xella.cz/html/czk/cz/stavebniny.php>> [cit. 2008-03-06].
23. Zákon č. 22/1997/Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů ze dne 1. září 1997.

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázek 2-1. Dům 01.....	14
Obrázek 2-2. Dům 02.....	14
Obrázek 3-1. Model ISO/OSI.....	26
Obrázek 3-2. UTP.....	28
Obrázek 3-3. STP,FTP.....	28
Obrázek 3-4. ISTP.....	28
Obrázek 3-5. Logo Media Twist.....	29
Obrázek 3-6. Kabel 1782A.....	29
Obrázek 3-7. Průřez kabelem.....	29
Obrázek 3-8. Plug RJ45.....	30
Obrázek 3-9. Jack RJ45 (1.).....	30
Obrázek 3-10. Jack RJ45 (2.).....	30
Obrázek 3-11. FO ST konektor.....	30
Obrázek 3-12. FO SC konektor.....	30
Obrázek 3-13. OPTI - Plug.....	30
Obrázek 3-14. Vázací pásy PANDUIT.....	31
Obrázek 3-15. Velco® pásy PANDUIT.....	31
Obrázek 3-16. Organizéry.....	31
Obrázek 3-17. Parapetní systém 01.....	31
Obrázek 3-18. Parapetní systém 02.....	31
Obrázek 3-19. Vedení.....	31
Obrázek 3-20. Identifikace.....	32
Obrázek 3-21. TCP/IP.....	34
Obrázek 3-22. Linka, kanál.....	36
Obrázek 3-23. Schéma kabelážního systému.....	38
Obrázek 4-1. Kably 1700E a 1872A.....	45
Obrázek 4-2. CJ6X88TG.....	46
Obrázek 4-3. CJ588BL.....	46
Obrázek 4-4. Patch panel CP24WSBL.....	47
Obrázek 4-5. Zásuvka CFPWR4WH s krytím IP56.....	47
Obrázek 4-6. Záslepka CMBAW.....	47
Obrázek 4-7. Provedení TANGO.....	48
Obrázek 4-8. Provedení ELEMENT.....	48
Obrázek 4-9. Provedení TIME.....	49
Obrázek 4-10. Ukázka způsobu značení zvoleného kódu.....	51
Obrázek 4-11. Datový rozvaděč.....	53
Tabulka 2-1. Vysvětlivky k tabulce 2-2.....	22
Tabulka 2-2. Obecně souhrnný popis vybavení jednotlivých místností.....	23
Tabulka 3-1. Třídy použití sítě a kategorie komponent kabeláže.....	37
Tabulka 4-1. Srovnání kabelážních systémů.....	43
Tabulka 4-2. Skutečné počty osazených portů.....	50
Tabulka 4-3. Výřez z přílohy 8.....	51
Tabulka 4-4. Osazení datového rozvaděče.....	53
Tabulka 4-5. Rozpočet v CZK.....	55

SEZNAM ZKRATEK

10GE – 10 Gigabit Ethernet
AC – Identifikační přístupový systém
A/D – Analogový / digitální
AP Wi-Fi – Access point - Přístupový bod pro WI-FI
AT – Analogový telefon
ATV – Analogová televize
DP – Datový panel
DR – Datový rozvaděč
DT – Digitální telefon
DTev – Domovní telefon – elektrický vrátník
DTV – Digitální televize
ER – Equipment Room
ET – Ethernet
EZB – Elektronický zabezpečovací systém
FE – Fast Ethernet
FTP – Foil Shielded Twisted Pair
GE – Gigabit Ethernet
HC – Horizontal Cross-Connect
IC – Intermediate Cross-Connect
INT – Internet
IP-KS – IP kuchyňské spotřebiče
IP-T – IP telefon
IP-TV – IP televize
ISTP – Individually Shielded Twisted Pair
JTS – Jednotná telekomunikační síť
MC – Main Cross-Connect
MSK – Multimediální strukturovaná kabeláž
NO – Noční osvětlení
PJK - Projektor
PL – Plotter
PP – Přepojovací panel
R – Rezervy
RP – Repro soustavy
STP – Shielded Twisted Pair
TC - Telecommunications Closet
TISK – Tiskárna
TO - Telecommunications outlet
TÚ – Telefonní ústředna
UTP – Unshielded Twisted Pair
WA – Work Area
ZV - Zvonek

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha č. 1 - výkresová dokumentace DUM-1NP-v1.00
- Příloha č. 2 - výkresová dokumentace DUM-2NP-v1.00
- Příloha č. 3 - výkresová dokumentace ZASUVKY-1NP-v1.00
- Příloha č. 4 - výkresová dokumentace ZASUVKY-2NP-v1.00
- Příloha č. 5 - výkresová dokumentace TRASY-1NP-v1.00
- Příloha č. 6 - výkresová dokumentace TRASY-2NP-v1.00
- Příloha č. 7 - Minimální vybavení jednotlivých místností s použitím datových technologií
- Příloha č. 8 - Výstupní porty – kabelová tabulka
- Příloha č. 9 - Popis osazení Patch panelu DP-0 a DP-N
- Příloha č. 10 - Osazení Patch panelů
- Příloha č. 11 - Specifikace materiálů
- Příloha č. 12 - Technická zpráva
- Příloha č. 13 - Rozpočet
- Příloha č. 14 - Využití IP-porty pro osazení do switche
- Příloha č. 15 - Možnost uchycení v podhledech
- Příloha č. 16 - 10GE – test pro MediaTwist
- Příloha č. 17 - Data sheets pro 10GE

PŘÍLOHA 7

Č. místn.	Popis	AT	DT	IP-T	FE	GE	10GE	ATV	DTV	IP-TV	RP	AP Wi-Fi	TISK	PL	PJK	NO	IP-KS	ZV	DTev	AC	R
1.01	Zádveří															1					1
1.02	Šatna															1					
1.03	Chodba		1									1	1			2		1	1		
1.04	Dětský pokoj				2				1	1	2					1					1
1.05	Ložnice				1				1	1	2					1					1
1.06	Koupelna							1								1					1
1.07A	Obývací pokoj								1	1	6				1	2					1
1.07B	Kuchyňský kout		1						1								2	1	1		
1.08	Dílna				1								1			1					
1.09	Garáž															1		1	1		
2.01	Hala											1	1	1		2		1	1		
2.02	WC							1								1					1
2.03	Kotelna - technická místnost		1		2	2	1									1					1
2.04	Kancelář	1	3	1		2	1		1	1	2		2			1			1		2
2.05	Zasedací místnost		1	1		4			1	1	4				1	1			1		
2.06	Kuchyňka		1														2				1
	Terasa								1			1						1			1
	Další vnější přípojky																	1	2	4	
	Suma Σ	1	8	2	6	8	2	2	7	5	16	3	5	1	2	17	4	6	8	4	11

PŘÍLOHA 8

Datový panel 01

RACK	DR-01			zásuvka	zásuvka	port	port	krytí	kabel	kabel		kabel
PANEL	PORT	místnost	popis	typ	č.	č.	označ.		typ	označ.	poznámka	délka / m
DATA KABELY		HORIZONTÁLNÍ VRSTVA										
DP-01	101	1.01	zádveří	AET3xx-yy	D01	1	101	IP20	BELDEN 1872A	101	xx-yy - barva bude stanovena	12,1
DP-01	102	1.01	zádveří	AET3xx-yy	D01	3	102	IP20	BELDEN 1872A	102	dodatečně dle interiéru	12,1
DP-01	103	1.02	šatna	AET3xx-yy	D02	1	103	IP20	BELDEN 1872A	103		11,8
DP-01	104	1.02	šatna	AET3xx-yy	D02	3	104	IP20	BELDEN 1872A	104		11,8
DP-01	105	1.03	chodba	AET3xx-yy	D03	1	105	IP20	BELDEN 1872A	105		12,1
DP-01	106	1.03	chodba	AET3xx-yy	D03	2	106	IP20	BELDEN 1872A	106		12,1
DP-01	107	1.03	chodba	AET3xx-yy	D03	3	107	IP20	BELDEN 1872A	107		12,1
DP-01	108	1.03	chodba	AET3xx-yy	D04	1	108	IP20	BELDEN 1872A	108		11,5
DP-01	109	1.03	chodba	AET3xx-yy	D04	3	109	IP20	BELDEN 1872A	109		11,5
DP-01	110	1.03	chodba	AET3xx-yy	D05	1	110	IP20	BELDEN 1872A	110		14,4
DP-01	111	1.03	chodba	AET3xx-yy	D05	2	111	IP20	BELDEN 1872A	111		14,4
DP-01	112	1.03	chodba	AET3xx-yy	D05	3	112	IP20	BELDEN 1872A	112		14,4
DP-01	113	1.04	dětský pokoj	AET3xx-yy	D06	1	113	IP20	BELDEN 1872A	113		10,6
DP-01	114	1.04	dětský pokoj	AET3xx-yy	D06	2	114	IP20	BELDEN 1872A	114		10,6
DP-01	115	1.04	dětský pokoj	AET3xx-yy	D06	3	115	IP20	BELDEN 1872A	115		10,6
DP-01	116	1.04	dětský pokoj	AET3xx-yy	D07	1	116	IP20	BELDEN 1872A	116		13,4
DP-01	117	1.04	dětský pokoj	AET3xx-yy	D07	2	117	IP20	BELDEN 1872A	117		13,4
DP-01	118	1.04	dětský pokoj	AET3xx-yy	D07	3	118	IP20	BELDEN 1872A	118		13,4
DP-01	119	1.04	dětský pokoj	AET3xx-yy	D08	1	119	IP20	BELDEN 1872A	119		14,5
DP-01	120	1.04	dětský pokoj	AET3xx-yy	D08	2	120	IP20	BELDEN 1872A	120		14,5
DP-01	121	1.04	dětský pokoj	AET3xx-yy	D08	3	121	IP20	BELDEN 1872A	121		14,5
DP-01	122	1.05	ložnice	AET3xx-yy	D09	1	122	IP20	BELDEN 1872A	122		12,9
DP-01	123	1.05	ložnice	AET3xx-yy	D09	2	123	IP20	BELDEN 1872A	123		12,9
DP-01	124	1.05	ložnice	AET3xx-yy	D09	3	124	IP20	BELDEN 1872A	124		12,9

Datový panel 02

RACK	DR-01			zásuvka	zásuvka	port	port	krytí	kabel	kabel		kabel
PANEL	PORT	místnost	popis	typ	č.	č.	označ.		typ	označ.	poznámka	délka / m
DATA KABELY		HORIZONTÁLNÍ VRSTVA										
DP-02	201	1.05	ložnice	AET3xx-yy	D10	1	201	IP20	BELDEN 1872A	201	xx-yy - barva bude stanovena	17,5
DP-02	202	1.05	ložnice	AET3xx-yy	D10	2	202	IP20	BELDEN 1872A	202	dodatečně dle interiéru	17,5
DP-02	203	1.05	ložnice	AET3xx-yy	D10	3	203	IP20	BELDEN 1872A	203		17,5
DP-02	204	1.05	ložnice	AET3xx-yy	D11	1	204	IP20	BELDEN 1872A	204		16,7
DP-02	205	1.05	ložnice	AET3xx-yy	D11	2	205	IP20	BELDEN 1872A	205		16,7
DP-02	206	1.05	ložnice	AET3xx-yy	D11	3	206	IP20	BELDEN 1872A	206		16,7
DP-02	207	1.06	koupelna	AET3xx-yy	D12	1	207	IP20	BELDEN 1872A	207		14,7
DP-02	208	1.06	koupelna	AET3xx-yy	D12	3	208	IP20	BELDEN 1872A	208		14,7
DP-02	209	1.06	koupelna	AET3xx-yy	D13	1	209	IP20	BELDEN 1872A	209		17,9
DP-02	210	1.06	koupelna	AET3xx-yy	D13	3	210	IP20	BELDEN 1872A	210		17,9
DP-02	211	1.07A	obývací pokoj	AET3xx-yy	D14	1	211	IP20	BELDEN 1872A	211		15,8
DP-02	212	1.07A	obývací pokoj	AET3xx-yy	D14	2	212	IP20	BELDEN 1872A	212		15,8
DP-02	213	1.07A	obývací pokoj	AET3xx-yy	D14	3	213	IP20	BELDEN 1872A	213		15,8
DP-02	214	1.07A	obývací pokoj	AET3xx-yy	D15	1	214	IP20	BELDEN 1872A	214		17,9
DP-02	215	1.07A	obývací pokoj	AET3xx-yy	D15	2	215	IP20	BELDEN 1872A	215		17,9
DP-02	216	1.07A	obývací pokoj	AET3xx-yy	D15	3	216	IP20	BELDEN 1872A	216		17,9
DP-02	217	1.07A	obývací pokoj	AET3xx-yy	D16	1	217	IP20	BELDEN 1872A	217		21,4
DP-02	218	1.07A	obývací pokoj	AET3xx-yy	D16	2	218	IP20	BELDEN 1872A	218		21,4
DP-02	219	1.07A	obývací pokoj	AET3xx-yy	D16	3	219	IP20	BELDEN 1872A	219		21,4
DP-02	220	1.07A	obývací pokoj	AET3xx-yy	D17	1	220	IP20	BELDEN 1872A	220		24,3
DP-02	221	1.07A	obývací pokoj	AET3xx-yy	D17	2	221	IP20	BELDEN 1872A	221		24,3
DP-02	222	1.07A	obývací pokoj	AET3xx-yy	D17	3	222	IP20	BELDEN 1872A	222		24,3
DP-02	223	1.07A	obývací pokoj	AET3xx-yy	D18	1	223	IP20	BELDEN 1872A	223		21,1
DP-02	224	1.07A	obývací pokoj	AET3xx-yy	D18	3	224	IP20	BELDEN 1872A	224		21,1

Datový panel 03

RACK	DR-01			zásuvka	zásuvka	port	port	krytí	kabel	kabel		kabel
PANEL	PORT	místnost	popis	typ	č.	č.	označ.		typ	označ.	poznámka	délka / m
DATA KABELY	HORIZONTÁLNÍ VRSTVA											
DP-03	301	1.07A	obývací pokoj	AET3xx-yy	D19	1	301	IP20	BELDEN 1872A	301	xx-yy - barva bude stanovena	19,3
DP-03	302	1.07A	obývací pokoj	AET3xx-yy	D19	2	302	IP20	BELDEN 1872A	302	dodatečně dle interiéru	19,3
DP-03	303	1.07A	obývací pokoj	AET3xx-yy	D19	3	303	IP20	BELDEN 1872A	303		19,3
DP-03	304	1.07B	kuchyňský kout	AET3xx-yy	D20	1	304	IP20	BELDEN 1872A	304		19,2
DP-03	305	1.07B	kuchyňský kout	AET3xx-yy	D20	2	305	IP20	BELDEN 1872A	305		19,2
DP-03	306	1.07B	kuchyňský kout	AET3xx-yy	D20	3	306	IP20	BELDEN 1872A	306		19,2
DP-03	307	1.07B	kuchyňský kout	AET3xx-yy	D21	1	307	IP20	BELDEN 1872A	307		16,2
DP-03	308	1.07B	kuchyňský kout	AET3xx-yy	D21	2	308	IP20	BELDEN 1872A	308		16,2
DP-03	309	1.07B	kuchyňský kout	AET3xx-yy	D21	3	309	IP20	BELDEN 1872A	309		16,2
DP-03	310	1.08	dílna	AT3AW	D22	1	310	IP20	BELDEN 1872A	310		10,8
DP-03	311	1.08	dílna	AT3AW	D22	3	311	IP20	BELDEN 1872A	311		10,8
DP-03	312	1.08	dílna	AT3AW	D23	1	312	IP20	BELDEN 1872A	312		13,8
DP-03	313	1.08	dílna	AT3AW	D23	2	313	IP20	BELDEN 1872A	313		13,8
DP-03	314	1.08	dílna	AT3AW	D23	3	314	IP20	BELDEN 1872A	314		13,8
DP-03	315	1.09	garáž	AT3AW	D24	1	315	IP20	BELDEN 1872A	315		13,1
DP-03	316	1.09	garáž	AT3AW	D24	2	316	IP20	BELDEN 1872A	316		13,1
DP-03	317	1.09	garáž	AT3AW	D24	3	317	IP20	BELDEN 1872A	317		13,1
DP-03	318	-	terasa	CFPWR4WH	D25	1	318	IP56	BELDEN 1872A	318	T70HB-X - krabice pod	17,3
DP-03	319	-	terasa	CFPWR4WH	D25	2	319	IP56	BELDEN 1872A	319	tento typ zásuvky	17,3
DP-03	320	-	terasa	CFPWR4WH	D25	3	320	IP56	BELDEN 1872A	320		17,3
DP-03	321	-	terasa	CFPWR4WH	D25	4	321	IP56	BELDEN 1872A	321		17,3
DP-03	322	-	vchod domu - DTev	-	D26	1	322	IP56	BELDEN 1700E	322	zakončeno v zařízení	15,3
DP-03	323	-	vchod domu - DTev	-	D26	2	323	IP56	BELDEN 1700E	323	zakončeno v zařízení	15,3
DP-03	324	-	vchod domu - AC	-	D26	3	324	IP56	BELDEN 1700E	324	zakončeno v zařízení	15,3

Datový panel 04

RACK	DR-01			zásuvka	zásuvka	port	port	krytí	kabel	kabel		kabel
PANEL	PORT	místnost	popis	typ	č.	č.	označ.		typ	označ.	poznámka	délka / m
DATA KABELY		HORIZONTÁLNÍ VRSTVA										
DP-04	401	-	vchod domu - AC	-	D26	4	401	IP56	BELDEN 1700E	401	zakončeno v zařízení	15,3
DP-04	402	-	brána pozemku - DTeV	-	D27	1	402	IP56	BELDEN 1700E	402	zakončeno v zařízení	30,5
DP-04	403	-	brána pozemku - DTeV	-	D27	2	403	IP56	BELDEN 1700E	403	zakončeno v zařízení	30,5
DP-04	404	-	brána pozemku - AC	-	D27	3	404	IP56	BELDEN 1700E	404	zakončeno v zařízení	30,5
DP-04	405	-	brána pozemku - AC	-	D27	4	405	IP56	BELDEN 1700E	405	zakončeno v zařízení	30,5
DP-04	406	2.01	hala	AET3xx-yy	D28	1	406	IP20	BELDEN 1872A	406		13,0
DP-04	407	2.01	hala	AET3xx-yy	D28	2	407	IP20	BELDEN 1872A	407	xx-yy - barva bude stanovena	13,0
DP-04	408	2.01	hala	AET3xx-yy	D28	3	408	IP20	BELDEN 1872A	408	dodatečně dle interiéru	13,0
DP-04	409	2.01	hala	AET3xx-yy	D29	1	409	IP20	BELDEN 1872A	409		13,0
DP-04	410	2.01	hala	AET3xx-yy	D29	2	410	IP20	BELDEN 1872A	410		13,0
DP-04	411	2.01	hala	AET3xx-yy	D29	3	411	IP20	BELDEN 1872A	411		13,0
DP-04	412	2.01	hala	AET3xx-yy	D30	1	412	IP20	BELDEN 1872A	412		15,6
DP-04	413	2.01	hala	AET3xx-yy	D30	3	413	IP20	BELDEN 1872A	413		15,6
DP-04	414	2.02	WC	AET3xx-yy	D31	1	414	IP20	BELDEN 1872A	414		11,1
DP-04	415	2.02	WC	AET3xx-yy	D31	2	415	IP20	BELDEN 1872A	415		11,1
DP-04	416	2.02	WC	AET3xx-yy	D31	3	416	IP20	BELDEN 1872A	416		11,1
DP-04	417	2.03	kotelna - technická místnost	AET3xx-yy	D32	1	417	IP20	BELDEN 1872A	417		10,8
DP-04	418	2.03	kotelna - technická místnost	AET3xx-yy	D32	3	418	IP20	BELDEN 1872A	418		10,8
DP-04	419	2.03	kotelna - technická místnost	AET3xx-yy	D33	1	419	IP20	BELDEN 1872A	419		12,2
DP-04	420	2.03	kotelna - technická místnost	AET3xx-yy	D33	3	420	IP20	BELDEN 1872A	420		12,2
DP-04	421	2.03	kotelna - technická místnost	AET3xx-yy	D34	1	421	IP20	BELDEN 1872A	421		4,1
DP-04	422	2.03	kotelna - technická místnost	AET3xx-yy	D34	2	422	IP20	BELDEN 1872A	422		4,1
DP-04	423	2.03	kotelna - technická místnost	AET3xx-yy	D34	3	423	IP20	BELDEN 1872A	423		4,1
DP-04	424	2.03	kotelna - technická místnost	AET3xx-yy	D35	1	424	IP20	BELDEN 1872A	424	10GE	4,1

Datový panel 05

RACK	DR-01			zásuvka	zásuvka	port	port	krytí	kabel	kabel		kabel
PANEL	PORT	místnost	popis	typ	č.	č.	označ.		typ	označ.	poznámka	délka / m
DATA KABELY		HORIZONTÁLNÍ VRSTVA										
DP-05	501	2.03	kotelna - technická místnost	AET3xx-yy	D35	2	501	IP20	BELDEN 1872A	501	xx-yy - barva bude stanovena	4,1
DP-05	502	2.03	kotelna - technická místnost	AET3xx-yy	D35	3	502	IP20	BELDEN 1872A	502	dodatečně dle interiéru	4,1
DP-05	503	2.04	kancelář	AET3xx-yy	D36	1	503	IP20	BELDEN 1872A	503		6,5
DP-05	504	2.04	kancelář	AET3xx-yy	D36	2	504	IP20	BELDEN 1872A	504		6,5
DP-05	505	2.04	kancelář	AET3xx-yy	D36	3	505	IP20	BELDEN 1872A	505		6,5
DP-05	506	2.04	kancelář	AET3xx-yy	D37	1	506	IP20	BELDEN 1872A	506		6,5
DP-05	507	2.04	kancelář	AET3xx-yy	D37	2	507	IP20	BELDEN 1872A	507		6,5
DP-05	508	2.04	kancelář	AET3xx-yy	D37	3	508	IP20	BELDEN 1872A	508		6,5
DP-05	509	2.04	kancelář	AET3xx-yy	D38	1	509	IP20	BELDEN 1872A	509		4,7
DP-05	510	2.04	kancelář	AET3xx-yy	D38	2	510	IP20	BELDEN 1872A	510		4,7
DP-05	511	2.04	kancelář	AET3xx-yy	D38	3	511	IP20	BELDEN 1872A	511		4,7
DP-05	512	2.04	kancelář	AET3xx-yy	D39	1	512	IP20	BELDEN 1872A	512		7,7
DP-05	513	2.04	kancelář	AET3xx-yy	D39	2	513	IP20	BELDEN 1872A	513		7,7
DP-05	514	2.04	kancelář	AET3xx-yy	D39	3	514	IP20	BELDEN 1872A	514		7,7
DP-05	515	2.04	kancelář	AET3xx-yy	D40	1	515	IP20	BELDEN 1872A	515		7,7
DP-05	516	2.04	kancelář	AET3xx-yy	D40	2	516	IP20	BELDEN 1872A	516		7,7
DP-05	517	2.04	kancelář	AET3xx-yy	D40	3	517	IP20	BELDEN 1872A	517		7,7
DP-05	518	2.04	kancelář	AET3xx-yy	D41	1	518	IP20	BELDEN 1872A	518	10GE	14,3
DP-05	519	2.04	kancelář	AET3xx-yy	D41	2	519	IP20	BELDEN 1872A	519		14,3
DP-05	520	2.04	kancelář	AET3xx-yy	D41	3	520	IP20	BELDEN 1872A	520		14,3
DP-05	521	2.05	zasedací místnost	AET3xx-yy	D42	1	521	IP20	BELDEN 1872A	521		14,3
DP-05	522	2.05	zasedací místnost	AET3xx-yy	D42	2	522	IP20	BELDEN 1872A	522		14,3
DP-05	523	2.05	zasedací místnost	AET3xx-yy	D42	3	523	IP20	BELDEN 1872A	523		14,3
DP-05	524	2.05	zasedací místnost	AET3xx-yy	D43	1	524	IP20	BELDEN 1872A	524		18,8

Datový panel 06

RACK	DR-01			zásuvka	zásuvka	port	port	krytí	kabel	kabel		kabel
PANEL	PORT	místnost	popis	typ	č.	č.	označ.		typ	označ.	poznámka	délka / m
DATA KABELY		HORIZONTÁLNÍ VRSTVA										
DP-06	601	2.05	zasedací místnost	AET3xx-yy	D43	2	601	IP20	BELDEN 1872A	601	xx-yy - barva bude stanovena	18,8
DP-06	602	2.05	zasedací místnost	AET3xx-yy	D43	3	602	IP20	BELDEN 1872A	602	dodatečně dle interiéru	18,8
DP-06	603	2.05	zasedací místnost	AET3xx-yy	D44	1	603	IP20	BELDEN 1872A	603		20,7
DP-06	604	2.05	zasedací místnost	AET3xx-yy	D44	2	604	IP20	BELDEN 1872A	604		20,7
DP-06	605	2.05	zasedací místnost	AET3xx-yy	D44	3	605	IP20	BELDEN 1872A	605		20,7
DP-06	606	2.05	zasedací místnost	AET3xx-yy	D45	1	606	IP20	BELDEN 1872A	606		18,2
DP-06	607	2.05	zasedací místnost	AET3xx-yy	D45	2	607	IP20	BELDEN 1872A	607		18,2
DP-06	608	2.05	zasedací místnost	AET3xx-yy	D45	3	608	IP20	BELDEN 1872A	608		18,2
DP-06	609	2.05	zasedací místnost	AET3xx-yy	D46	1	609	IP20	BELDEN 1872A	609		16,0
DP-06	610	2.05	zasedací místnost	AET3xx-yy	D46	2	610	IP20	BELDEN 1872A	610		16,0
DP-06	611	2.05	zasedací místnost	AET3xx-yy	D46	3	611	IP20	BELDEN 1872A	611		16,0
DP-06	612	2.06	kuchyňka	AET3xx-yy	D47	1	612	IP20	BELDEN 1872A	612		17,6
DP-06	613	2.06	kuchyňka	AET3xx-yy	D47	3	613	IP20	BELDEN 1872A	613		17,6
DP-06	614	2.06	kuchyňka	AET3xx-yy	D48	1	614	IP20	BELDEN 1872A	614		15,8
DP-06	615	2.06	kuchyňka	AET3xx-yy	D48	2	615	IP20	BELDEN 1872A	615		15,8
DP-06	616	2.06	kuchyňka	AET3xx-yy	D48	3	616	IP20	BELDEN 1872A	616		15,8
DP-06	617		zaslepeno									
DP-06	618		zaslepeno									
DP-06	619		zaslepeno									
DP-06	620		zaslepeno									
DP-06	621		zaslepeno									
DP-06	622		zaslepeno									
DP-06	623		zaslepeno									
DP-06	624		zaslepeno									

PŘÍLOHA 9

Datový panel 0

RACK	DR-01			zařízení	zařízení	port	port	kabel	kabel		
PANEL	PORT	označ.	místo	popis	typ	č.	č.	označ.	typ	označ.	poznámka
KABELY - VSTUPY											
DP-0	1	TI-01	JTS	přívodní tel. Linka č. 1	dosud nedefinováno				1700E		cca 50m
DP-0	2	TI-02	JTS	přívodní tel. Linka č. 2	dosud nedefinováno				1700E		cca 50m
DP-0	3	TI-03	JTS	přívodní tel. Linka č. 3	dosud nedefinováno				1700E		cca 50m
DP-0	4	TO-01	DR-1	výstupní linka TÚ č. 1	dosud nedefinováno				-		
DP-0	5	TO-02	DR-1	výstupní linka TÚ č. 2	dosud nedefinováno				-		
DP-0	6	TO-03	DR-1	výstupní linka TÚ č. 3	dosud nedefinováno				-		
DP-0	7	TO-04	DR-1	výstupní linka TÚ č. 4	dosud nedefinováno				-		
DP-0	8	TO-05	DR-1	výstupní linka TÚ č. 5	dosud nedefinováno				-		
DP-0	9	TO-06	DR-1	výstupní linka TÚ č. 6	dosud nedefinováno				-		
DP-0	10	TO-07	DR-1	výstupní linka TÚ č. 7	dosud nedefinováno				-		
DP-0	11	TO-08	DR-1	výstupní linka TÚ č. 8	dosud nedefinováno				-		
DP-0	12	EZS	DR-1	linka pro EZS	dosud nedefinováno				-		
DP-0	13	INT1	JTS	přívod internetu ADSL	dosud nedefinováno				1700E		cca 50m
DP-0	14	INT2	-	přívod int. - mikrovlnný spoj	dosud nedefinováno				1700E		cca 20m
DP-0	15	CATV	-	přívod kabelové TV	dosud nedefinováno				PRG 7		cca 50m
DP-0	16	A-TV	-	přívod od TV antény	dosud nedefinováno				H125		cca 25m
DP-0	17	DTeV1	DR-1	domovní telefon - el. vrátný	dosud nedefinováno				-		
DP-0	18	DTeV2	DR-1	domovní telefon - el. vrátný	dosud nedefinováno				-		
DP-0	19	DTeV3	DR-1	domovní telefon - el. vrátný	dosud nedefinováno				-		
DP-0	20	DTeV4	DR-1	domovní telefon - el. vrátný	dosud nedefinováno				-		
DP-0	21	AC1	DR-1	identif. přístup. systém	dosud nedefinováno				-		
DP-0	22	AC2	DR-1	identif. přístup. systém	dosud nedefinováno				-		
DP-0	23	AC3	DR-1	identif. přístup. systém	dosud nedefinováno				-		
DP-0	24	AC4	DR-1	identif. přístup. systém	dosud nedefinováno				-		

Datový panel N

RACK	DR-01				zařízení	zařízení	port	port	kabel	kabel	
PANEL	PORT	označ.	místo	popis	typ	č.	č.	označ.	typ	označ.	poznámka
KABELY - VSTUPY											
DP-N	1	NO-01	DR-1	napájení nočního osvětlení	dosud nedefinováno				-		
DP-N	2	NO-02	DR-1	napájení nočního osvětlení	dosud nedefinováno				-		
DP-N	3	NO-03	DR-1	napájení nočního osvětlení	dosud nedefinováno				-		
DP-N	4	NO-04	DR-1	napájení nočního osvětlení	dosud nedefinováno				-		
DP-N	5	NO-05	DR-1	napájení nočního osvětlení	dosud nedefinováno				-		
DP-N	6	NO-06	DR-1	napájení nočního osvětlení	dosud nedefinováno				-		
DP-N	7	NO-07	DR-1	napájení nočního osvětlení	dosud nedefinováno				-		
DP-N	8	NO-08	DR-1	napájení nočního osvětlení	dosud nedefinováno				-		
DP-N	9	NO-09	DR-1	napájení nočního osvětlení	dosud nedefinováno				-		
DP-N	10	NO-10	DR-1	napájení nočního osvětlení	dosud nedefinováno				-		
DP-N	11	NO-11	DR-1	napájení nočního osvětlení	dosud nedefinováno				-		
DP-N	12	NO-12	DR-1	napájení nočního osvětlení	dosud nedefinováno				-		
DP-N	13	NO-13	DR-1	napájení nočního osvětlení	dosud nedefinováno				-		
DP-N	14	NO-14	DR-1	napájení nočního osvětlení	dosud nedefinováno				-		
DP-N	15	NO-15	DR-1	napájení nočního osvětlení	dosud nedefinováno				-		
DP-N	16	NO-16	DR-1	napájení nočního osvětlení	dosud nedefinováno				-		
DP-N	17	NO-17	DR-1	napájení nočního osvětlení	dosud nedefinováno				-		
DP-N	18	NO-18	DR-1	napájení nočního osvětlení	dosud nedefinováno				-		
DP-N	19	NO-19	DR-1	napájení nočního osvětlení	dosud nedefinováno				-		
DP-N	20	NO-20	DR-1	napájení nočního osvětlení	dosud nedefinováno				-		
DP-N	21	NO-21	DR-1	napájení nočního osvětlení	dosud nedefinováno				-		
DP-N	22	NO-22	DR-1	napájení nočního osvětlení	dosud nedefinováno				-		
DP-N	23	NO-23	DR-1	napájení nočního osvětlení	dosud nedefinováno				-		
DP-N	24	NO-24	DR-1	napájení nočního osvětlení	dosud nedefinováno				-		

PŘÍLOHA 10

DP - 0	<p>3xCJ588BU 8xCJ588AW 1xCJ588OR 2xCJ588VL 2xCMFAW 4xCJ588YL 4xCJ588GR</p>																							
vstupní panel	TI-01	TI-02	TI-03	TO-01	TO-02	TO-03	TO-04	TO-05	TO-06	TO-07	TO-08	EZS	INT1	INT2	CATV	A-TV	DTev1	DTev2	DTev3	DTev4	AC1	AC2	AC3	AC4
DP - 01	<p>2xCJ588AW 2xCJ588RD 8xCJ588GR 9xCJ588YL 3xCJ588IG</p>																							
zásuvky	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124
DP - 02	<p>6xCJ588IG 4xCJ588VL 14xCJ588OR</p>																							
zásuvky	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224
DP - 03	<p>3xCJ588OR 6xCJ588BU 5xCJ588EI 3xCJ588BL 4xCJ588YL 3xCJ588AW</p>																							
zásuvky	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324
DP - 04	<p>5xCJ588AW 8xCJ588RD 3xCJ588IG 7xCJ588GR 1xCJ6X88TGBU</p>																							
zásuvky	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424
DP - 05	<p>2xCJ588GR 17xCJ588VL 1xCJ6X88TGBU 4xCJ588OR</p>																							
zásuvky	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524
DP - 06	<p>11xCJ588OR 5xCJ588AW</p>																							
zásuvky	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616								
DP - N	<p>24xCJ588AW</p>																							
napájení pro NO	NO-01	NO-02	NO-03	NO-04	NO-05	NO-06	NO-07	NO-08	NO-09	NO-10	NO-11	NO-12	NO-13	NO-14	NO-15	NO-16	NO-17	NO-18	NO-19	NO-20	NO-21	NO-22	NO-23	NO-24

PŘÍLOHA 11

P.N.	popis	mn.celk.	komentář
DR-01 - osazení MSK			
KR110 68-42	Stojanový RACK OKUS Klasik 600x800 42U	1,00	
KR119 10-04	Ventilátorová jednotka do stropu – 4 ventilátory	1,00	
KR119 00-10	osvětlovací jednotka	1,00	
KR900 20-63	2U nap. jednotka 5x230V s přepětovou ochranou	2,00	
WMPF1E	horizontální organizér 19" jednostranný 2U	5,00	
WMPFSE	horizontální organizér 19" jednostranný 1U	2,00	
KR900 10-11	police pod monitor s boxem pro klávesnici - 1U	1,00	
KR900 00-00	Montážní sada M6	100,00	
CP24WSBL	mod. Patch Panel 24port 1U s lištou	8,00	
CJ6X88TGBU	MiniJack 10GE - modrý	2,00	
CJ588AW	MiniJack Cat. 5 - bílý	47,00	
CJ588BL	MiniJack Cat. 5 - černý	3,00	
CJ588BU	MiniJack Cat. 5 - modrý	9,00	
CJ588EI	MiniJack Cat. 5 - béžový	5,00	
CJ588GR	MiniJack Cat. 5 - zelený	21,00	
CJ588IG	MiniJack Cat. 5 - šedý	12,00	
CJ588OR	MiniJack Cat. 5 - oranžový	33,00	
CJ588RD	MiniJack Cat. 5 - červený	10,00	
CJ588VL	MiniJack Cat. 5 - fialový	23,00	
CJ588YL	MiniJack Cat. 5 - žlutý	17,00	
CMBBL	záslepka černá	8,00	
CMFAW	F-adapter - bílý	2,00	
KABELY			
1872A	Mediatwist	1971,00	započítána rezerva +10%
1700E	DataTwist 350MHz - UTP Cat. 5	444,00	není známá přesná délka od příp. JTS
PRG 7	koax 75 ohm - pro CATV	50,00	není známá přesná délka od příp. CATV
H125	přívod od TV antény	25,00	není známá přesná délka od příp. A-TV
Moduly pro dat. zásuvky			
CJ588BL	MiniJack Cat. 5 - černý	126,00	
CJ588AW	MiniJack Cat. 5 - bílý	8,00	
CJ6X88TGBU	MiniJack 10GE - modrý	2,00	
CMBAW	záslepka bílá	1,00	
CMBBL	záslepka černá	10,00	
Zásuvky ABB TANGO			
AT3AW	kryt dat. zás. ABB Tango pro 3 moduly - bílá	3,00	
3901A-B30 B	vodorovný trojrámeček ABB Tango - bílá	3,00	
5518A-A2359 B	zás. 230Vs ochr. clonkami - bílá	6,00	
KP64/3	krabice pod omítku pro 3 zásuvky	3,00	
Zásuvky ABB ELEMENT			
AET3xx yy	kryt dat. zás. ABB Element pro 3 moduly - barva ???	20,00	investor stanoví barvu dle interiérů
3901E-A00130 xx	vodorovný trojrámeček ABB Element - barva??	20,00	investor stanoví barvu dle interiérů
5519E-A02357 xx	zásuvka 230V s ochr. clonkami - barva ???	40,00	investor stanoví barvu dle interiérů
KP64/3	krabice pod omítku pro 3 zásuvky	20,00	
Zásuvky ABB TIME			
AET3xx yy	kryt dat. zás. ABB Time pro 3 moduly - barva ???	22,00	investor stanoví barvu dle interiérů
3901F-A00130 zz	ABB Time - 3-rámeček barva???	22,00	investor stanoví barvu dle interiérů

5519E-A02357 zz	T/E - zásuvka 230V s ochr. clonkami - barva ???	44,00	investor stanoví barvu dle interiéru
KP64/3	krabice pod omítku pro 3 zásuvky	22,00	
Zásuvky PANDUIT			
CFPWR4WH	zásuvka pro 4 MiniJack PANDUIT v krytí IP56	1,00	
T70HB-X	krabice pod zásuvku	1,00	
TRASY			
TOY 16	trubka na datové kabely - vnitřní průměr min. 16mm	21,00	trubka vedoucí 10GE po celé trase
TOY 23	trubka na datové kabely - vnitřní průměr min. 23mm	115,00	pouze ve zdech
DURA-LINE HDPE 40/32	HDPE chránička (nebo korugovaná chr. vn. pr. 32mm)	65,00	odhad - dle umístění konc.bodu JTS a brány
PIM-TR1	pomocný instalační materiál (úchytky kabelů atd.)	1,00	
POPISKY			
LJSL9-Y3-2,5	popiska na kabely	600,00	
LAB-PP-01	popisky na Patch Panely	8,00	
PATCH CORD			
UTP6X3	Patch Cord pro 10GE 3ft - 0,9m	1,00	
UTP6X5	Patch Cord pro 10GE 5ft - 1,5m	2,00	
UTP6X7	Patch Cord pro 10GE 7ft - 2,1m	1,00	
USN 000,5	Patch Cord 0,5m	16,00	IP + DP-0
USN 001	Patch Cord 1m	52,00	IP + DP-0 + DP-NO
USN 002	Patch Cord 2m	25,00	IP + DP-0
USN 003	Patch Cord 3m	10,00	IP
USN 005	Patch Cord 5m	2,00	IP
USN350- 0,5	Patch Cord BP350 0,5m	4,00	TV RACK
USN350- 001	Patch Cord BP350 1m	5,00	TV RACK
KTV-USN350-2	Připojovací TV kabel RJ45-IEC 2m	4,00	TV přijímač
KTV-USN350-3	Připojovací TV kabel RJ45-IEC 3m	5,00	TV přijímač
AKTIV PRVKY			
TV550H101TX16	TV HUB 16port TX	1,00	
NO	systém nočního osvětlení + 20 signálek + UPS	1,00	
Ostatní			
PIM-KAB1	pomocný instalační materiál	1,00	

PŘÍLOHA 12

A. Zadání objednatele

1. Cíl projektu

Zpracovat projekt kabelážních rozvodů universální MSK (multimediální strukturovaná kabeláž) pro plánovaný rodinný dům, který bude stavěn ve městě Kroměříž nebo jeho blízkém okolí.

2. Vstupní požadavky investora

Projekt má navrhnout řešení rozvodů universálního kabelážního systému v plánovaném domě a navrhnout přípojky MSK ve všech místnostech, v obou podlažích domu.

3. Projekt nezahrnuje

- prostorové řešení trasy přívodu tel. vedení a uložení HDPE chrániček ke koncovým bodům JTS (jednotná telekomunikační síť) a CATV (kabelová televize) - není dosud známé přesné umístění těchto koncových bodů
- umístění a typ zdroje TV/R signálu a přívod tohoto signálu do datového rozvaděče MSK
- stanovení barevných variant datových zásuvek a dalších prvků v jednotlivých místnostech - určí investor s projektantem interiéru
- rozvod 230V pro potřeby MSK - definuje pouze požadavky

B. Požadavky na stavební připravenost

- Vytvořit průchod pro stoupačku z 1.NP do 2.NP v místě dle výkresové dokumentace
- Před montáží konstrukce sádkartonových stropů vytvořit konstrukce kabelových tras
- V rozvaděči 230V připravit pro datový rozvaděč DR-01 samostatně jištěný okruh 16A a v dosahu rozvaděčem DR-01 umístit dvě samostatné zásuvky 230V (ABB Element - ve spol. rámečku) určené pro napájení DR-01 .

- **Uložení chránících trubek** pro datové kabely **musí realizovat firma instalující kabeláž**. Design ostatních el. prvků (vypínače, zásuvky 230V atd.) a použití vícenásobných rámečků musí koordinovat s datovými zásuvkami.
- Datový rozvaděč musí být uzemněn v souladu s ČSN 332000-7-707.
- Do datového rozvaděče DR-01 přivést koaxiálním kabelem TV signál dle definice požadavků na ostatní technologie.
- Veškeré zásuvky rozvodu 230V instalovat ve variantě s dětskou ochranou - ochrannými clonkami.

C. Základní požadavky na realizaci kabeláže MSK

1. Požadavky na garance

Na kabeláž je požadována

- systémová garance výrobce - min. 15let
- materiálová garance výrobce - min. 15 let
- garance výrobce na práci instalační firmy - min. 15let

2. Požadavky na instalační firmu

Instalační firma **musí předložit** autorizační certifikát Integrity distributora. Instalaci může provádět pouze autorizovaná instalační firma s požadovaným stupněm autorizace a certifikace (musí mít požadované certifikáty) pro zajištění požadovaných garancí.

3. Požadavky na technologii montáže

Veškeré trasy kabeláže **musí realizovat nebo minimálně řídit realizaci** firma provádějící instalaci této kabeláže.

Podmínky

- systém kabelových chrániček instalovat dle montážního předpisu výrobce
- zachovat při realizaci tras normou předepsané min. poloměry ohybu UTP kabelů
- připojení modulů řady MiniJack™ dle instalačního předpisu výrobce
- **celá síť musí být řádně označena v souladu s normou EIA/TIA 606**

- v síti je možné používat pouze schválené typy Patch cordů - platí pro všechny kategorie

Pro realizaci je doporučen autorský dozor.

4. Požadavky na ostatní technologie v objektu

Požadavky na TV signál pro rozvaděč DR-01 ze soustavy antén i CATV

Jsou specifikovány v technické dokumentaci HUBu.

Požadavky na DTEv systém (elektronický vrátník)

Zvolený typ DTEv systému musí být schopen pracovat pouze na párových kabelech.

Požadavky na další technologie nejsou.

D. Popis řešení

1. Základní informace

Multimediální strukturovaná kabeláž (dále jen MSK) je v 1.NP i v 2.NP tvořena pouze horizontální sekcí a neobsahuje žádné prvky páteřních rozvodů. Veškerá koncová zařízení jsou připojena do jednoho centrálního datového rozvaděče DR-01 v místnosti 2.03. V rozvaděči bude soustředěna veškerá komunikační technika: případný ADSL modem, SWITCH, TV HUB atd. Do jednotlivých vnitřních datových zásuvek jsou vedeny multimediální linky kabelem MediaTwist BELDEN 1872A. Do jednotlivých venkovních datových zásuvek jsou vedeny linky kabelem DataTwist BELDEN 1700E.

Všechny zásuvky jsou umístěny ve zdi v designu ABB TANGO[®], TIME[®] a ELEMENT[®]. Ve venkovních prostorách je použita zásuvka PANDUIT CFPWR4WH s vyšším krytím IP56 – je voděodolné. Barevné provedení zásuvek v 1.NP a 2.NP stanoví investor dle provedení interiérů.

Veškeré zásuvky jsou montovány tak, aby jejich horizontální osa byla 30 cm nad úroveň čisté podlahy. Výjimkou jsou pouze případy ve venkovních prostorách, výšku stanoví investor. Jedna linka zásuvek D03, D23 a D30 je určena pro připojení AP WIFI. Konce linek zásuvek D26 a D27 budou zakončeny přímo v zařízení. Zapojení vstupních

linek lze definovat pouze na straně rozvaděče DR-01. Dosud není známé přesné umístění ani technické provedení koncového bodu JTS a CATV. Přesné zapojení všech kabelů definuje kabelová tabulka.

2. Horizontální sekce MSK

Fyzickou specifikaci umístění datových zásuvek a dalších zařízení znázorňuje výkresová dokumentace ZASUVKY-1NP-v1.00 a ZASUVKY-2NP-v1.00.

Uživatelský připojovací bod je tvořen tzv. „hnízdem“ složeného ze tří portů MSK a dvou zásuvek rozvodu 230V .

3. Trasy kabeláže

Vzhledem k stavebnímu řešení celé budovy jsou veškeré trasy vedeny volným uložením (závěsy) v prostoru mezistropu nad sádkartonovým obkladem. Stoupačka je vedena na vyčleněném místě. Do prostoru stoupačky je potřebné zachovat možnost přístupu i po jejím obložení. V 1.NP a 2.NP budou pouze části vedení z mezistropu k zásuvkám uloženy do ochranných trubek s vnitřním průměrem **min. 23 mm**. Jedině linky pro 10GE jsou vedeny v samostatné trubce s vnitřním průměrem **min. 16 mm** po celé trase, aby nedocházelo k přeslechům od ostatních kabelů v jejich svazku. Přívody od koncových bodů JTS, CATV a venkovních prostor budou provedeny v HDPE chrániče 40/32 nebo korugované chrániče s vnitřním průměrem **min. 32 mm**. Pro přívod CATV je navržen koax PRG7 a pro případ TV antény koax H125.

Zapojení všech rozvodů MSK musí být provedeno v souladu s normou ČSN EN 50173 a označeno dle normy EIA/TIA 606. U veškerých rozvodů MSK je nutné dodržet odstupy od rozvodu 230V v souladu s normou **ČSN EN 50174** nebo realizovat rozvod 230V stíněným kabelem.

4. Datový rozvaděč DR-01

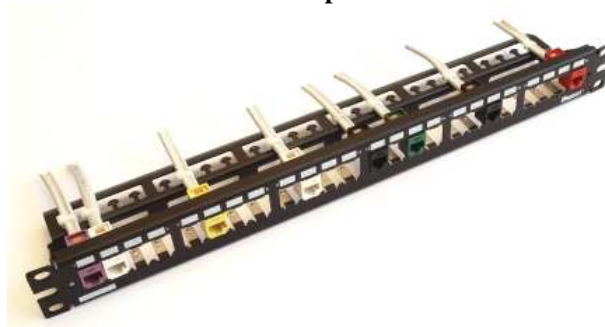
Pro tuto aplikaci byl doporučen stojanový datový rozvaděč OKUS KLASIK o výšce 42U, šířce 600 mm a hloubce 800 mm. Pokud bude hloubka rozvaděče

nedostačující, je možnost využití hloubky až 1200 mm. Univerzální MSK zabírá v rozvaděči zástavnou výšku 26U, zbytek je ponechán jako rezerva pro uložení dalších prvků - serverů, telefonní ústředny, bezpečnostního systému, UPS atd.

- Koaxiální kabely od anténních systémů jsou rovněž svedeny do rozvaděče DR-01. V rozvaděči DR-01 je rovněž umístěn zdroj systému nočního osvětlení MSK NO.
- Datový rozvaděč je vybaven všemi potřebnými prvky pro organizaci kabeláže a napájení.
- **Pro datový rozvaděč je nutné připravit samostatné a samostatně jištěné zálohované napájení 230V.**
- Osazení datového rozvaděče specifikuje projekt v části „Osazení Patch Panelů, a specifikace materiálů“.

Pro osazení rozvaděče jsou použity Patch Panely s vyvazovací lištou. Pro snadnou správu systému je osazení Patch Panelů rozlišeno moduly v několika barvách.

Patch panel



E. Certifikace a měření

- Při splnění podmínek pro certifikaci kabeláže lze poskytnout výrobcem záruku dle požadavků na garance.
- V tom případě bude měření kabeláže součástí certifikace strukturované kabeláže v programu **Integrity™**.

- Po instalaci musí být vyhotovena, v případě změn oproti projektu, výkresová dokumentace skutečného stavu provedení, doplněny ověřené měřicí protokoly všech linek a dokumentace použitých materiálů a jejich Q.C. čísel.

F. Základní údaje

1. Základní technické údaje¹

Napájecí napětí pro datové rozvaděče a IT technologií

1PEN stř. 50 Hz 230V / TN-C-S

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím

Dle ČSN 332000-4-41 Samočinným odpojením od zdroje

Dle ČSN 332000-4-41 Malým napětím SELV

2. Prostředí

Dle ČSN 33 2000-3, ČSN 33 2000-5-51 - vnitřní prostory - AB5 (prostory normální).

3. Ochrana před škodlivými vlivy na životní prostředí

Při provozování a eventuální poruše zařízení nevznikají žádné škodlivé vlivy na životní prostředí. Bezpečnost práce je zajištěna krytím, izolací a ochranou před nebezpečným dotykovým napětím.

¹ Převzato z jiného projektu – normy pro elektrikáře

PŘÍLOHA 13

VERZE PROJEKTU:

1

P.N.	popis	mn.celk.	cena/j	cena celkem
DR-01 - osazení MSK				
KR110 68-42	Stojanový RACK OKUS Klasik 600x800 42U	1,00	15 470,00	15 470,00
KR119 10-04	Ventilátorová jednotka do stropu – 4 ventilátory	1,00	4 745,00	4 745,00
KR119 00-10	osvětlovací jednotka	1,00	1 170,00	1 170,00
KR900 20-63	2U nap. jednotka 5x230V s přepětovou ochranou	2,00	975,00	1 950,00
WMPF1E	horizontální organizér 19" jednostranný 2U	5,00	1 105,00	5 525,00
WMPFSE	horizontální organizér 19" jednostranný 1U	2,00	923,00	1 846,00
KR900 10-11	police pod monitor s boxem pro klávesnici - 1U	1,00	1 937,00	1 937,00
KR900 00-00	Montážní sada M6	100,00	8,50	850,00
CP24WSBL	mod. Patch Panel 24port 1U s lištou	8,00	1 248,00	9 984,00
CJ6X88TGBU	MiniJack 10GE - modrý	2,00	312,00	624,00
CJ588AW	MiniJack Cat.5 - bílý	47,00	130,00	6 110,00
CJ588BL	MiniJack Cat.5 - černý	3,00	130,00	390,00
CJ588BU	MiniJack Cat.5 - modrý	9,00	130,00	1 170,00
CJ588EI	MiniJack Cat.5 - béžový	5,00	130,00	650,00
CJ588GR	MiniJack Cat.5 - zelený	21,00	130,00	2 730,00
CJ588IG	MiniJack Cat.5 - šedý	12,00	130,00	1 560,00
CJ588OR	MiniJack Cat.5 - oranžový	33,00	130,00	4 290,00
CJ588RD	MiniJack Cat.5 - červený	10,00	130,00	1 300,00
CJ588VL	MiniJack Cat.5 - fialový	23,00	130,00	2 990,00
CJ588YL	MiniJack Cat.5 - žlutý	17,00	130,00	2 210,00
CMBBL	záslepka černá	8,00	14,50	116,00
CMFAW	F-adapter - bílý	2,00	110,50	221,00
KABELY				
1872A	Mediatwist	1 971,00	24,00	47 304,00
1700E	DataTwist 350MHz - UTP Cat.5	444,00	16,00	7 104,00
PRG 7	koax 75 ohm - pro CATV	50,00	23,00	1 150,00
H125	přívod od TV antény	25,00	19,00	475,00
Moduly pro dat. zásuvky				
CJ588BL	MiniJack Cat.5 - černý	126,00	130,00	16 380,00
CJ588AW	MiniJack Cat.5 - bílý	8,00	130,00	1 040,00
CJ6X88TGBU	MiniJack 10GE - modrý	2,00	312,00	624,00
CMBAW	záslepka bílá	1,00	14,50	14,50
CMBBL	záslepka černá	10,00	14,50	145,00
Zásuvky ABB TANGO				
AT3AW	kryt dat. zás. ABB Tango pro 3 moduly - bílá	3,00	89,00	267,00
3901A-B30 B	vodorovný trojrámeček ABB Tango - bílá	3,00	50,00	150,00
5518A-A2359 B	zás. 230V s ochr. clonkami - bílá	6,00	100,00	600,00
KP64/3	krabice pod omítku pro 3 zásuvky	3,00	43,00	129,00
Zásuvky ABB ELEMENT				
AET3xx yy	kryt dat. zás. ABB Element pro 3 moduly - barva ???	20,00	105,00	2 100,00
3901E-A00130 xx	vodorovný trojrámeček ABB Element - barva??	20,00	54,00	1 080,00
5519E-A02357 xx	zásuvka 230V s ochr. clonkami - barva ???	40,00	110,00	4 400,00
KP64/3	krabice pod omítku pro 3 zásuvky	20,00	43,00	860,00
Zásuvky ABB TIME				
AET3xx yy	kryt dat. zás. ABB Time pro 3 moduly - barva ???	22,00	105,00	2 310,00

3901F-A00130 zz	ABB Time - 3-rámeček barva???	22,00	58,00	1 276,00
5519E-A02357 zz	T/E - zásuvka 230V s ochr. clonkami - barva ???	44,00	110,00	4 840,00
KP64/3	krabice pod omítku pro 3 zásuvky	22,00	43,00	946,00
Zásuvky PANDUIT				
CFPWR4WH	zásuvka pro 4 MiniJack PANDUIT v krytí IP56	1,00	637,00	637,00
T70HB-X	krabice pod zásuvku	1,00	123,50	123,50
TRASY				
TOY 16	trubka na datové kabely - vnitřní průměr min. 16mm	21,00	16,00	336,00
TOY 23	trubka na datové kabely - vnitřní průměr min. 23mm	115,00	18,00	2 070,00
DURA-LINE HDPE 40/32	HDPE chránička (nebo korugovaná chr. vn. pr. 32mm)	65,00	65,00	4 225,00
PIM-TR1	pomocný instalační materiál (úchytky kabelů atd.)	1,00	2 500,00	2 500,00
POPISKY				
LJSL9-Y3-2,5	popiska na kabely	600,00	2,00	1 200,00
LAB-PP-01	popisky na Patch Panely	8,00	150,00	1 200,00
PATCH CORD				
UTP6X3	Patch Cord pro 10GE 3ft - 1m	1,00	201,50	201,50
UTP6X5	Patch Cord pro 10GE 5ft - 1,5m	2,00	221,00	442,00
UTP6X7	Patch Cord pro 10GE 7ft - 2m	1,00	234,00	234,00
USN 000,5	Patch Cord 0,5m	16,00	20,80	332,80
USN 001	Patch Cord 1m	52,00	26,00	1 352,00
USN 002	Patch Cord 2m	25,00	37,70	942,50
USN 003	Patch Cord 3m	10,00	49,40	494,00
USN 005	Patch Cord 5m	2,00	71,50	143,00
USN350- 0,5	Patch Cord BP350 0,5m	4,00	71,50	286,00
USN350- 001	Patch Cord BP350 1m	5,00	87,10	435,50
KTV-USN350-2	Připojovací TV kabel RJ45-IEC 2m	4,00	137,80	551,20
KTV-USN350-3	Připojovací TV kabel RJ45-IEC 3m	5,00	162,50	812,50
AKTIV PRVKY				
TV550H101TX16	TV HUB 16port TX	1,00	24 570,00	24 570,00
NO	system nočního osvětlení + 20 signálek + UPS	1,00	3 746,00	3 746,00
Ostatní				
PIM-KAB1	pomocný instalační materiál	1,00	1 500,00	1 500,00
CELKEM bez DPH				209 367,00

Kabely k zásuvkám rozvodu 230V u datových zásuvek nejsou součástí rozpočtu.

Ceny jsou kalkulovány ke kurzu EUR = max. 25 Kč a jsou platné k datu zpracování projektu.

PŘÍLOHA 14

Bude použit switch pro 24 portů → potřeba dvou switchů + jeden rezervní.

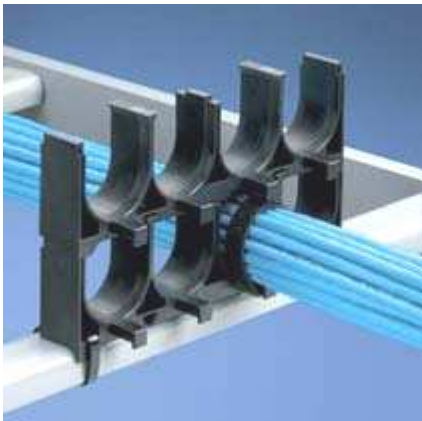
IP porty		
IP-T	IP - telefon	2
FE	FAST ETHERNET	6
GE	GIGABIT ETHERNET	8
10GE	10 GIGABIT ETHERNET	2
IP-TV	IP - televize	5
AP Wi-Fi	Access point Wi-Fi	3
TISK	Tiskárna	5
PL	Plotter	1
SUMA		32

PŘÍLOHA 15

MPMWH32



CRS4-125X





Cable ID: 55-100/4

Test Summary: PASS

Date / Time: 02/12/2005 15:29:02

Operator: Radek Chatrny

Model: DTX-1800

Headroom: 7.1 dB (NEXT 12-78)

Software Version: 1.2200

Main S/N: 8786017

Test Limit: ISO TR24750 Ch 3N746 55-100m

Limits Version: 1.0200

Remote S/N: 8786018

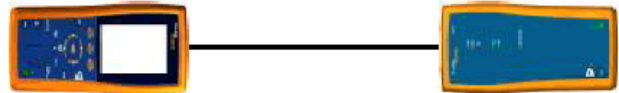
Cable Type: Belden MediaTwist 1872A

NVP: 70.0%

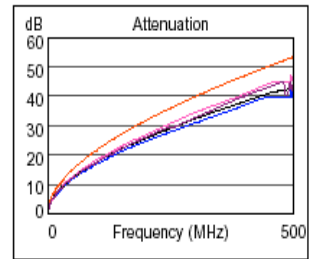
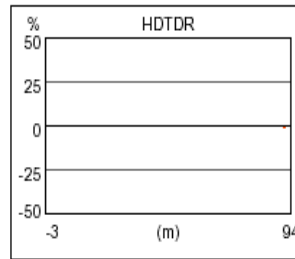
Main Adapter: DTX-PLA001

Remote Adapter: DTX-PLA001

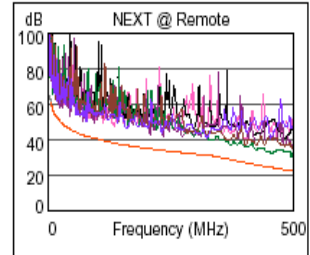
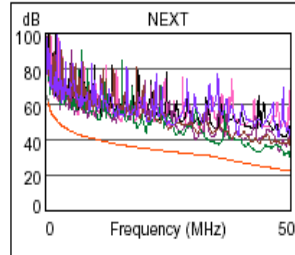
Wire Map (T568B)	1 2 3 4 5 6 7 8
PASS	
	1 2 3 4 5 6 7 8



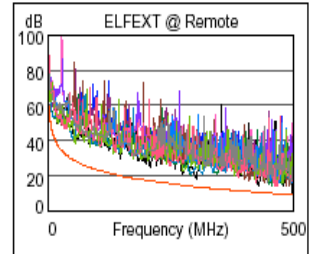
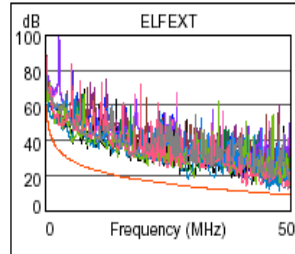
Length (m)	[Pair 12]	92.5
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	454
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	13
Resistance (ohms), Limit 25.0	[Pair 45]	13.3
Attenuation (dB)	[Pair 36]	4.8
Frequency (MHz)	[Pair 36]	488.0
Limit (dB)	[Pair 36]	52.7



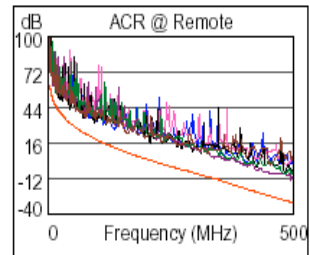
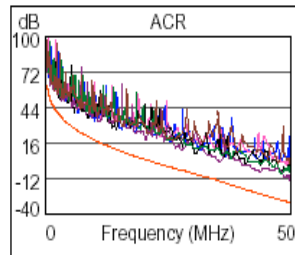
	Worst Case Margin		Worst Case Value	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-78	12-78	36-45	36-45
NEXT (dB)	7.1	7.4	7.5	8.2
Freq. (MHz)	307.0	235.0	500.0	495.0
Limit (dB)	31.6	33.6	22.0	22.2
Worst Pair	36	12	36	36
PSNEXT (dB)	8.3	8.2	8.3	8.7
Freq. (MHz)	499.0	23.9	500.0	495.0
Limit (dB)	20.5	47.7	20.4	20.6



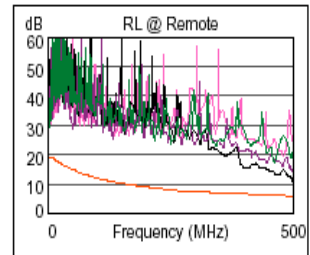
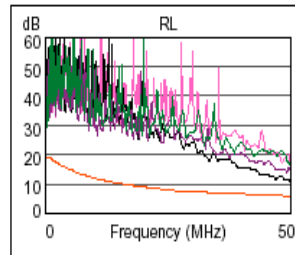
	Worst Case Margin		Worst Case Value	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45-36	12-78	45-36	12-78
ELFEXT (dB)	2.0*	1.2*	2.0	1.2
Freq. (MHz)	476.0	498.0	476.0	498.0
Limit (dB)	9.7	9.3	9.7	9.3
Worst Pair	36	78	78	78
PSELFEXT (dB)	3.9	4.4	4.2	4.4
Freq. (MHz)	409.0	498.0	494.0	498.0
Limit (dB)	8.0	6.3	6.4	6.3



	Worst Case Margin		Worst Case Value	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	12-78	36-45	36-45
ACR (dB)	10.3	10.2	17.3	17.3
Freq. (MHz)	10.3	44.3	500.0	495.0
Limit (dB)	49.8	31.8	-31.4	-30.9
Worst Pair	36	12	36	36
PSACR (dB)	11.5	10.4	14.9	14.8
Freq. (MHz)	10.1	24.0	500.0	494.0
Limit (dB)	47.3	37.4	-33.0	-32.4



	Worst Case Margin		Worst Case Value	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	36	36	36
RL (dB)	5.0	5.1	5.0	5.1
Freq. (MHz)	499.0	498.0	499.0	498.0
Limit (dB)	6.0	6.0	6.0	6.0



* Measurement is within the accuracy limits of the instrument.



3933 US Route 11, Cortland, NY 13045
 Telephone 607-753-6711 Fax 607-756-9891 Home Page www.intertek-etlsemko.com

REPORT OF TESTING

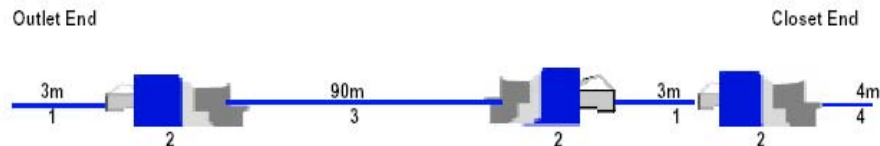
Independent Cabling Products Testing

Reference Report Number 3077725-001, Dated June 1, 2005

Rendered To:

Panduit Corporation
 10500 W. 167th Street
 Orland Park, IL 60467

Channel Configuration (3 Connector)



Component ID	Manufacturer	Part Number	Description
1	Panduit	UTPSP9	Patch Cord (3m)
2	Panduit	CJ6X88TG	10 Gig Module
3	Panduit	PUP6X04WH/U	Horizontal Cable
4	Panduit	UTPSP14	Patch Cord (4m)

Conclusions

- The channel, as described above, was independently witness tested by Intertek ETL SEMKO at Panduit Corporation, 10500 W. 167th Street, Orland Park, IL, in accordance with and to the requirements of IEEE P802.3an, draft 2.0, SP-3-4426-AD10, draft 1.4b (to be published as TIA/EIA-568-B.2-10 and ISO/IEC 11801:2002 Proposed Edition 2.1 (ISO/IEC JTC 1/SC 25 N 981A, and was found to be in compliance with the indicated applicable requirements. All components under test were supplied by the manufacturers.

June 1, 2005

Approved By:

Stephen R Comer
 Laboratory Supervisor
 Global Cable Products Group

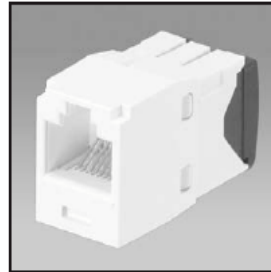
This report is for the exclusive use of Intertek ETL SEMKO's Client and is provided pursuant to the agreement between Intertek ETL SEMKO and its Client. Intertek ETL SEMKO's responsibility and liability are limited to the terms and conditions of the agreement. Intertek ETL SEMKO assumes no liability to any party, other than to the Client in accordance with the agreement, for any loss, expense or damage occasioned by the use of this report. Only the Client is authorized to copy or distribute this report and then only in its entirety. Any use of the Intertek ETL SEMKO name or one of its marks for the sale or advertisement of the tested material, product or service must first be approved in writing by Intertek ETL SEMKO. The observations and test results in this report are relevant only to the sample tested. This report by itself does not imply that the material, product, or service is or has ever been under an Intertek ETL SEMKO certification program.

TX6™ 10Gig™ Jack Module



specifications

Eight position jack module shall terminate 4 pair 22-24 AWG 100 ohm UTP copper cable and shall not require the use of a punchdown tool. Jack module shall use forward motion termination to optimize performance by maintaining cable pair geometry and eliminating conductor untwist. The termination cap shall be color coded for T568A and T568B wiring schemes.



technical information

Augmented Category 6 performance tested to 500 MHz: Exceeds the 10 Gigabit Draft 1.0 amendment to IEEE Std. 802.3an, October 2004 standard 4-connector channel requirements at swept frequencies up to 500 MHz, when used as part of the PANDUIT® SYNERGIST™ 10Gig™ Copper Cabling System

Category 6 performance: Exceeds all Category 6 component and channel standard requirements at swept frequencies up to 250 MHz

FCC compliance: Meets FCC Part 68 Subpart F; contacts plated with 50 micro inches of gold

IEC compliance: Meets IEC 60603-7

key features and benefits

100% NEXT performance tested Confidence that each jack module delivers NEXT performance

Patent pending Flex Technology Improves performance by shortening the tuning length of the jack module

Utilizes enhanced GIGA-TX™ Technology Optimizes performance by eliminating conductor untwist; reduces installation expense

Improved termination cap Conductor retention slots simplify and quickens termination

Modularity Jack modules snap in and out of MINI-COM® faceplates and modular patch panels for fast moves, adds and changes

True strain relief Controls cable bend radius for long term installed performance

Individually serialized Jack modules can be quality traced to sub-components

Industry standard RJ45 interface Familiar to end-users; backwards compatible

applications

TX6™ 10Gig™ Jack Modules are a component of the SYNERGIST™ 10Gig™ Copper Cabling System. This end-to-end system provides a cost effective media for ensuring that the most challenging network bandwidth needs are easily met today and tomorrow.

Businesses are placing increased reliance on their networks to efficiently pass vital and time sensitive information throughout their enterprise.

Usage of the SYNERGIST™ 10Gig™ Copper Cabling System includes high bandwidth applications in data centers (switch-to-switch links, storage area networks, aggregation of data), workstations (transfer of work-group files, scientific 3-D modeling) and web-enabling technologies (live video/audio broadcasting, Voice over IP).

www.panduit.com

TX6™ 10Gig™ Jack Module

Module: CJ6X88TG*

TX6™ 10Gig™ UTP Copper Cable

Riser: PUR6X04BU-U
Plenum: PUP6X04BU-U
LSZH: PUL6X04DG-UE

DP6™ 10Gig™ Flat Patch Panels

24 port, 1RU: DP246X88TG
48 port, 2RU: DP486X88TG

DP6™ 10Gig™ Angled Patch Panels

24 port, 1RU: DPA246X88TG
48 port, 2RU: DPA486X88TG

TX6™ 10Gig™ Patch Cords**

3 feet: UTP6X3
5 feet: UTP6X5
7 feet: UTP6X7
10 feet: UTP6X10
14 feet: UTP6X14
20 feet: UTP6X20

**Offered in BL = Blue,
Shown = Off White

Module Termination Tools

Termination tool: EGJT
Wire snipping tool: CWST
Wire stripping tool: CJAST

* Substitute for module colors:

WH = White IW = Off White
AW = Arctic White RD = Red
EI = Electric Ivory BU = Blue
IG = Int'l Gray GR = Green
BR = Brown YL = Yellow
OR = Orange VL = Violet
BL = Black

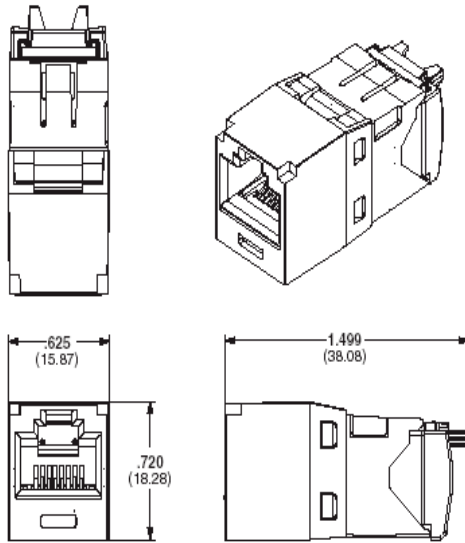
TX6™ 10Gig™ Jack Module

TX6™ 10Gig™ Jack Module Test Results

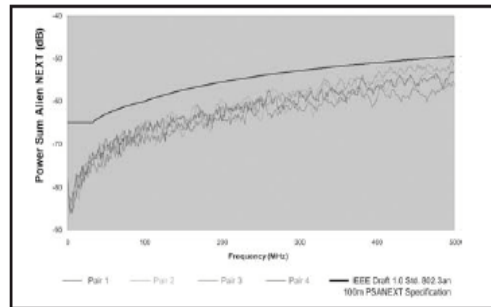
Mechanical Test	Test Method	Measurement	Typical Test Results
Normal Force	—	Load (grams)	>100
Vibration	IEC 512-6d	Circuit Resistance (mOhms)	<40
Shock	IEC 512-6c	Contact Disturbance (microsec.)	<5
Durability	IEC 512-9a	Circuit Resistance (mOhms)	<40
Mating/Un-mating	IEC 512-13b	Mating Force (N)	<20
		Un-Mating Force (N)	<20

Electrical Test	Test Method	Measurement	Typical Test Results
Low Level Circuit Resistance	IEC 512-2a	Resistance (mOhms)	<20
Dielectric Withstand Voltage	IEC 512-4a	1000 VAC, 1 minute	Passed
Insulation Resistance	IEC 512-3a	Resistance (MOhms)	>500

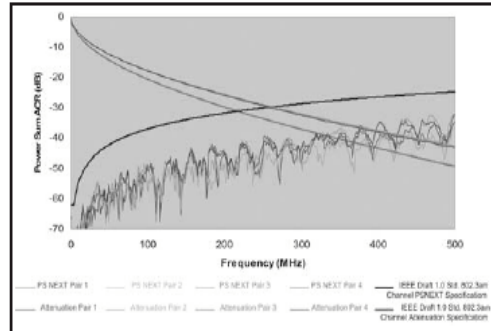
Environmental Test	Test Method	Measurement	Typical Test Results
Temperature Life	IEC 512-9b	Circuit Resistance (mOhms)	<40
Humidity	IEC 512-11c	Circuit Resistance (mOhms)	<40
Thermal Shock	IEC 512-11d	Contact Resistance (mOhms)	<40
Climate Sequence	IEC 512-11a	Circuit Resistance (mOhms)	<40
Flowing Mixed Gas Corrosion	IEC 512-11g	Circuit Resistance (mOhms)	<40



PSANEXT 100 Meter Channel



Power Sum ACR 100 Meter Channel



WORLDWIDE SUBSIDIARIES AND SALES OFFICES

PANDUIT CANADA
Markham, Ontario
cs-cdn@panduit.com
Phone: 800.777.3300

PANDUIT EUROPE LTD.
London, UK
cs-emea@panduit.com
Phone: 44.20.8601.7200

PANDUIT SINGAPORE PTE. LTD.
Republic of Singapore
cs-ap@panduit.com
Phone: 65.6379.6700

PANDUIT JAPAN
Tokyo, Japan
cs-japan@panduit.com
Phone: 81.3.3767.7011

PANDUIT LATIN AMERICA
Jalisco, Mexico
cs-la@panduit.com
Phone: 52.333.666.2501

PANDUIT AUSTRALIA PTY. LTD.
Victoria, Australia
cs-aus@panduit.com
Phone: 61.3.9794.9020

For a copy of PANDUIT product warranties, log on to www.panduit.com/warranty



For more information or to request a catalog

www.panduit.com

cs@panduit.com • 800-777-3300

©2005 PANDUIT Corp.
ALL RIGHTS RESERVED.
Printed in U.S.A.
SA-NCSPP09
02/2005

TX6™ 10Gig™ Patch Cords



specifications

Patch cords shall be constructed of TX6™ 10Gig™ UTP solid copper cable and enhanced performance TX6™ PLUS modular plugs at each end. Patch cords shall be used in all work area outlets and patch panels. Patch cords shall be wired to be compatible with both T568A and T568B wiring schemes.



technical information

Augmented Category 6 performance tested to 500 MHz: Exceeds the 10 Gigabit Draft 1.0 amendment to IEEE Std. 802.3an, October 2004 standard 4-conductor channel requirements at swept frequencies up to 500 MHz, when used as part of the PANDUIT® SYNERGIST™ 10Gig™ Copper Cabling System

Category 6 performance: Exceeds all Category 6 component and channel standard requirements at swept frequencies up to 250 MHz

FCC compliance: Meets FCC Part 68 Subpart F

IEC compliance: Meets IEC 60603-7

UL rated: No. 1863

key features and benefits

100% performance tested Confidence that each patch cord delivers specified performance

Centered de-embedded plug Performs in center of TIA/EIA-568-B.2-1 component range, ensuring interoperability and excellent performance

Integral pair manager Optimizes performance and consistency by reducing untwist at plug

Patented tangle free latch Prevents snags and provides easy release, saving time on frequent moves, adds and changes

Slender strain relief boot Provides easy access in high-density applications

Robust construction Utilizes 24 AWG UTP solid copper cable and RJ45 modular plug for superior performance; plug contacts plated with 50 micro inches of gold

Identification Labeling of performance level, length and quality control number

Crosstalk suppression Special casings on each end of the patch cord to suppress crosstalk

applications

TX6™ 10Gig™ Patch Cords are a component of the SYNERGIST™ 10Gig™ Copper Cabling System. This end-to-end system provides a cost effective media for ensuring that the most challenging network bandwidth needs are easily met today and tomorrow.

Businesses are placing increased reliance on their networks to efficiently pass vital and time sensitive information throughout their enterprise.

Usage of the SYNERGIST™ 10Gig™ Copper Cabling System includes high bandwidth applications in data centers (switch-to-switch links, storage area networks, aggregation of data), workstations (transfer of work-group files, scientific 3-D modeling) and web-enabling technologies (live video/audio broadcasting, Voice over IP).

www.panduit.com

TX6™ 10Gig™ Patch Cords

3 feet:	UTP6X3
5 feet:	UTP6X5
7 feet:	UTP6X7
10 feet:	UTP6X10
14 feet:	UTP6X14
20 feet:	UTP6X20

For non-standard lengths 3 to 20 feet (increments of 1 foot) change the length designation in the part number to the desired length. Typical shipping lead time is 20 working days after receipt of order. Minimum order quantity is 10 (1 carton each) for these lengths.

TX6™ 10Gig™ UTP Copper Cable

Riser:	PUR6X04BU-U
Plenum:	PUP6X04BU-U
LSZH:	PUL6X04DG-UE

TX6™ 10Gig™ Jack Module

Module:	CJ6X88TG*
----------------	-----------

DP6™ 10Gig™ Flat Patch Panels

24 port, 1RU:	DP246X88TG
48 port, 2RU:	DP486X88TG

DP6™ 10Gig™ Angled Patch Panels

24 port, 1RU:	DPA246X88TG
48 port, 2RU:	DPA486X88TG

Module Termination Tools

Termination tool:	EGJT
Wire snipping tool:	CWST
Wire stripping tool:	CJAST

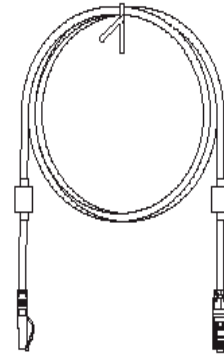
* Substitute for module colors:

WH = White	IW = Off White
AW = Arctic White	RD = Red
EI = Electric Ivory	BU = Blue
IG = Int'l Gray	GR = Green
BR = Brown	YL = Yellow
OR = Orange	VL = Violet

TX6™ 10Gig™ Patch Cords

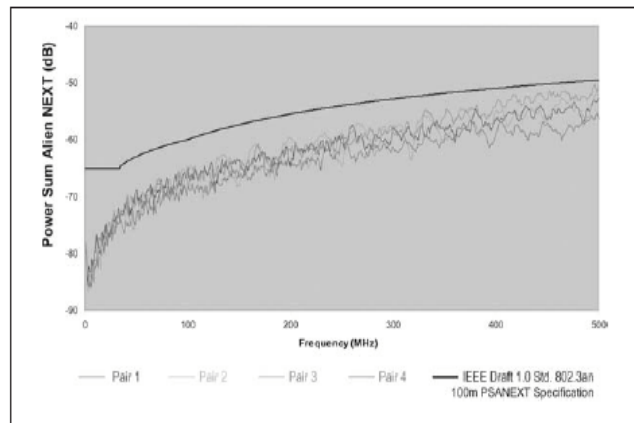
TX6™ 10Gig™ Patch Cords

Length (ft)	Off White	Blue
3	UTP6x3	UTP6x3BU
5	UTP6x5	UTP6x5BU
7	UTP6x7	UTP6x7BU
10	UTP6x10	UTP6x10BU
14	UTP6x14	UTP6x14BU
20	UTP6x20	UTP6x20BU

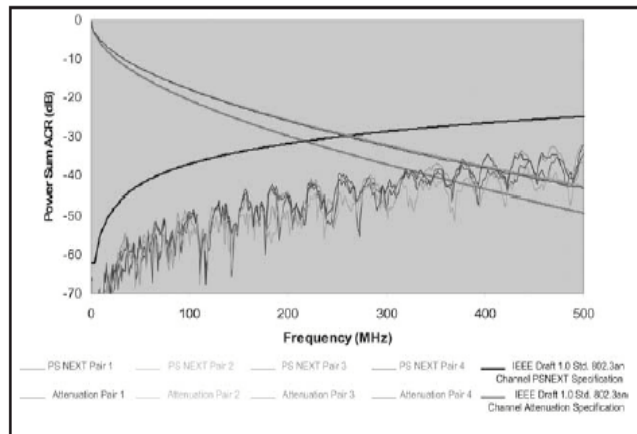


Plug Position	Cable Wire
1	White/Orange
2	Orange
3	White/Green
4	Blue
5	White/Blue
6	Green
7	White/Brown
8	Brown

PSANEXT 100 Meter Channel



Power Sum ACR 100 Meter Channel



WORLDWIDE SUBSIDIARIES AND SALES OFFICES

PANDUIT CANADA
Markham, Ontario
cs-cdn@panduit.com
Phone: 800.777.3300

PANDUIT EUROPE LTD.
London, UK
cs-emea@panduit.com
Phone: 44.20.8601.7200

PANDUIT SINGAPORE PTE. LTD.
Republic of Singapore
cs-ap@panduit.com
Phone: 65.6379.6700

PANDUIT JAPAN
Tokyo, Japan
cs-japan@panduit.com
Phone: 81.3.3767.7011

PANDUIT LATIN AMERICA
Jalisco, Mexico
cs-la@panduit.com
Phone: 52.333.666.2501

PANDUIT AUSTRALIA PTY. LTD.
Victoria, Australia
cs-aus@panduit.com
Phone: 61.3.9794.9020

For a copy of PANDUIT product warranties, log on to www.panduit.com/warranty



For more information or to request a catalog

www.panduit.com

cs@panduit.com • 800-777-3300

©2005 PANDUIT Corp.
ALL RIGHTS RESERVED.
Printed in U.S.A.
SA-NCSP10
01/2005