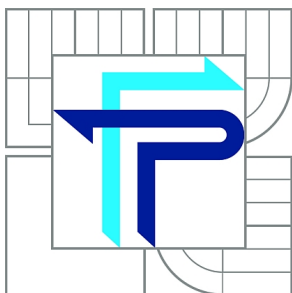


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA PODNIKATELSKÁ
ÚSTAV MANAGEMENTU

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT
INSTITUTE OF MANAGEMENT

PLÁN ZMĚNY ICT INFRASTRUKTURY V KANCELÁŘSKÉ BUDOVĚ

OFFICE BUILDING ICT INFRASTRUCTURE CHANGE PLAN

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. JAN SOKOL

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. VIKTOR ONDRÁK, Ph.D.

BRNO 2010

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Sokol Jan, Bc.

Řízení a ekonomika podniku (6208T097)

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 diplomovou práci s názvem:

Plán změny ICT infrastruktury v kancelářské budově

v anglickém jazyce:

Office Building ICT Infrastructure Change Plan

Pokyny pro vypracování:

Úvod

Vymezení problému a cíle práce

Analýza současného stavu

Teoretická východiska řešení

Návrh řešení

Zhodnocení a závěr

Seznam použité literatury

Přílohy

Seznam odborné literatury:

- JEGER, D. Postavte si vlastní počítačovou síť. 1.vydání. 2002 ISBN 80-7169-700-1.
SHINDER, DEBRA L. Počítačové sítě : nepostradatelná příručka k pochopení síťové teorie, implementace a vnitřních funkcí. 1.vydání. 2003. ISBN 80-86497-55-0.
SMEJKAL, V. RAIS, K.: Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích. 2. aktual. vyd., Praha: Grada Publishing, a.s., 2006, 296 s., ISBN 80-247-1667-4.
WEIHRICH,H. - KOONTZ,H. : Management. 1.vydání. Praha, Victoria Publishing 1993. 659 s.. ISBN 80-85605-45-7.
WISNIEWSKI, M. Metody manažerského rozhodování. 1.vydání. Praha: Grada Publishing a.s., 1996. 512 s. ISBN 80-7169-089-9.

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

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2009/2010.

L.S.

PhDr. Martina Rašticová, Ph.D.
Ředitel ústavu

doc. RNDr. Anna Putnová, Ph.D., MBA

V Brně, dne 19.05.2010

Abstrakt

Cílem práce je vytvořit kompletní návrh počítačové sítě a plán jejího zavedení pro správní budovu firmu Markagro s.r.o. Návrh bude obsahovat veškeré informace potřebné pro zavedení nové datové infrastruktury. Plán jejího zavedení pak detailní specifikaci jednotlivých činností a jejich časové rozvržení.

Abstract

The main goal of this work is to make complete project plan of a computer network for an office building of Markagro, s.r.o. company. The project will contain all information necessary to implement new data infrastructure. Plan of its implementation will contains detailed specification of individual activities and their time allocation.

Klíčová slova

počítačová síť, strukturovaná kabeláž, datový rozvaděč, patch panel, Ganttův diagram

Key words

computer network, structured cableway, rack, patch panel, Gantt chart

Bibliografická citace

SOKOL, J. *Plán změny ICT infrastruktury v kancelářské budově*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2010. 113 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Viktor Ondrák, Ph.D.

Čestné prohlášení

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

V Brně dne ... května 2010

.....

podpis

Poděkování

Chtěl bych tímto poděkovat panu Ing. Viktoru Ondrákovi, Ph.D. za cenné rady a odborné vedení, které mi poskytl a na jejichž základě jsem mohl úspěšně vytvořit tuto práci.

Obsah:

1	Úvod.....	10
2	Vymezení problémů a cílů práce	11
3	Analýza současného stavu	12
3.1	Popis firmy.....	12
3.1.1	obecné informace a historie	12
3.1.2	obor podnikání	13
3.1.3	budoucnost a plány	13
3.2	Vybavení firmy	14
3.2.1	vnější připojení - internet.....	14
3.2.2	přípojná místa.....	14
3.2.3	silnoproudé zásuvky.....	14
3.2.4	hardwarové vybavení firmy	15
3.2.5	softwarové vybavení firmy	15
3.3	Analýza správní budovy - současný stav	16
3.3.1	sklepní prostory.....	17
3.3.2	první nadzemní patro	18
3.3.3	druhé nadzemní patro.....	19
3.3.4	třetí nadzemní patro	21
3.3.5	datový rozvaděč	22
3.3.6	shrnutí	24
3.4	Vlastní finanční možnosti firmy	25
4	Teoretická východiska řešení.....	26
4.1	Přenos dat a jeho teorie	26
4.1.1	fyzická vrstva.....	27
4.1.2	linková vrstva.....	29
4.1.3	síťová vrstva.....	31
4.2	Kabelážní systémy a prvky sítě.....	33
4.2.1	normy	33
4.2.2	základní terminologie.....	36
4.2.3	datový a telekomunikační rozvaděč.....	37
4.2.4	možnosti způsobu vedení	38
4.2.5	značení	40
4.3	Aktivní prvky sítě	42
4.3.1	podle svislé výšky	42
4.3.2	podle šířky.....	42
4.3.3	podle poskytované rychlosti	42
4.3.4	podle typu požadovaných konektorů	43
4.3.5	podle počtu konektorů.....	43
4.4	Způsoby financování.....	44
4.4.1	možností financování vlastními zdroji.....	44
4.4.2	možností financování cizími zdroji.....	44
4.5	Plánování a řízení projektu	46
4.5.1	Ganttův diagram.....	46

4.5.2	kritická cesta - CPM.....	47
5	Návrh řešení	48
5.1	Výběr konkrétních prvků řešení.....	49
5.1.1	kabeláž	49
5.1.2	datové zásuvky	50
5.1.3	aktivní prvky	50
5.1.4	vodící a kotvící materiál.....	52
5.1.5	značení	52
5.1.6	patch panely a vyvazovací panely.....	52
5.1.7	implementace datové sítě.....	53
5.2	Návrh umístění pracovních míst	54
5.2.1	první nadzemní patro	54
5.2.2	druhé nadzemní patro.....	55
5.2.3	třetí nadzemní patro	56
5.3	Návrh nové infrastruktury	57
5.3.1	sklepní prostory	57
5.3.2	první nadzemní podlaží.....	57
5.3.3	druhé nadzemní podlaží	59
5.3.4	třetí nadzemní podlaží.....	61
5.3.5	datový rozvaděč	62
5.4	Plán zavedení nové infrastruktury	65
5.4.1	přípravné činnosti.....	66
5.4.2	sklepní prostory	67
5.4.3	první nadzemní podlaží.....	68
5.4.4	druhé nadzemní podlaží	69
5.4.5	třetí nadzemní podlaží.....	70
5.4.6	zakončovací činnosti.....	71
5.4.7	časový plán pro celou budovu.....	72
5.5	Finanční zhodnocení	77
5.5.1	materiál	77
5.5.2	práce.....	78
5.5.3	celkový rozpočet	78
6	Zhodnocení a závěr	79
7	Seznam použité literatury	80
8	Seznam použitých zkratk	82
9	Seznam příloh	83

1 Úvod

V posledních dvaceti letech se počítače staly nezbytným vybavením každé firmy. Začaly usnadňovat a zjednodušovat práci, zlepšovat organizaci výroby a prodeje.

Společně s tímto rozmachem počítačů se začaly projevovat i další, přidružené potřeby. Jednou z nejvýznamnějších je skladování dat a jejich přenos.

V počátcích, kdy bylo třeba přenášet data pouze občas a v malém množství, si většina firem vystačila s pevnými nosiči, například disketami. Nebylo tomu však dlouho a tento systém se projevil jako nedostatečný a složitý. V tu chvíli začaly firmy s implementací datových sítí, které tento problém řeší.

V nynější době je počítačová síť kritickou součástí každé firmy. Síť již není pouze prostředkem pro vzájemnou výměnu dat, ale také důležitým zprostředkovatelem sdílení informačních prostředků, monitoringu a sdílení technických prostředků, kterým mohou být síťové tiskárny nebo skenery.

Zmíněné činnosti kladou na moderní počítačovou síť vysoké nároky, a to z pohledu přenosové rychlosti, dostupnosti, bezpečnosti a spolehlivosti. Absence jakéhokoliv z výše zmíněných parametrů může být považováno za slabou stránku firmy a v případě hlubších nedostatků za konkurenční výhodu firem, které takovými nedostatky netrpí.

Konkurenceschopnost, snižování nákladů a zkvalitnění výroby. To jsou termíny, které by mělo mít každé vedení výrobní firmy na paměti a ve snaze o jejich dosažení udělat všechny přijatelné kroky k jejich zlepšení. Vybudování kvalitní počítačové sítě je jistě jedna z činností, které k tomu mohou dopomoci.

2 Vymezení problémů a cílů práce

Cílem mé diplomové práce je vytvořit návrh počítačové sítě a plán její implementace. V návrhu a plánu budou zohledněny nejen veškeré ekonomické, časové a kapacitní požadavky firmy, ale také proveditelnost a aplikovatelnost tohoto návrhu a plánu na základě analýzy a norem, které jsou pro takový návrh relevantní.

Konkrétně se pak budu zabývat výběrem technologie navrhované sítě, způsobem vedení, výběrem aktivních prvků a plánem samotného zavedení, aby bylo vyhověno všem požadavkům vedení firmy při dodržení norem.

V závěrečné části bude také finančně zhodnocen celý projekt, a to nejen po stránce nákladů na materiál.

3 Analýza současného stavu

V následující kapitole budu analyzovat současný stav síťové infrastruktury, počínaje přesnějším popisem zaměření firmy, aby bylo možné odhadnout předpokládané nároky na síťovou infrastrukturu. Potom budu analyzovat fyzické možnosti budovy společně se současným stavem sítě. Bude následovat analýza nároků na síť, a to jak potřeba přenosových rychlostí, tak potřeba počtu přípojných míst. Na závěr této kapitoly, na základě těchto analýz, rozhodnu, zda je současný stav dostačující, nebo zda-li je potřeba tento stav změnit.

3.1 Popis firmy

V následujících odstavcích se budu věnovat popisu firmy jako takové a zevrubně popíšu její plány do budoucna.

3.1.1 obecné informace a historie

Firma Markagro společnost s ručením omezeným byla založena v roce 1996. Sídlo společnosti se nachází na ulici Riegrova 857 ve Frýdku-Místku. Správní budova firmy stojí hlavním výrobním areálu firmy, ve Sviadnově.



Obrázek 1 - logo firmy Zdroj: <http://www.markagro.cz>

Jedná se o malou firmu, která má v současné době 27 zaměstnanců, z čehož 12 z nich jsou dělníci. V loňském roce firma vytvořila obrat ve výši zhruba 55 miliónů korun.

3.1.2 obor podnikání

Společnost Markagro s.r.o, podniká v oborech:

- kovovýroba
- kovoobrábění
- koupě zboží za účelem dalšího prodeje a prodej
- stavební činnost

Hlavní činností v rámci klasifikace ekonomických činností (OKEČ) jsou: všeobecné práce strojírenské povahy.

Konkrétněji se potom jedná o výrobu speciálních kovových konstrukcí, výrobu kovových výrobků a rozpínacích konstrukcí pro důlní činnost a zakázkovou kovovýrobu.

Jako vedlejší obor podnikání firma poskytuje i zprostředkovatelskou činnost v oblasti kovovýroby, textilní výroby a prodeji technických plynů.

3.1.3 budoucnost a plány

Firma v nedávné době dokončila stavbu další výrobní haly a v blízké budoucnosti neplánuje další investice do výstavby. Pro blízkou budoucnost firma plánuje pouze technologickou údržbu a renovaci stávajících zařízení a obměnu zastaralých strojů.

Z pohledu předmětu podnikání zvažuje firma rozšířit pole působnosti a zaměřit se i na další výrobní segment, konkrétněji na zemědělskou výrobu, kterou by se mohla zabývat její další divize, s největší pravděpodobností situována v okolí Frýdku-Místku.

3.2 Vybavení firmy

V této kapitole se budu zabývat současným stavem datové infrastruktury a informačně-technologickým vybavením firmy.

3.2.1 vnější připojení - internet

Firma je v současnosti připojená k internetu připojením s udávanou rychlostí 16Mb/s. Toto připojení je v současnosti bez agregace a bez jiných omezení množství přenesených dat.

Firma toto připojení využívá čistě k přístupu na internet pro potřeby zaměstnanců. Firma nemá k tomuto připojení připojen žádný server a ani do budoucna připojení serveru neplánuje.

3.2.2 přípojné místa

V současné době má firma k dispozici 32 přípojných míst, umístěných v šestnácti datových zásuvkách. Tento stav je již v současné době nedostačující, jak svým počtem, tak samotným umístěním těchto přípojných míst.

Tento zásadní nedostatek je v současnosti patrný hlavně v druhém nadzemním podlaží, kde byla firma z nutnosti připojit více počítačů, nucena táhnout kabely od zásuvek po podlaze kanceláří, kde dochází k jejich mechanickému poškození pohybem personálu.

3.2.3 silnoproudé zásuvky

Budova je vybavena dostatečným počtem elektrických konektorů ve všech místnostech. Jednotlivé kanceláře a místnosti jsou napojeny na zvláštní okruhy – jeden pro zásuvky a druhý pro světla, což umožňuje bezpečné odpojení jednotlivých místností od elektřiny, bez ovlivnění funkce ostatních místností.

3.2.4 hardwarové vybavení firmy

Z pohledu počítačového hardwaru používá firma počítače, které byly zakoupeny před třemi lety. Až na drobné odchylky se jedná o konfiguraci:

Core 2 Duo E6320 (1,86GHz)

1024MB DDR2

nvidia GeForce 7300GS

320GB HDD

1Gbit Lan

3.2.5 softwarové vybavení firmy

Ve firmě se používá operační systém Microsoft Windows XP Professional a na počítačích jsou v současnosti používány lokální, nedomenové účty. Dále je na většině pracovních stanic instalovaný produkt Microsoft Office 2007.

Proti ohrožení chrání počítače firmy program Bortin Internet Security 2008 v kterém je obsažen firewall i antivirový software.

Dále je ve firmě na některých počítačích využíván specializovaný software pro účetnictví (Winklasik) a pro návrh a prohlížení dokumentace ve formátu CAD (Open CASCADE)

3.3 Analýza správní budovy - současný stav

Budova se nachází ve výrobním areálu firmy, má tři nadzemní podlaží, je z části podsklepená a bez půdních prostor.

Vnější vedení elektřiny, telefonních linek a linky pro komunikaci uvnitř areálu je vedeno v zemi a do budovy vchází vedle hlavního vchodu do podsklepené části. Odtud je možnost vést vedení do kteréhokoli patra za využití vertikální šachty ze sádrokartonu. Šachta má rozměry 300x200mm, a nyní jí vedou veškeré kabelové trasy (datové i silové). Prostupy mezi jednotlivými patry mají obdobné rozměry. Světlá výška jednotlivých pater je 3 metry. Tato výška je v místnostech snížena použitím podhledů zhruba o 30 centimetrů. Jednotlivá patra budovy jsou spojena centrálním schodištěm, které propojuje všechny nadzemní patra. Sklepní prostory jsou z tohoto schodiště nedostupné.

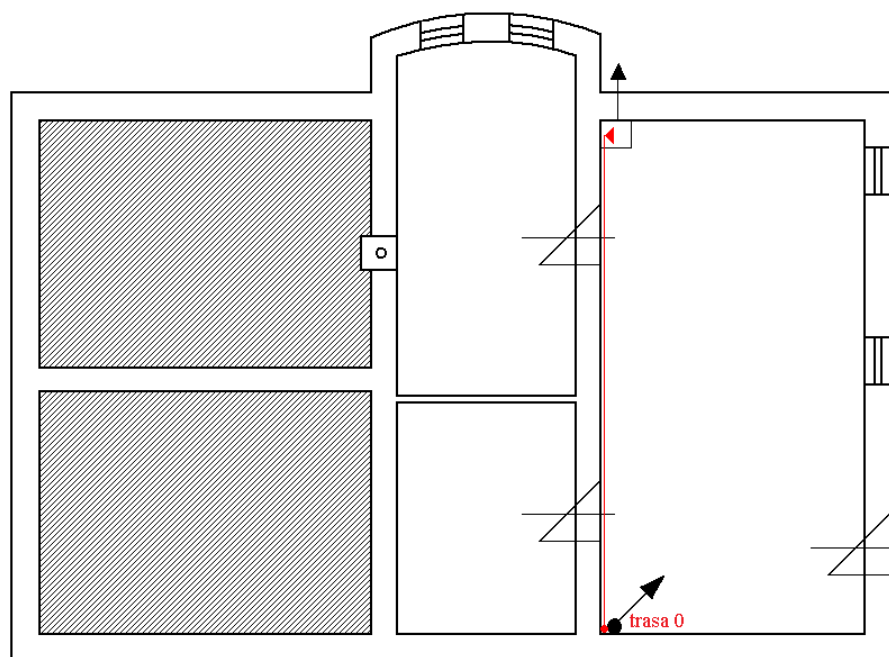
Současné datové vedení je uskutečněno především za pomoci kabelových tras s kabeláží cat. 5, vedenou primárně v plastových vodičích lištách, ukotvených na stěnách místností, obvykle ve výšce 75 centimetrů nad úrovní podlahy.

Budova je vybavena zázemím pro dělníky - šatnou se sprchami, jídelna s kuchyňkou a toalety. Všechny tyto prostory se nachází v prvním nadzemním patře a jsou přímo dostupné průchozími dveřmi spojujícími správní budovu s komplexem výrobních hal.



Obrázek 2 - správní budova firmy Zdroj: <http://www.markagro.cz>

3.3.1 sklepní prostory



Obrázek 3 - vedení původní kabelové trasy 0 sklepním prostorem Zdroj: vlastní

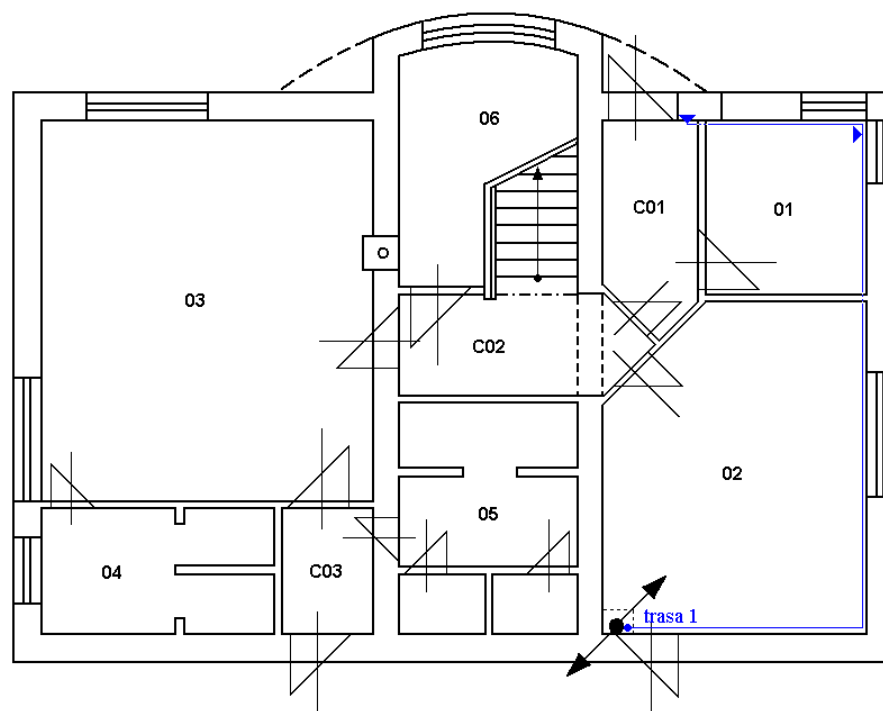
Sklepní prostory, které pokrývají zhruba půlku půdorysu správní budovy, jsou využívány jako technologické zázemí budovy.

Vzhledem k vedení všech kabelových a inženýrských sítí ve výrobním areálu pod úrovní země, jsou tyto trasy vyvedeny právě do sklepních prostor. To platí také pro datovou a telefonní síť, která je odtud s využitím mezi-patrních prostupů vedena až k datovému rozvaděči, umístěném ve třetím nadzemním patře. Současné vedení od venkovní přípojky do prostupu je vedeno podél stěny sklepního prostoru v plastové vodící liště, zhruba 5 centimetrů pod úrovní stropu. V rohu místnosti je v uzamykatelné skříni umístěna datová zásuvka se dvěma konektory.

Vzhledem k povaze současného využití sklepních prostor a vzhledem k tomu, že není pravděpodobné, že by v budoucnosti došlo ke změně funkce těchto prostor, je počet přípojných míst adekvátní a splňující veškeré požadavky firmy.

Jedinou kabelovou trasou tak ve sklepním prostoru tvoří linka propojující datový rozvaděč s datovými rozvody ve výrobního areálu firmy. Ta je vedena v plastové vodící liště, což v tomto prostoru opět není ničemu závadné, a proto bude možné tuto lištu využít i pro případnou novou kabeláž.

3.3.2 první nadzemní patro



Obrázek 4 - vedení původní kabelové trasy 1 prvním nadzemním patrem Zdroj:vlastní

V prvním nadzemním patře se nachází celkem 6 místností a 3 propojovací chodby. V současné době je první nadzemní patro využíváno primárně jako zázemí pro dělníky a za pomoci propojovacích chodeb je přímo umožněno propojení těchto zázemních prostor s výrobními prostory firmy.

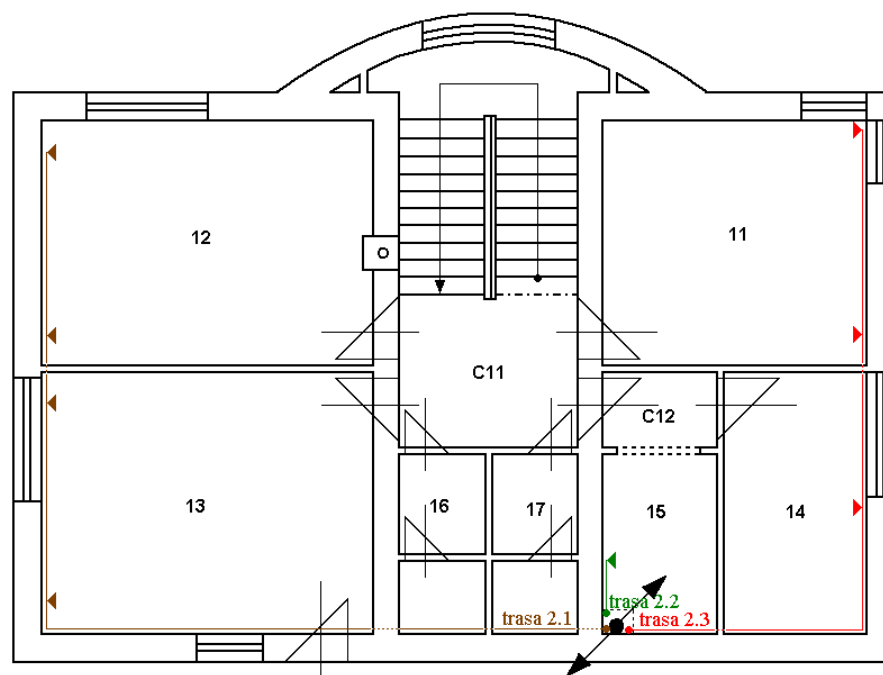
Datové trasy jsou na tomto patře vedeny v plastových vodících lištách malého průřezu, zhruba 75cm nad úrovní podlahy tak, že těsně zespoda míjí okenní parapety. Mezi místnostmi je kabelová trasa vedena průrazem ve zdech. Toto řešení bylo v rámci rychlé implementace sítě v minulosti rychlé a levné, nicméně se již začalo ukazovat

jako nedostatečné a to hlavně z kapacitních důvodů těchto malých lišt, neumožňující rozšíření. Kabely v kabelových trasách na tomto patře jsou všechny uskutečněny v cat.5, což je naprosto dostačující z pohledu nároků na přenosové rychlosti na síti.

V prvním nadzemním patře se nachází pouze čtyři přípojné místa, kdy je vedení z plastové vodící lišty odkloněno do dvou datových zásuvek s dvěma datovými konektory. Jedna je umístěna v místnosti, která je používána jako vrátnice. Druhá je vyvedena do zabezpečené skříňky na vnitřní straně vchodových dveří, kde je mimo jiné, pomocí průrazu ve zdi, připojen hlavní zvonek, umožňující zvonění na jednotlivé kanceláře a systém vzdáleného otevírání dveří.

Vzhledem k nutnosti umístění telefonu a jednoho počítače v místnosti 02 je současný stav nedostatečný a vzhledem k malé kapacitě současných vodících lišt není možné rozšíření.

3.3.3 druhé nadzemní patro



Obrázek 5 - vedení původních kabelových tras 2.1, 2.2 a 2.3 v druhém nadzemním patře

Zdroj: vlastní

V druhém nadzemním patře se nachází celkem 4 kanceláře a místnost, která v současné době slouží jako print room. Patro je propojeno s prvním nadzemním patrem a druhým nadzemním patrem pomocí centrálního schodiště. Patro je v současné době vybaveno celkem 8 datovými zásuvkami, každá vybavená dvěma konektory.

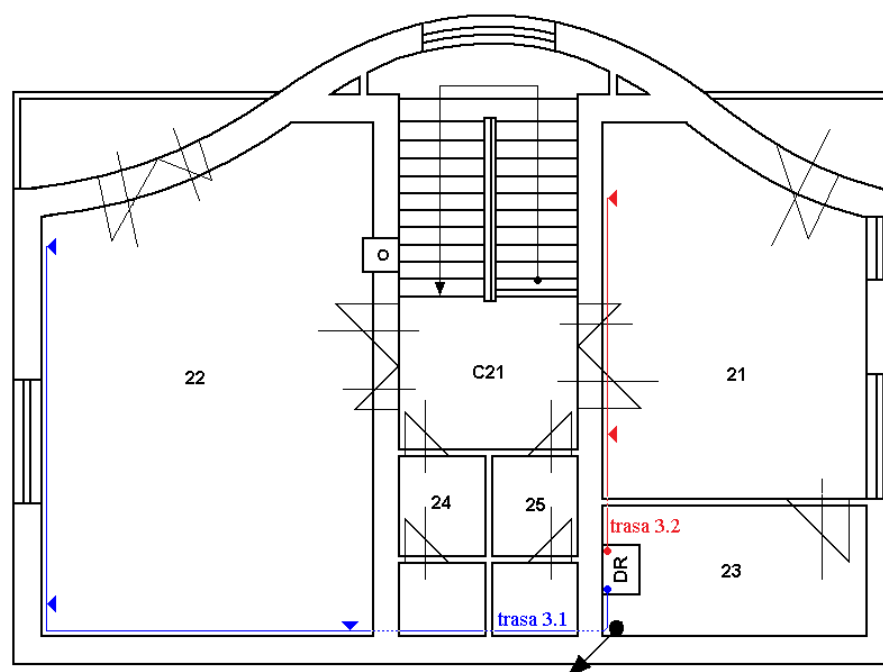
Vedení kabelových tras je uskutečněno za pomoci plastových vodících lišt, které jsou připevněny na obvodové stěny budovy, zhruba ve výšce 75 cm nad úrovní podlahy. Celkem je datové vedení v tomto patře uskutečněno pomocí tří kabelových tras, značených 2.1, 2.2 a 2.3. Všechny jsou vyvedeny z průchodu mezi patry, konkrétně potom z datového rozvaděče ze třetího nadzemního patra. Trasa 2.1 vede skrze stěny toalet a umožňuje datové připojení v místnostech 12 a 13, v každé místnosti po dvou datových zásuvkách se dvěma datovými konektory. Trasa 2.2 je velice krátká. Je zakončena datovou zásuvkou se dvěma konektory, určenými pouze k připojení tiskárny. Trasa 2.3 vede podél vnitřní strany východní obvodové zdi a skrze průraz ve zdi prochází do místnosti 14, kde je vyvedena do jedné datové zásuvky se dvěma konektory a pak dále pokračuje do místnosti 11. Zde jsou z ní vyvedeny dvě datové zásuvky, každá má opět po dvou datových konektorech.

Kabeláž na tomto patře je opět vyvedena v cat. 5, která splňuje požadavky na přenosové rychlosti.

V rámci současných datových rozvodů je možné v kancelářích na tomto patře připojit po dvou pracovních místech v kancelářích 11, 12 a 13, a jedno v kanceláři 14.

Tento stav je ale nedostačující, jelikož firma potřebuje připojit v kancelářích 12 a 13 tři pracovní místa. Také je v současnosti možno v print roomu připojit pouze jednu tiskárnu, což opět neodpovídá nárokům firmy na připojení dvou sdílených zařízení v těchto prostorách.

3.3.4 třetí nadzemní patro



Obrázek 6 - vedení původních kabelových tras 3.1 a 3.2 v třetím nadzemním patře

Zdroj: vlastní

V nejvyšším, třetím, nadzemním patře správní budovy se nachází kancelář ředitele firmy, konferenční místnost a místnost datového rozvaděče.

Kabelové trasy jsou zde opět vedeny v plastových vodících lištách zhruba ve výšce 75 centimetrů nad úrovní podlahy a ukotveny do stěn místností. Pro vedení datové sítě ve třetím nadzemním patře není využito prostupu mezi patry, jelikož se přímo na tomto patře nachází datový rozvaděč a kabelové trasy jsou tak z něj vevedeny přímo. Celkem se jedná o dvě kabelové trasy - 3.1 a 3.2.

Kabelová trasa 3.1. prochází průrazy skrze zdi toalet do konferenční místnosti, kde jsou celkem tři datové zásuvky, každá se dvěma síťovými přípojkami.

Kabelová trasa 3.2 je vedena skrze stěnu do kanceláře ředitele a jako jediná trasa v budově je vedena na úrovni podlahy. Je tomu tak proto, aby bylo umožněno vedení této trasy podél stěny s vchodovými dveřmi do této kanceláře. V místnosti jsou

potom z této trasy vyvedeny dvě datové zásuvky, každá s dvěma konektory, které jsou umístěny ve výšce zhruba 75 cm nad úrovní podlahy a k podlaze jsou kabely svedeny pomocí obdobných vodičích lišt, jakých je využito k vedení všech kabelových tras.

Poloha vyvedených síťových zásuvek není zrovna vhodná. V místnosti 21 je to pouze na vnitřní straně místnosti, což nutí zvolit ergonomicky nevhodné umístění pracovních stolů.

Jedním z parametrů současné síťové infrastruktury na tomto patře, které splňuje nároky firmy je opět, jako i v jiných patrech samotná kabeláž cat. 5, která poskytuje dostatečnou přenosovou rychlost.

3.3.5 datový rozvaděč

Datové rozvaděče jsou umístěny ve zvláštní místnosti, která je pro tento účel zařízena. Jedná se o dva 19" racky o výšce 42U, šířce 600mm a hloubce 800mm. V jednom je umístěn patchovací panel, aktivní prvky sítě a dva napájecí panely, připojené do různých elektrických okruhů. Druhý je v současnosti osazen pouze dvěma napájecími panely, které jsou, stejně jako u prvního racku, připojeny do dvou různých elektrických okruhů. V rohu místnosti je prostup do nižších pater, kterými jsou vedeny kabelové trasy.

Jak je patrné z následující tabulky 1, jeden rack je prázdný a v druhém jsou umístěny dva aktivní síťové prvky, konkrétně značky D-Link, každý s 24 síťovými porty, s přenosovou rychlostí 100Mbps. Co se týče počtu konektorů, tak tyto dva switche plně pokrývají všechny současné přípojné body, kterých je 32, nicméně neumožňují žádné větší rozšíření počtu přípojných míst a také neposkytují dostatečnou rychlost pro plné využití kabeláže cat. 5.

Počet a velikost použitých racků je více než dostatečná a jsou vhodné pro jakékoli rozšíření, které by mohlo přicházet v úvahu.

RACK 1 - 42U		RACK 2 - 42U	
pozice	obsazení	pozice	obsazení
42		42	
41		41	
40		40	
39		39	
38		38	
37		37	
36		36	
35		35	
34	Patch panel - 48 konektorů	34	
33		33	
32	vyvazovací panel	32	
31		31	
30	switch 1 - 24 konektorů	30	
29	switch 2 - 24 konektorů	29	
28		28	
27		27	
26		26	
25		25	
24		24	
23		23	
22		22	
21		21	
20		20	
19		19	
18		18	
17		17	
16		16	
15		15	
14		14	
13		13	
12		12	
11		11	
10		10	
9		9	
8		8	
7		7	
6		6	
5		5	
4		4	
3	napájecí panel - 7 zásuvek	3	napájecí panel - 7 zásuvek
2	napájecí panel - 7 zásuvek	2	napájecí panel - 7 zásuvek
1		1	

Tabulka 1 - současné rozložení datového rozvaděče Rack 1 a Rack 2 Zdroj: vlastní

3.3.6 shrnutí

Při pohledu na celkový stav lze říct, že současná datová infrastruktura je naprosto nevhodná pro moderní firmu. Ať již rychlostí, která je omezována aktivními prvky, přes nedostatky ve vedení kabelových tras, jejich nedostatečnou ochranu, malý počet přípojných míst a jejich nevhodně zvolenou polohu.

Ze současného stavu je patrné, že budování síťové infrastruktury zde proběhlo narychlo, bez větších plánů do budoucna, s důrazem na její rychlou a levnou implementaci.

Na základě zjištěných faktů, je možné jednoznačně tvrdit, že současný stav je již nyní nevhodný a nedostatečný a je nutno ho změnit a to s i přihlédnutím na možné změny v budoucnosti.

3.4 Vlastní finanční možnosti firmy

V současné době má vůči firmě jedinou finanční pohledávku leasingová společnost, která poskytuje firmě nový nákladní automobil. V jiných ohledech je firma plně samostatná a financována vlastními zdroji.

Firma má na svých bankovních účtech finanční prostředky v řádu stovek tisíc, které může pro případné financování použít.

V případě většího jednorázového finančního zatížení ovšem není vedením firmy akceptováno vyplacení této částky najednou, z důvodu silného, krátkodobého ovlivnění cash-flow a velkým zatížením rezerv, které si firma drží. Proto by vedení firmy, v případě nákladu na implementaci datové infrastruktury, která by přesahovala 250 000 Kč, preferovalo krátkodobé financování cizími zdroji v řádu 3-6 měsíců.

4 Teoretická východiska řešení

V této kapitole se budu zabývat teoretickými východisky řešení a stručně popíši termíny, zařízení a standardy, které budou potřebné při samotném návrhu.

4.1 Přenos dat a jeho teorie

„Model ISO/OSI je referenční komunikační model označený zkratkou slovního spojení "International Standards Organization / Open System Interconnection" (Mezinárodní organizace pro normalizaci / propojení otevřených systémů). Jedná se o doporučený model definovaný organizací ISO v roce 1983, který rozděluje vzájemnou komunikaci mezi počítači do sedmi souvisejících vrstev. Úkolem každé vrstvy je poskytovat služby následující vyšší vrstvě a nezatěžovat vyšší vrstvu detaily o tom, jak je služba ve skutečnosti realizována.“¹

7. Aplikační vrstva
6. Prezentační vrstva
5. Relační vrstva
4. Transportní vrstva
3. Síťová vrstva
2. Linková vrstva
1. Fyzická vrstva

Tabulka 2 - ISO/OSI model Zdroj: vlastní

Tento model sice obsahuje sedm vrstev, ale z důvodu, že se ve své práci zabývám návrhem sítě z fyzického pohledu a jeho naplánováním, budu dále popisovat jen první tři vrstvy (fyzickou, linkovou a síťovou), které jsou v tomto modelu zodpovědné za fyzický přenos dat.

¹ Site.the.cz [online]. 2003, 22.5.2003 [cit. 2010-04-28]. Dostupný z WWW: <<http://site.the.cz>>

4.1.1 fyzická vrstva

Fyzická vrstva modelu ISO/OSI definuje veškeré fyzické a elektrické specifikace pro zařízení. Obsahuje rozložení jednotlivých pinů, specifikuje vlastnosti kabelů a jejich napěťové úrovně. Stanovuje způsob přenosu.

Zařízení pracující na této vrstvě patří mezi ty nejjednodušší, které v sítích najdeme a jsou to například: huby, opakovače a síťové adaptéry.

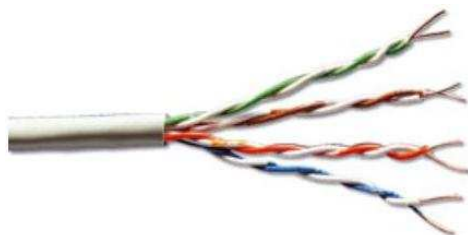
hlavní funkce

- navazování a ukončování spojení s komunikačním médiem
- je součástí procesu rozložení zdrojů mezi všechny uživatele
- modulace a demodulace digitálních dat na signály používané přenosovým médiem

kroucená dvojlinka

Jedná se o metalický vodič, u kterého jsou každé dva páry zkrouceny z důvodu zmenšení přeslechů a snížení vyzařovaného elektromagnetického záření do okolí, respektive ovlivňování elektromagnetickým zářením z okolí. Kroucené dvojlinky se vyrábí v základních dvou typech a to UTP (nestíněná kroucená dvojlinka) a STP (stíněná kroucená dvojlinka).

- **UTP** – výhodou tohoto typu je jednoduchá manipulace se samotným kabelem z důvodu jeho dobré ohebnosti, relativně malého průměru, jednoduchou technikou při zakončování konektory a také jeho nízká cena. Hlavní nevýhodou tohoto kabelu je nevhodnost umístění těchto kabelů do blízkosti zdrojů elektromagnetického záření jako jsou zářivky, elektromotory rádiové vysílače, kde pak dochází k rušení a tím zhoršení přenosových vlastností těchto kabelů. Nestíněné kabely pak ještě mohou být se svařenými páry nebo s volnými páry. UTP se svařovanými páry mají lepší vlastnosti, hlavně při ohybech a nezvyšuje se u nich riziko přeslechů.



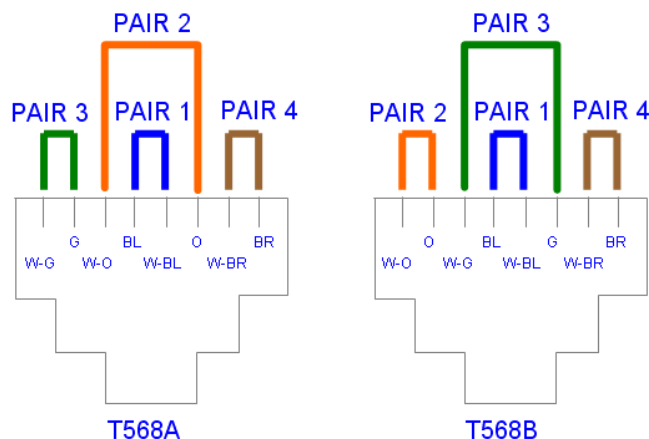
Obrázek 7 – kabel UTP cat.5 Zdroj: <http://www.wikipedia.org>

- **STP** – výhodou tohoto typu kabelů je možnost umístění do malých vzdáleností od zářičů elektromagnetického záření, z důvodu stínění jednotlivých párů a potom i nižší přeslechy mezi páry. Nevýhodou tohoto kabelu je jeho vysoká cena spojená s dalšími vysokými náklady za profesionální montáž, bez které by se stínění mohlo stát zdrojem rušení a obecně pak horší manipulací ve vedení kabelů způsobenou nejen jejich větší tuhostí, ale také nároků na poloměr ohybu a průměr samotných kabelů. (dalším typem stíněných kabelů jsou ISTP-individuálně stíněný kroucený pár, FTP – folii stíněný každý pár)

konektorování

Dnes je nejčastěji používaný typ zapojení Ethernetových kabelů UTP a STP, koncovka RJ-45 (registrovaná koncovka 45). Jedná se o univerzální koncovku pro 8 kabelů (4 páry) s 8 konektory - v angličtině označovanou jako 8P8C. Vytlačila nebo nahradila většinu ostatních koncovek, z důvodu snižování počtu vodičů a unifikaci v síťových zařízeních. RJ-45 může mít dvě podoby: zásuvka nebo zástrčka.

Obvykle se používá zapojení s označením T568A nebo T568B. Kabel, který je na jednom konci kabelu zapojen jako varianta A a na druhém jako B se nazývá „křížený“. Takovéto kabely jsou většinou označeny barevně, nebo nápisem. Používají se k přímému propojení počítače s počítačem a také k propojení mezi směrovači, rozbočovači nebo prepínači.



Obrázek 8: Zapojení RJ-45, Zdroj: JORDÁN, V. Slajdy z předmětu Počítačové sítě

V konstrukci této koncovky je důležité minimální narušení symetrie vedení. Již z toho je jasné, že u prvku s velkou vzájemnou vzdáleností zářezových bloků nemůže být dosaženo dobrých přenosových parametrů. Kvalitní Jack RJ-45 zachovává prakticky stejnou vzdálenost os zářezových kontaktů jako je vzdálenost os párů. U většiny technologií jsou vodiče zářezávány samostatně. Existují ovšem i technologie které v maximální možné míře eliminují vliv lidského faktoru na kvalitu instalace. Je to například tzv. systém se zářezovým víčkem a dále pak systém se zářezovou hlavou.²

4.1.2 linková vrstva

Druhá vrstva modelu ISO/OSI poskytuje spojení mezi dvěma sousedními systémy, opravuje chyby uskutečněné na fyzické vrstvě a oznamuje neopravitelné chyby. Formátuje fyzické rámce a opatřuje je fyzickou adresou. Jednotkou přenosu na této vrstvě je rámec.

Hlavní síťové prvky pracující na této vrstvě jsou přepínače a mosty.

přepínač (Switch): jedná se o aktivní síťový prvek, který propojuje jednotlivé segmenty sítě. Přepínače obsahují množství portů, na něž se připojují části sítě nebo konkrétní síťová zařízení.

² JORDÁN, V. *Jak na to?: Profesionální datové komunikace, strukturované a multimediální komunikace.s 10*



Obrázek 9 – modulární switche Cisco Zdroj: <http://www.cisco.com>

most (Bridge): jedná se o zařízení, které spojuje dvě části sítě. Jeho hlavní úlohou je oddělovat provoz jednotlivých segmentů sítě a tím zmenšovat zatížení sítě.

Ethernet

Ethernet je jedno z komunikačních rozhraní mezi počítači, které je v současnosti nejrozšířenější. Jedná se o spojení dvou a více koncových bodů – počítačovou síť. V lokálních sítích se Ethernet prosadil hlavně díky jednoduchosti a tím spojené snadné implementaci a instalaci.

Původně navržený Ethernet měl přenosovou rychlost 10Mbit/s, ovšem v průběhu doby se s rozvojem výpočetní techniky dostal až na úroveň přenosových rychlostí kolem 10Gbit/s. Jednotlivé verze Ethernetu pak tedy jsou:

- **Ethernet (10 Mbit/s)** – jako přenosová média se používají koaxiální kabely, kroucené dvojlinky a optická vlákna
- **Fast Ethernet (100Mbit/s)** – jako přenosová média jsou používány kroucené dvojlinky a optická vlákna
- **Gigabit Ethernet (1Gbit/s)** – jako přenosová média se používají kroucené dvojlinky a optická vlákna
- **10 Gigabit Ethernet (10Gbit/s)** - jako přenosová média se používají kroucené dvojlinky a optická vlákna

Přičemž každá verze může být ještě implementována více typy Ethernetu, které se liší jak typem vodičů, tak i vzdáleností na kterých mohou být vedeny.

parametry vybraných typů Ethernetu:

- **10Base-T** Jako přenosové médium používá kroucenou dvojlinku s rychlostí 10 Mbit/s. Využívá dva páry strukturované kabeláže ze čtyř. Dnes již překonaná síť, která byla ve většině případů nahrazena rychlejší 100 Mbit/s variantou.
- **100Base-T** Varianta s přenosovou rychlostí 100 Mbit/s, které se říká Fast Ethernet, používá dva páry UTP nebo STP kabelu kategorie 5.
- **100Base-FX** Fast Ethernet používající dvě optická vlákna.
- **1000Base-T** Ethernet s rychlostí 1000 Mbit/s, nazývaný Gigabit Ethernet. Využívá 4 páry UTP kabeláže kategorie 5, je definován do vzdálenosti 100 metrů.
- **1000Base-LX** Gigabit Ethernet používající jednovidové optické vlákno. Je určen pro větší vzdálenosti až několika desítek kilometrů.
- **10GBase-T** Ethernet s rychlostí 10 Gbit/s, nazývaný 10 Gigabit Ethernet. Využívá 4 páry S/FTP (jednotlivé páry stíněné metalickou fólií + metalický oplet kolem všech párů dohromady) kabeláže kategorie 6A (Category 6 Augmented - šířka pásma 500 MHz), je definován do vzdálenosti 100 metrů.

4.1.3 síťová vrstva

Třetí vrstva modelu ISO/OSI 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.

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 informuje 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). Jednotkou přenosu na této vrstvě je paket.

směrovač(router): Jedná se o síťové zařízení, které procesem zvaným routování přeposílá datagramy směrem k jejich cíli.

Routování je většinou spojováno s protokolem IP, ačkoliv se stále používají i jiné, méně populární protokoly.

Moderní směrovače používají stejnosměrného napájení (které se může v datových centrech odebírat z baterií) místo napájení přímo ze sítě, využívá flash paměti místo pevných disků, čímž zvyšují svůj výkon a spolehlivost.

Velké moderní routery se tak podobají spíše telefonním ústřednám, jejichž technologie k routerům (vzhledem ke stále častějšímu nasazování protokolu IP i ke spojování hovorů) konverguje a které routery případně nahradí, zatímco malé routery, kombinované například s kabelovými nebo DSL modemy, eventuálně WiFi přístupovými body, se stávají běžným vybavením domácností.

Router používá routovací tabulku, která obsahuje nejlepší cesty k jistým cílům a routovací metriky spojené s těmito cestami.

4.2 Kabelážní systémy a prvky sítě

V této kapitole se budu zabývat teoretickými východisky pro kabelážní systémy, jejich parametry a normami, které musí být při jejich použití dodrženy.

4.2.1 normy

- **ČSN 50173** – 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
Norma specifikuje základní požadavky na plánování, zavádění a provoz kabelových rozvodů informační techniky používající symetrické měděné kabelové rozvody a kabelové rozvody z optických vláken.
- **ČSN EN 50174-2** – kabelové rozvody
Norma obsahuje podrobné požadavky a návod vztahující se k plánování instalace a postupům v budovách a je určena pro používání pracovníky, kteří se přímo účastní plánování instalací kabelových rozvodů informační techniky.
- **ČSN EN 50174-3** – instalace kabelážního systému
Norma obsahuje podrobné požadavky a návod vztahující se k projektové přípravě a výstavbě vně budov a je určena pro používání pracovníky, kteří se přímo účastní projektové přípravy výstavby kabelových vedení informačních technologií.
- **ČSN EN 50288-1** – více-prvkové metalické kabely pro analogovou a digitální komunikaci a řízení
Norma specifikuje kabely pro kabelážní aplikace v přístrojích, propojování zařízení a informačních technologií.
- **ČSN EN 50288-4-1** – více-prvkové metalické kabely pro analogovou a digitální komunikaci a řízení
Norma zahrnuje stíněné kabely do 600MHz, jejich používání v horizontální kabeláži a páteřní kabeláži budovy. Podrobně popisuje elektrické, mechanické a přenosové vlastnosti a vlastnosti z hlediska vlivů prostředí stíněných kabelů, spolu s jejich zkušebními metodami.

- **ČSN EN 50085** – úložné a protahovací elektroinstalační kanály pro elektrické instalace

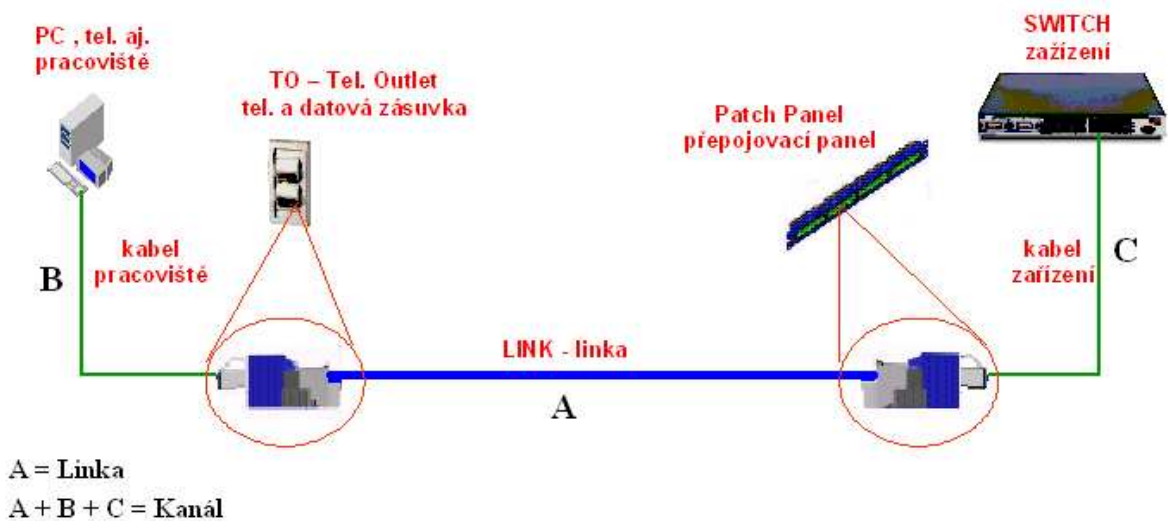
Norma stanoví požadavky a zkoušky pro úložné a protahovací elektroinstalační kanály určené pro umístění, a kde je nutné, pro oddělení izolovaných vodičů, šňůr a případně dalších elektrických zařízení v instalacích elektrických a komunikačních systémech do 1000V AC nebo 1500V DC.

- **ČSN EN 50086** – trubkové systémy pro elektrické instalace

Norma stanoví všeobecné požadavky pro všechny trubkové systémy, které mají být použity pro elektrické instalace. Trubkové systémy odpovídající této normě jsou považovány za bezpečné pro používání.

kanál, linka

- **Linka** je přenosová cesta mezi jednotlivými rozhraními kabeláže, která nezahrnuje připojovací kabely zařízení a pracoviště.
- **Kanál** je přenosová cesta mezi pracovištěm a zařízením nebo dvěma zařízeními zahrnující linku a připojovací kabely zařízení pracoviště.



Obrázek 10: kanál, linka Zdroj: JORDÁN, V. Slajdy z předmětu Počítačové sítě

třídy použití sítě a kategorie komponent kabeláže

- **kategorie (category)** – klasifikace materiálu pro linku a kanál
- **třída (class)** - klasifikaci kanálu, ovlivňuje nejen materiál, ale i technika instalace a technologie spojení prvků, značí se písmeny A-F.

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	10 GE

Tabulka 3 - Třídy a kategorie komponentů kabeláže Zdroj: JORDÁN, V. Jak na to?: Profesionální datové komunikace, strukturované a multimediální komunikace

kategorie

- **Kategorie 5:** Pracuje v šířce pásma do 100 MHz, avšak vyžaduje nové způsoby měření parametrů a v některých parametrech je přísnější. Cílem je provozovat 1 Gbit/s. Využíván u 100 Mbit/s TPDDI, 155 Mbit/s ATM a GigabitEthernet.
- **Kategorie 6:** Pracuje s šířkou pásma 250 MHz. Využívá se pro páteřní aplikace v oblasti lokálních sítí. V současné době nejpoblárnější kabeláž pro nově budované rozvody.
- **Kategorie 6A:** Pracuje s šířkou pásma 500 MHz. Používá se pro zvláště rychlé páteřní aplikace v oblasti lokálních sítí. Využívá se i pro 10GBASE-T Ethernet (10 Gbit/s).

třídy

- **Třída D:** Pracuje v šířce pásma do 100MHz a využívá se u 100Mbit (Fast) Ethernetu
- **Třída E:** Pracuje v šířce pásma do 250MHz a využívá se u 1Gbit (Gigabit) Ethernetu
- **Třída F:** Pracuje v šířce pásma 600MHz a využívá se u 10Gbit Ethernetu

4.2.2 základní terminologie

Jednotlivé prvky kabeláže se dají rozdělit podle funkce na následující:

- rozvodný uzel areálu (CD)
- páteřní kabel areálu
- rozvodný uzel budovy (BD)
- páteřní kabel budovy
- rozvodný uzel podlaží (FD)
- horizontální kabel
- konsolidační bod (CP)
- kabel konsolidačního bodu (CP kabel)
- sestava TO pro více uživatelů
- telekomunikační vývod (TO)

Z pohledu systémového dělení potom: páteřní sekce (budovy a areálu), horizontální sekce a pracovní sekce.

páteřní sekce

Páteřní sekce propojují jednotlivé komunikační uzly které jsou fyzicky tvořeny datovým rozvaděčem s potřebným vybavením. U provozů s požadavky na vyšší stupeň spolehlivosti a bezpečnosti systému se v páteřních rozvodech realizují redundantní trasy. Ty mohou být buď přímé nebo nepřímé (přes další rozvodný uzel).

Maximální délku páteřní sekce realizované pomocí optických kabelů určuje typ vlákna, jeho kvalita v podobě šířky vlákna a především rychlost přenosu dat (čím vyšší rychlost tím menší dosah). Současná norma ČSN EN 50174 1 specifikuje různé maximální délky pro příslušné podmínky v délkách 300, 500 a 2000 m u multi-mode a single-mode vláken.³

³ JORDÁN, V. *Jak na to?: Profesionální datové komunikace, strukturované a multimediální komunikace.s 20*

horizontální sekce

Horizontální sekce kabeláže je ta její část, která provádí rozvod z uzlu jednotlivým uživatelským výstupům – TO (telecommunications outlet). Horizontální sekce je tvořena linkou o maximální délce 90 m. Vždy musí být použit vodič 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 4 páry kabelu.

Pro realizaci linky a kanálu pomocí optických kabelů, kdy chceme dovést optický rozvod „až na stůl“, platí prakticky stejná pravidla jako pro model linky a délky částí jeho vedení jako u řešení s metalickými kabely.⁴

pracovní sekce

Pracovní sekci tvoří přepojovací kabely tj. šňůra zařízení (strana v datovém rozvaděči) a připojovací kabely tj. šňůra pracoviště (připojení od TO). Délka pracovního vedení v rozvaděči by neměla překročit 5 m a součet délek pracovního vedení v rozvaděči a na straně TO by neměl překročit 10 m. Metalické pracovní připojovací a přepojovací kabely musí být zhotoveny z pružného kabelu s vodičem typu lanko.⁵

4.2.3 datový a telekomunikační rozvaděč

Datové rozvaděče (racky) se vyrábí v mnoha variantách, přičemž každá má svoje uplatnění a je vhodná pro jiné účely.

obecné specifikace

Z důvodu nutnosti přesných rozměrů a zachování co největší kompatibility byl u datových rozvaděčů zaveden svislý rozměr U. Jedno U má velikost 1,75 palce (44,45mm) a v datovém rozvaděči odpovídá rozměru tří otvorů. Síťová zařízení, která se poté do datových rozvaděčů montují mají rozměry v násobcích U. (například Cisco

⁴ JORDÁN, V. *Jak na to?: Profesionální datové komunikace, strukturované a multimediální komunikace.s 18*

⁵ JORDÁN, V. *Jak na to?: Profesionální datové komunikace, strukturované a multimediální komunikace.s 19*

Catalyst 3550 má rozměr 1U, Cisco Catalyst 4506 má rozměr 10U). Podle konstrukce rozvaděčů je můžeme dělit na:

- **otevřené rámy** – vhodný pokud je pro rozvaděč vyčleněna samostatná místnost. Důvodem je lepší přístup ke všem prvkům výbavy při montáži i obsluze, ale hlavně přirozené proudění vzduchu při chlazení aktivních prvků.
- **skříňové rozvaděče** – používají se v místech, kde není možné použít otevřené rozvaděče (volně přístupné prostory).
- **speciální mobilní** – vhodné pro velmi malé aplikace.

Základním funkčním prvkem každého rozvaděče jsou přepojovací panely (Patch panel). Mimo jednoúčelové aplikace v podobě telefonních panelů je mimořádnou předností, jsou-li modulární, tj. jednotlivé porty se dají osadit různými druhy komunikačních modulů. To přináší nejen možnost sloučit v jednom panelu více přenosových medií a využít jinak nezapojená místa, ale i snadnou možnost záměny za modernější a výkonnější technologie na vybraných linkách.⁶

Dalším velmi významným prvkem v datovém rozvaděči jsou organizéry kabeláže. Bez nich by vznikla vrstva různě propletených propojovacích kabelů, která by bránila možnosti jakékoliv operativní správy systému. U organizéru existují dvě základní konstrukce – uzavřená (hřebenová) a otevřená (D-ring). Obě varianty lze použít pro horizontální i vertikální organizéry.⁷

4.2.4 možnosti způsobu vedení

kabelové trasy

Vedení kabeláže je v dnešní době problém, hlavně ve starších budovách kde jsou špatné možnosti vedení kabelů, bez narušení vzhledu místností. V nově stavěných budovách přibývají nové možnosti vedení, protože se s ním už počítá a proto potom tyto kabelové trasy nenarušují vzhled místností.

⁶ JORDÁN, V. *Jak na to?: Profesionální datové komunikace, strukturované a multimediální komunikace.s 24*

⁷ JORDÁN, V. *Jak na to?: Profesionální datové komunikace, strukturované a multimediální komunikace.s 26*

- ***vedení kabelových tras v zemi***

Jedná se o jeden z nejmodernějších a nejlepších způsobů vedení kabeláže. Jeho princip spočívá v dvojí podlaze, kdy na pevnou betonovou podlahu jsou umístěny malé vzpěry, které jsou řádově 10 centimetrů vysoké, a na ty se poté umísťují bloky samotné podlahy.

Výhody: Tento systém je efektivní z pohledu kabelové trasy hned z několika důvodů. Trasa se nemusí vést podél stěn místností a tím se zkracuje její celková délka a tedy i náklady na ni. Trasa může být vedena až přímo k nohám stolu, kde je ukončena krabicí v podlaze. Nevyužitá zásuvka tak vůbec není vidět a použitá vypadá pouze jako kabel vedoucí do podlahy. Dále tento způsob zmenšuje náklady na samotné zásuvky tím, že postačí levné, „nevzhledné“ zásuvky, kterých si v podlaze stejně nikdo nevšimne. Další výhodou je jednoduchá instalace takové trasy a její případná úprava, kdy stačí pouze oddělat pár dílů podlahy.

Nevýhody: Budova musí být s touto možností již přímo stavěna. Dodatečná instalace by byla velmi nákladná. Celkově vyšší náklady spojené na stavbu budovy s kvalitním podlahovým systémem.

- ***vedení kabelových tras v podhledech***

Jedná se o podobný způsob vedení jako u vedení v zemi. Podhledy jsou snížením vlastního stropu a u nových budov se často využívá z důvodu vedení klimatizačního systému, který je ve vzniklém prostoru často umístěn.

Výhody: hlavní kabelové trasy jsou vedeny mimo přímý pohled. Stejně jako u vedení v podlaze je zde snadná přístupnost k těmto trasám.

Nevýhody: vedení kabelových tras musí být vedeno podél stěn, aby zde mohly být přichyceny (většina podhledových systémů pro ně nemá dostatečnou nosnost). Kabely je třeba nějak svést k zásuvkám do přijatelné výšky. Nebezpečí rušení při vedení v blízkosti zářivek. Nutnost vybavenosti budovy tímto systémem.

- **vedení kabelových tras ve žlabech**

Jedná se o nejčastější příklad vedení ve starších budovách. Tyto žlaby se umísťují v různých výškách, od podlahy až po strop. Jsou zde i možnosti kdy je tento kabelový žlab veden ve stěně a je pouze překryt krytem, který je v jedné úrovni se stěnou.

Výhody: Lze úspěšně instalovat téměř do jakéhokoli objektu. Relativně snadná instalace a případná údržba kabelových tras (při použití vnějších žlabů). Jednoduchá instalace zásuvek přímo na povrch žlabů

Nevýhody: Vyšší cena kvalitních žlabů. Další zřejmou nevýhodou žlabů je jejich narušování vzhledu místnosti. Ve starších nebo historických objektech velice nevhodné. Při instalaci žlabů do stěn je zde nutnost vysekávání stěny po celé délce vedení, což zvyšuje náklady.

datové zásuvky

Na dnešním trhu se nachází velké množství zásuvek v mnoha variantách. Z velkého množství, které jsou na trhu, jsou nejvyužívanější zásuvky s možností umístění jednoho, dvou nebo tří datových konektorů. Zásuvky s více než třemi konektory nebývají běžné.

Všechny tyto modely se vyrábí mnoha firmami v různých designových variantách, které jsou stejné jako například vypínače a zásuvky elektrické energie. Proto není problém veškeré zásuvky a vypínače vybírat v rámci jednoho designového typu.

4.2.5 značení

Podle požadavků je potřebné mít kabeláž velmi pečlivě zdokumentovanou a popsanou. Popsány musí být:

- všechny kabely – minimálně na obou koncích
- všechny datové rozvaděče, případně bloky rozvaděčů
- místnosti určené pro rozvaděče
- přepojovací panely v rozvaděči
- jednotlivé porty přepojovacích panelů a optických rozvaděčů
- datové zásuvky

- porty datových zásuvek
- speciální připojovací a propojovací kabely
- aktivní prvky

Pro vlastní identifikaci jednotlivých linek existují dva hlavní způsoby vytvoření identifikačního kódu. Přímý kód vychází z filozofie přiřazení portu datové zásuvky určitému portu přepojovacího panelu.⁸

příklad přímého identifikačního kódu:

O.PP.MMM.ZZ.X

O – číslo objektu

PP – číslo podlaží

MMM – číslo místnosti

ZZ – číslo zásuvky v místnosti

X – číslo portu v zásuvce

Délku tohoto kódu lze očekávat mezi 8 a 12 znaky. Tento stav je do značné míry nevhodný, protože při velikosti portu bude kód o této délce již nečitelný (musí být vytištěný velmi malým písmem). Problém čitelnosti a dostatečného rozsahu řeší druhá varianta, tzv. reverzní kód. Zde je portu příslušné zásuvky přiřazen port určitého přepojovacího panelu v rozvaděči.⁹

příklad reverzního identifikačního kódu:

R P XX

R – označení datového rozvaděče nebo jeho bloku

P – označení patch panelu

XX – označení portu na patch panelu

⁸ JORDÁN, V. *Jak na to?: Profesionální datové komunikace, strukturované a multimediální komunikace.s 35*

⁹ JORDÁN, V. *Jak na to?: Profesionální datové komunikace, strukturované a multimediální komunikace.s 35*

4.3 Aktivní prvky sítě

Z pohledu nejzákladnějších požadavků kladených na aktivní prvky, je můžeme rozdělit do následujících kategorií:

4.3.1 podle svislé výšky

toto kritérium může být velice podstatné v případech, kdy je v racích pro umístění aktivních prvků málo místa. Z důvodu nutnosti přesných rozměrů a zachování co největší kompatibility byl u datových rozvaděčů zaveden svislý rozměr U. Jedno U má velikost 1,75 palce (44,45mm) a v datovém rozvaděči odpovídá rozměru tří otvorů. Síťová zařízení, která se poté do datových rozvaděčů montují mají rozměry v násobcích U. (například Cisco Catalyst 3550 má rozměr 1U, Cisco Catalyst 4506 má rozměr 10U).

4.3.2 podle šířky

Z důvodu rozdílných velikostí rozvaděčů které můžou mít rozměry od 10 palců až do 23 palců je třeba rozdělovat aktivní prvky i podle šířky. Nejobvyklejší jsou rozvaděče velikosti 19 palců, kde není problém umístit většinu aktivních prvků (i menších rozměrů za pomoci rozšířených úchytů)

4.3.3 podle poskytované rychlosti

V současné době se aktivní síťové prvky dají rozdělit podle přenosových rychlostí zjednodušeně takto:

10 Mbit/s - Ethernet - prvky s touto rychlostí jsou již dosti zastaralé a pro většinu moderních sítí se používají rychlejší prvky.

100 Mbit/s - Fast Ethernet - V současné době asi nejrozšířenější rychlost na aktivních síťových prvcích, u nově montovaných prvků se však v zásadě používá o řád vyšší rychlost.

1 Gbit/s - Gigabit Ethernet - pravděpodobně nejrozšířenější a v současné době ideální rychlost pro nové instalace.

10 Gbit/s - 10 Gigabit Ethernet - v současné době spíše ojediněle používaná rychlost, zatím spíše určena pro páteční sítě velkých firem s potřebou velkých datových přenosů.

4.3.4 podle typu požadovaných konektorů

V současné době je nepřehledné množství konektorů, které mohou aktivní prvky poskytovat. V hodně případech je to ovlivněno výrobcem daného zařízení a případně licencemi nutnými k použití daného konektoru.

Obečným standardem mezi metalickými konektory je konektor RJ45. U konektorů optické kabeláže již situace tak standardizovaná není a je zde třeba při výběru aktivního prvku dbát zvýšené pozornosti.

U části aktivních síťových prvků je možnost konektory zaměňovat díky využití modularity - kde mohou být zaměnitelné celé karty, nebo některé konektory.

4.3.5 podle počtu konektorů

Počet konektorů je asi nejdůležitější při výběru nového switchu. Na trhu se v současné době objevují nemonulární prvky s kapacitou 4 - 48 konektorů. U modulárních prvků může toto číslo narůst mnohonásobně víc.

4.4 Způsoby financování

Obsah této kapitoly bude podkladem pro zhodnocení a výběr způsobu financování dané investice. V první části se zaměřím na vlastní možnosti firmy a poté i na možnosti financování pomocí cizích zdrojů. Budou zde vyjmenovány základní finanční produkty, které by se případně mohly využít pro pokrytí finančních nároků investice do nové síťové infrastruktury.

4.4.1 možností financování vlastními zdroji

Financování vlastními zdroji, pro firmu znamená zaplatit z peněz, které byly do podnikání vloženy přímo podnikajícími osobami (vlastníky, akcionáři), nebo financování za pomoci finančních prostředků ze zisku, vytvořených v předchozích obdobích.

4.4.2 možností financování cizími zdroji

V případě nedostatku vlastních finančních prostředků na navrhovanou investici má firma několik možností způsobu financování. Ne všechny finanční produkty jsou ovšem vhodné pro všechny případy, jsou často omezeny svou velikostí, trváním a výší úroků.

- **kontokorentní úvěr** - krátkodobý úvěr, poskytovaný za stanovených podmínek k běžnému bankovnímu účtu (kontokorentnímu). Úvěr je až do stanovené výše (úvěrového rámce) automaticky čerpán při výdajích z účtu, které převyšují jeho zůstatek (vzniká "záporný zůstatek")¹⁰

Pro firmu je tento typ úvěru výhodný v případě že neplánuje zapůjčení většího množství peněz. Tento typ úvěru je jednoznačně krátkodobý a jeho jasnou nevýhodou je vysoké úrokové procento.

¹⁰ *Business.center.cz* [online]. 2010, 08.03.2009 [cit. 2010-03-12]. Dostupný z WWW: <<http://business.center.cz/business/pojmy/p974-kontokorentni-uver.aspx>>

- **podnikatelský úvěr** - Jedná se o krátkodobý úvěr (se splatností do jednoho roku) či střednědobý úvěr (se splatností do pěti let). Úvěr se splácí postupně měsíčními splátkami, a to od měsíce, který následuje po vyčerpání úvěru.¹¹

Pro firmu výhodný bankovní produkt, je s jeho pomocí možno financovat případné krátkodobé investice. Omezením může být maximální výše kterou je banka ochotna firmám poskytnout.

- **obchodní - dodavatelský úvěr** - forma obchodního úvěru, který je poskytnut dodavatelem odběrateli ve formě odložení platby za dodané zboží či služby. Je často kryt směnkami, které může dodavatel eskontovat u banky, čímž přemění dodavatelský úvěr na úvěr bankovní (eskontní)¹²

Relativně výhodný nebankovní úvěr, který ovšem vyžaduje dodavatele ochotného takový úvěr poskytnout. Obvykle bývá možný pouze u ověřených partnerů, s kterými dodavatel již nějakou dobu spolupracuje.

- **leasing** - Jako leasing je v českém prostředí označován finanční produkt, kterým je možné financovat pořízení většinou movité věci. Je charakterizován především vazbou na financovaný předmět. Je to produkt, který se objevil v ČR teprve po roce 1989 a má za sebou několik let poměrně rychlého rozvoje. Existuje několik druhů leasingu. Obvykle rozlišujeme finanční leasing, operativní leasing a dále můžeme mluvit o zpětném leasingu a kaptivním leasingu.¹³

¹¹ *WWW.KB.CZ* [online]. 2010, 08.04.2010 [cit. 2010-03-12]. Dostupný z WWW: <
http://www.kb.cz/cs/seg/seg3/products/profi_loan.shtml>

¹² *Business.center.cz* [online]. 2010, 08.03.2009 [cit. 2010-03-12]. Dostupný z WWW: <
<http://business.center.cz/business/pojmy/p947-dodavatsky-uver.aspx>>

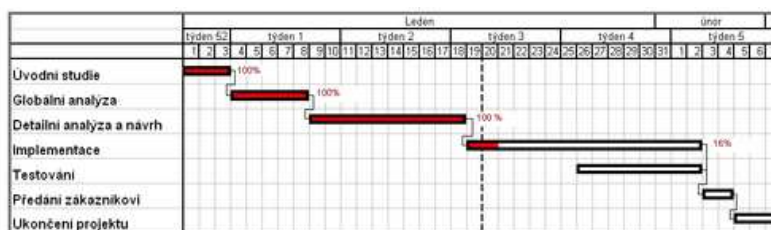
¹³ *Wikipedia.org* [online]. 2010, 09.05.2010 [cit. 2010-05-14]. Dostupný z WWW: <
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Leasing>>

4.5 Plánování a řízení projektu

Plánování a řízení se v posledních století ukázalo jako kritické pro úspěch projektu. Začátky moderního plánování se datují k přelomu 19. a 20. století. Největší rozmach, usnadnění plánování a řízení pak přinesly počítače.

4.5.1 Ganttův diagram

Ganttův diagram je druh pruhového diagramu pojmenovaný po H. L. Ganttovi, průmyslovému inženýrovi, který byl za první světové války průkopníkem jejich používání. Ganttův diagram se využívá při řízení projektů pro grafické znázornění naplánování posloupnosti činností v čase. V základní podobě neobsahuje Ganttův diagram vztahy mezi činnostmi, ale moderní softwarové nástroje pro plánování projektů do něj tyto závislosti obvykle zakomponovávají.¹⁴



Obrázek 11 – jednoduchý Ganttův diagram Zdroj: <http://cs.wikipedia.org>

Princip

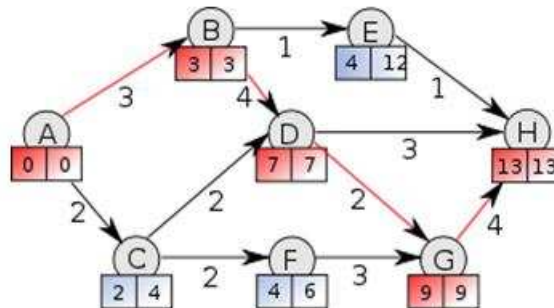
Na horizontální osu Ganttova diagramu se nanesou časové jednotky, v kterých probíhá daný projekt. Na vertikální ose jsou pak naneseny jednotlivé činnosti, vždy jeden řádek pro jednu činnost.

Délka pruhu (činnosti) pak označuje předpokládanou dobu trvání dané činnosti. Samotné činnosti jsou pak propojeny podle vzájemné závislosti, které pak určují i čas, ve které daná činnost započne, či bude ukončena.

¹⁴ *Wikipedia.org* [online]. 2010 , 08.05.2010 [cit. 2010-05-09]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Ganttův_diagram>

4.5.2 kritická cesta - CPM

Metoda kritické cesty (anglicky Critical Path Method, zkráceno CPM) je matematický algoritmus plánování průběhu množiny činností projektu.¹⁵ Slouží k identifikování kritických činností, které pak mají vliv na dobu trvání celého projektu.



Obrázek 12 – jednoduchý diagram kritické cesty Zdroj: <http://cs.wikipedia.org>

¹⁵ *Wikipedia.org* [online]. 2010 , 08.05.2010 [cit. 2010-05-09]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Kritická_cesta>

5 Návrh řešení

V této kapitole se budu zabývat výběrem konkrétní varianty řešení s přihlédnutím k základním požadavkům vedení firmy, kterými jsou: nízké náklady, krátká doba instalace nové infrastruktury, snadná rozšiřitelnost, co největší provozuschopnost kanceláří a sítě během normální pracovní doby.

Pro splnění všech těchto požadavků bude nutné co nejdůkladněji naplánovat veškeré operace tak, aby nedošlo k prodlevám a tím se nezvyšovaly náklady a doba celé implementace.

Součástí proto bude detailní plán implementace pro celou budovu s definováním jednotlivých časových úseků pro jednotlivé fáze implementace. Celý navrhnutý plán bude následně podrobněji zanalyzován a budou přidány časové rezervy, zaručující dostatečný prostor při vzniku neočekávaných problémů, které by mohly způsobit závažné narušení plánu.

Poslední částí této kapitoly bude pevné stanovení finančních nároků na jednotlivé části projektu, počínaje vyčíslením finančních požadavků na fyzickou část návrhu, přes práce a samozřejmě i finanční navýšení způsobené případným využitím půjčky.

5.1 Výběr konkrétních prvků řešení

V této kapitole se již budu zabývat specifikováním konkrétní varianty řešení a s odkazem na předchozí kapitoly krátce zdůvodním tento výběr.

Vzhledem k potřebě danou síť certifikovat a v případě poškození i opravit bude pro konkrétní výběr následovat výběr dodavatelské firmy, která má konkrétní navrhovanou datovou strukturu v nabídce.

5.1.1 kabeláž

Jako nejvhodnější, se pro můj návrh jeví kabeláž kategorie UTP 5, která je dostatečná pro celkový kanál třídy E a také má dobré vlastnosti při samotné vedení a instalaci kabeláže, jako relativní měkkost a poddajnosti při ohybu. Tato kabeláž navíc umožňuje rychlost připojení 1000Mbit/s, což je po prozkoumání nároků firmy na síť v dnešní době více než dostatečné a podle plánů a výhledu na budoucí léta stále dostačující.

Kromě již zmiňovaných výhod, je dalším faktorem cena této kabeláže, která je ze současně instalovaných datových kabeláží nejnižší. Tato cena dále zůstává nízko i při zvážení ostatních potřeb datové kabeláže, jako jsou konektory, propojovací kabely a aktivní prvky.

Konektory splňující parametry pro tuto kabeláž jsou prakticky ty nejobyčejnější konektor typu RJ45, které jsou k sehnání a případné opravy těchto konektorů (nahrazení za nové), v případě poškození, zvládne i krátce školený technik.

Ve většině podobných projektů není myšleno na celou linku, aby bylo dodrženo stejné kategorie pro celou její délku a už vůbec ne na celý kanál. V tomto případě platí, že nejpomalejší část celé linky nám bude určovat rychlost celé linky. Toto je často opomíjeno a při použití vyšších kategorií kabeláže, již není započítána cena kterou bude třeba navíc připlatit za propojovací kabely, aktivní prvky či koncová zařízení, která dokážou poskytnout potřebnou rychlost, například 10Gbit/s.

V případě výběru kanálu třídy E obdobné problémy nehrozí, poněvadž dnes běžně dostupné zařízení a nejobyčejnější kabely jsou plně dostačující pro umožnění přenosových rychlostí na úrovni této třídy.

5.1.2 datové zásuvky

Jako nejvhodnější se pro můj návrh jeví zásuvky osazené třemi konektory, čímž dojde nejen k úspoře místa oproti většímu množství zásuvek s dvěma konektory, ale také ke snížení pracnosti při samotné implementaci.

Konkrétně jsem potom vybral zásuvky varianty Tango od firmy ABB, s.r.o. Tato zásuvka umožňuje uchycení až tří prvků systému Panduit® Mini-Com a dá se umístit na plastové vodící žlaby, na omítku či netypicky na drátěný žlab.

5.1.3 aktivní prvky

Aktivní síťové prvky jsem vybíral s ohledem na jejich cenu, dostupnost, poskytovanou rychlost a samozřejmě jsem bral v potaz i další funkce které daný prvek poskytuje. Vzhledem k vysoké ceně modulárních switchů jsem byl nucen vybrat nemodulární a bez funkcí 3. vrstvy, což jsem vyřešil přidáním zvláštního zařízení s touto schopností.

Switch

Celkově jsem vybral tři 1Gbit/s switche, každý s 48 síťovými porty, což dohromady dává 144 možných přípojných míst.

Konkrétně se jedná o switch D-Link DGS-1248T, který má následující parametry:

- 48x RJ-45 10/100/1000Mbps
- 4x Combo SFP 10/100/1000Mbps - umožňující případné rozšíření o SFP Gbic a tím rozšíření například o přípojku k optické síti.
- snadná možnost administrace pomocí konzole nebo přes webové rozhraní
- možnost nastavení VLAN a možnost sdružování portů (trunking)
- možnost montáže do 19" racku



Obrázek 13 - switch D-Link DGS-1248T Zdroj: <http://www.dlink.com>

Router

Pro propojení firmy k vnější síti a jako primární DHCP server jsem vybral router ASUS RX3141. Tento router také obsahuje jednoduchý firewall, který napomůže zabezpečení firmy.



Obrázek 14 - router ASUS RX3141 Zdroj: <http://www.asus.cz>

WiFi - Access point

Vzhledem k velikosti budovy jsem se rozhodl pro celkový počet dvou bezdrátových přípojných bodů. Jeden bude umístěn v prvním nadzemním podlaží a druhý ve třetím nadzemním podlaží. Takto bude zajištěno pokrytí celé budovy wi-fi signálem.

Vybral jsem AP Linksys WRT120N, které mimo jiné umožňuje šifrování WPA2, čímž se zamezí nebezpečí připojování do firemní sítě lidem v okolí správné budovy. Tento bezdrátový přípojný bod také poskytuje návrh nejnovějšího standardu 802.11n, díky kterému umožňuje připojení rychlostí až 150Mbit/s.



Obrázek 15 - access point Linksys WRT120N Zdroj: <http://www.linksysbycisco.com>

5.1.4 vodící a kotvící materiál

Pro vedení kabeláže budu ve svém návrhu využívat kombinaci několika způsobů vedení kabelových tras. Primárním bude vedení kabelových tras v parapetních žlabech, které umožní rychlou instalaci a snadnou rozšiřitelnost. V některých místech budu kabelové trasy vést v oblastí podhledů v drátěných vodící žlabech.

Konkrétně se bude jednat o drátěné žlaby MERKUR a plastové parapetní žlaby ze systému Panduit® Pan-Way.

5.1.5 značení

Pro značení jednotlivých přípojných míst, datových kabelů a portů v rozvaděči bude v návrhu použit následující identifikační systém:

A.BB.C

A – označení patra

B – číslo zásuvky

C – označení konektoru (značeno písmenem A, B, C)

5.1.6 patch panely a vyvazovací panely

Vzhledem k využití systému Panduit® se jeví jako nejvýhodnější využít modulární patch panel Panduit CP24BL s 24 pozicemi a výškou 1U. Vzhledem k celkovému počtu přípojek bude těchto panelů větší počet, konkrétně 7.

Z důvodů přehlednosti a zlepšení organizace kabelů, budou do racku umístěny kovové vyvazovací panely výšky 1U. Tyto panely budou umístěny horizontálně pod patch panely a také pod každý switch.

5.1.7 implementace datové sítě

Celkové práce na instalaci datové sítě půjdou rozdělit na dvě části, které budou propojeny pouze organizačně. Bude to zavádění datových rozvodů a druhým bude stavební, bourací a úklidové práce.

Stavební, bourací a úklidové práce budou prováděny v samotné režii firmy Markagro s.r.o., vlastními zaměstnanci, po konzultaci s techniky dodavatelské firmy. Tím se předejde případným chybám při průrazech a kotvení vodících žlabů na zdi.

Výběr firmy pro dodání a zpracování samotné datové sítě bylo mnohem obtížnější. Musel jsem zjistit které firmy v okolí poskytují instalaci datových sítí ve mnou navržené třídě a poté zhodnotit poskytované certifikace a záruky na takto zavedené sítě. Důležitý byl i cenový faktor, který výběr také ovlivnil.

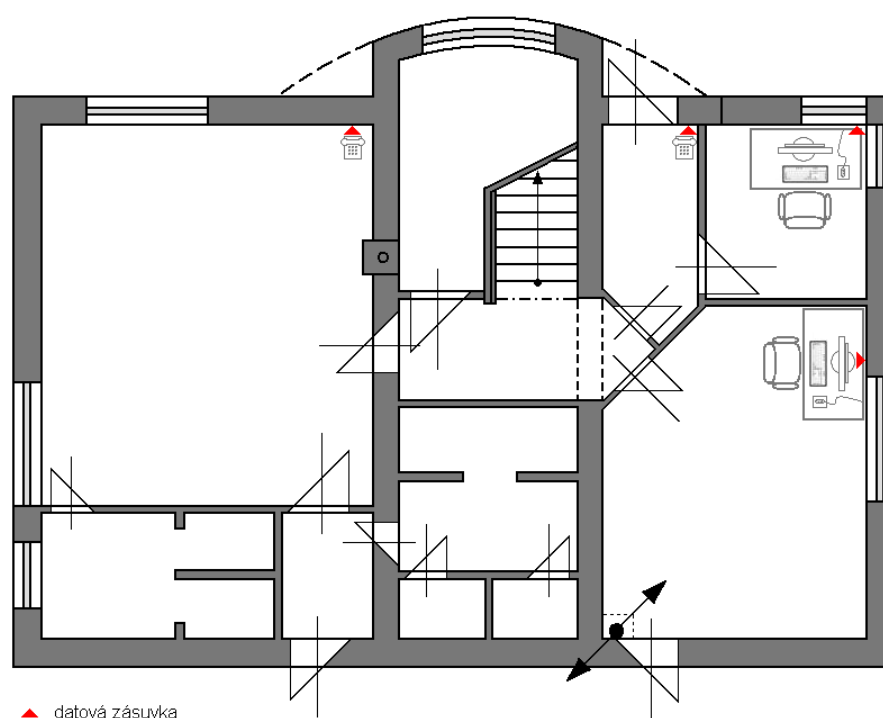
Po zvážení všech faktorů jsem vybral lokální firmu MCnet, se kterou firma Markagro s.r.o. již v minulosti spolupracovala. Tato firma nabízí certifikované systémy PANDUIT® s kabeláží Belden, které splňují vytyčené požadavky a poskytuje na tuto kabeláž záruku 15 let.

5.2 Návrh umístění pracovních míst

V této kapitole se budu zabývat možným umístěním pracovních míst v jednotlivých místnostech, které mi pomůžou stanovit umístění a počet přípojných míst. Budu počítat vždy s maximálním obsazením podle hygienických norem, v nekancelářských prostorách pak s teoreticky možným obsazením.

Pro svůj návrh používám větších pracovních stolů o rozměrech 160 x 80 cm.

5.2.1 první nadzemní patro

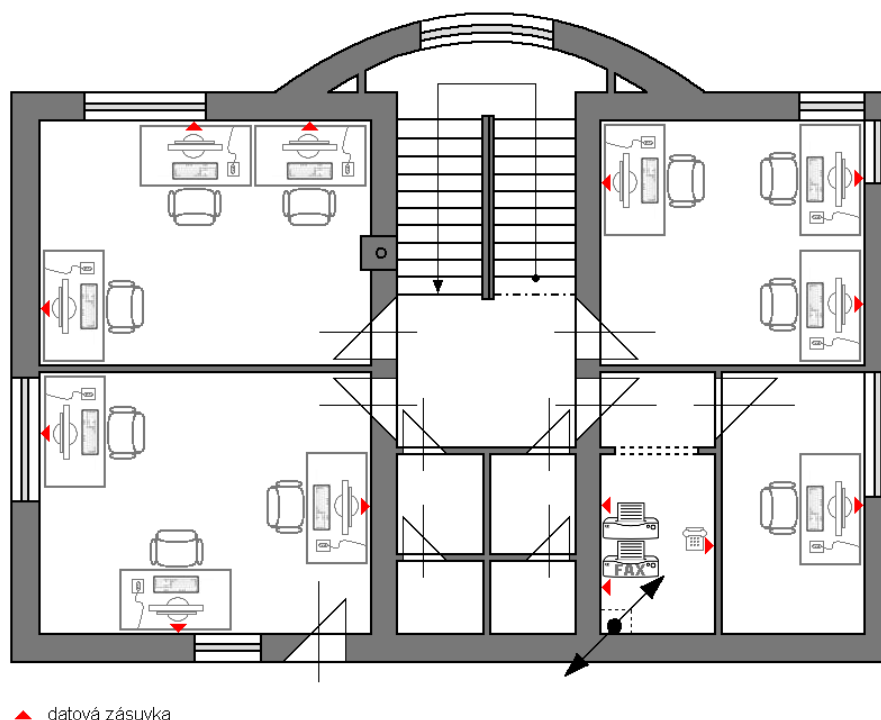


Obrázek 16 - navrhovaná pracovní místa v prvním nadzemním podlaží Zdroj: vlastní

V prvním nadzemním patře počítám s maximálním umístěním dvou pracovních míst a dvou telefonů. První pracovní místo předpokládám v místnosti vrátnice a druhé v místnosti, která slouží jako jídelna. Telefony jsou pak umístěny v šatně a ve vstupní chodbě. V oblasti obou navrhovaných pracovních míst se nachází elektrická zásuvka.

Dle tohoto návrhu bude tedy pro toto patro potřeba minimálně čtyř datových zásuvek.

5.2.2 druhé nadzemní patro



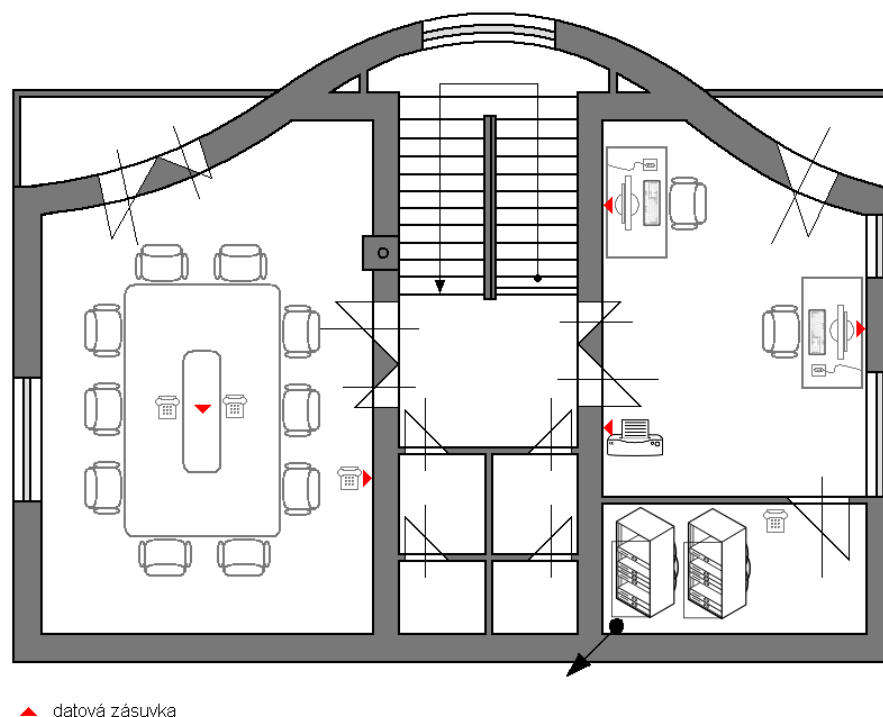
Obrázek 17 - navrhovaná pracovní místa v druhém nadzemním podlaží Zdroj: vlastní

V druhém nadzemním patře je již pracovních míst více, jelikož se zde nachází kanceláře. Předpokladem jsou tři pracovní místa na kancelář. Výjimku tvoří pouze kancelář v jihovýchodním rohu budovy, která není dostatečně velká a proto umožňuje umístění pouze jednoho pracovního místa.

V oblasti print roomu, pak předpokládám umístění jednoho faxu, jedné tiskárny a telefonu.

Dle tohoto návrhu bude potřeba pro toto patro minimálně 13 datových zásuvek. Všechna pracovní místa v tomto patře byla navrhnutá s ohledem na dostupnost již instalované elektrické sítě a u navrhovaných pracovních míst se vždy nachází alespoň jedna silnoproudá zásuvka.

5.2.3 třetí nadzemní patro



Obrázek 18 - navrhovaná pracovní místa v třetím nadzemním podlaží Zdroj: vlastní

V třetím nadzemním patře je umístěná konferenční místnost a kancelář ředitele. V kanceláři ředitele jsou možné dvě pracovní místa, s předpokládaným umístěním tiskárny.

V konferenční místnosti pak plánují umístění tří telefonů. V místnosti datového rozvaděče jsou pak umístěny dva racky a jeden telefon.

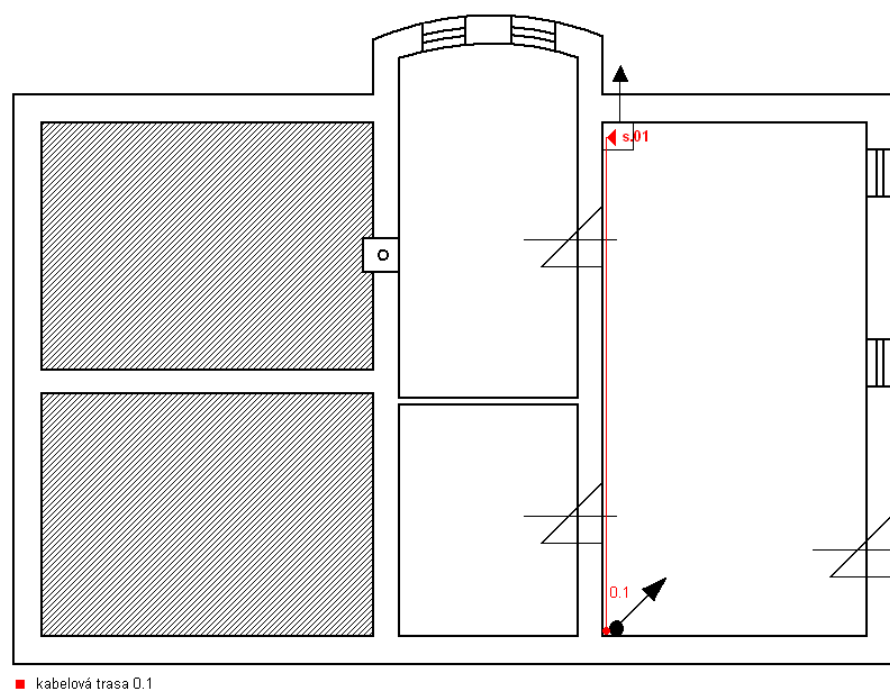
Dle tohoto návrhu bude potřeba pro toto patro minimálně 5 datových zásuvek. Všechna pracovní místa v tomto patře byla navržena s ohledem na dostupnost již instalované elektrické sítě a u navrhovaných pracovních míst se vždy nachází alespoň jedna silnoproudá zásuvka. V místnosti datového rozvaděče je silnoproudá síť vyvedena pouze do napájecích panelů umístěných ve spodní pozici obou datových rozvaděčů.

5.3 Návrh nové infrastruktury

V následující kapitole se již budu zabývat konkrétním návrhem kabelových tras.

5.3.1 sklepní prostory

V těchto prostorách dojde pouze k výměně kabelů, za využití stávající plastové vodící lišty. Bude zde umístěna jedna kabelová trasa značená jako 0.1, zakončena datovou zásuvkou s.01.



Obrázek 19 - navrhovaná kabelová trasa pro sklepní prostory Zdroj: vlastní

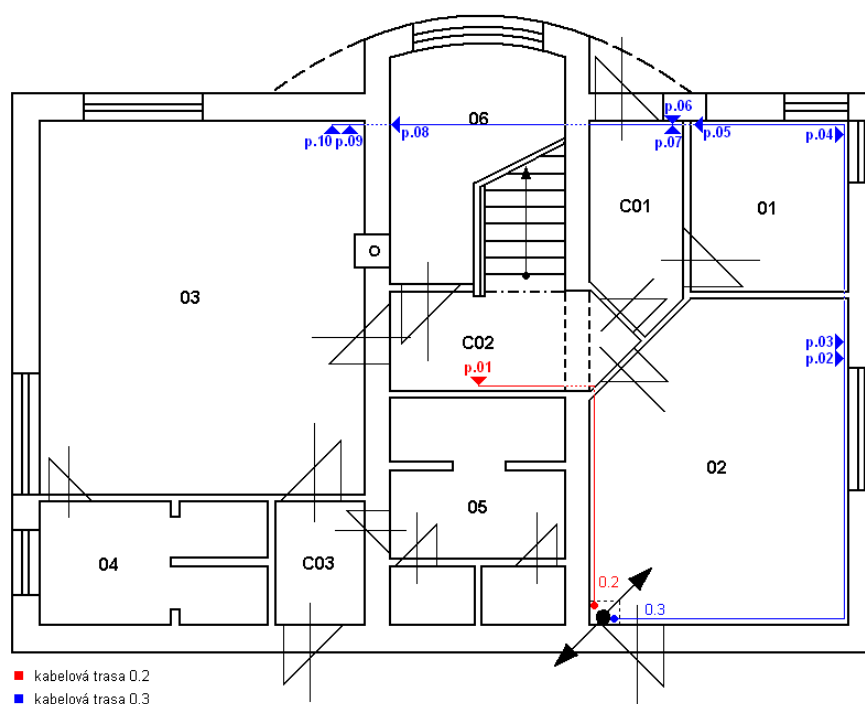
5.3.2 první nadzemní podlaží

Vedení kabelových tras v prvním patře bude uskutečněno v plastových vodících žlabech a v podhledech se sestupem k datovým zásuvkám. Na tomto patře se bude jednat o dvě kabelové trasy - trasu 0.2 a 0.3.

Kabelová trasa 0.2 povede v prostorů podhledů a v prostorách chodby C02 bude zakončena datovou zásuvkou se třemi konektory, umístěnou přímo v prostoru podhledů.

Kabelová trasa 0.3 povede podél obvodové stěny místnosti 02 v plastovém vodičím žlabu pod úrovní stropu. V jihovýchodním rohu bude žlab sveden do úrovně 65cm a dále bude v této výšce pokračovat. Ve vzdálenosti 1,5m od severní stěny místnosti budou vyvedeny z kabelové trasy kabely do dvou datových zásuvek, každá se třemi konektory. Trasa dále povede průrazem ve zdi do místnosti 01, kde opět povede podél obvodových stěn v plastovém žlabu. V této místnosti bude, přímo na vodičím žlabu, umístěna dvojice datových zásuvek se třemi konektory. V Severozápadním rohu místnosti bude trasa ze žlabu vyvedena do prostoru podhledů, kde bude dále pokračovat skrze průraz ve zdi přes prostor podhledů místnosti C01, dále skrze průraz do místnosti 06, kde povede v prostoru podhledů až k západní stěně místnosti. Zde bude trasa svedena do výšky 60cm nad úroveň podlahy. Tady bude vyvedena jedna datová zásuvka se třemi konektory a pomocí průrazu skrze stěnu ve stejné úrovni, budou vyvedeny dvě zásuvky do vedlejší místnosti 03.

Z trasy 0.3 bude vyvedeno celkem 9 datových zásuvek, značených p.02-p.10. Bude se jednat o zásuvky se třemi konektory.



Obrázek 20 - navrhované kabelové trasy pro první nadzemní patro Zdroj: vlastní

5.3.3 druhé nadzemní podlaží

Celkem jsem pro toto patro navrhnul 7 kabelových tras, značených 1.1-1.6 a 2.6, která na tomto patře povede pouze v podhledech a bude zakončena zásuvkou umístěnou v podlaze třetího nadzemního patra, konkrétně uprostřed místnosti 22. Na tomto patře bude vyvedeno celkem 18 datových zásuvek se třemi konektory, značených 1.01 - 1.18.

Kabelová trasa 1.1 povede z šachty v místnosti 15 do žlabu umístěného na jižní stěně místnosti 15. Dále povede skrze průraz ve východní stěně do místnosti 14, kde bude pokračovat po vnějším obvodu, až k severní stěně místnosti. V místnosti 14 bude z trasy vyvedena jedna zásuvka uprostřed její východní stěny. Skrze průraz v severní stěně místnosti 14 bude trasa dále pokračovat do místnosti 11, kde bude opět vedena v plastovém žlabu po obvodové stěně místnosti. Zde budou vyvedeny tři zásuvky - dvě na východní stěně a třetí na severní stěně.

Kabelová trasa 1.2 povede v plastovém žlabu podél jižní a východní stěny. Ve vzdálenosti 1,5m od jižní stěny bude umístěna datová zásuvka. Pomocí průrazu ve zdi bude umístěna další zásuvka do místnosti 14.

Kabelová trasa 1.3 povede v plastovém žlabu, ukotveném na západní stěně místnosti 15. V tomto žlabu budou rovněž umístěny 2 datové zásuvky.

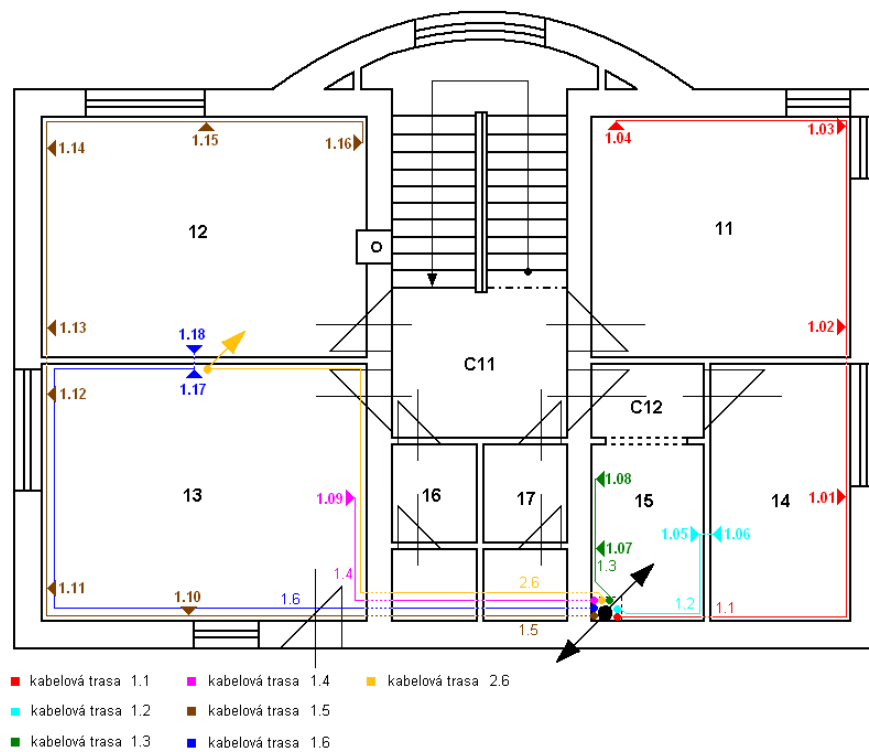
Kabelová trasa 1.4 bude vyvedena z prostupu mezi patry do prostoru podhledů, ve kterém bude pokračovat průrazem přes toalety. V místnosti 17 bude svedena plastovým žlabem do výšky 60 centimetrů a průrazem bude prostupovat do místnosti 13. Zde bude pokračovat na východní stěně místnosti a bude zakončena zásuvkou uprostřed východní stěny.

Kabelová trasa 1.5 bude vyvedena z prostupu mezi patry do prostoru podhledů, ve kterém bude pokračovat průrazem přes toalety. V místnosti 17 bude svedena plastovým žlabem do výšky 60 centimetrů a průrazem bude prostupovat do místnosti 13. Zde bude pokračovat po obvodu místnosti až k severní stěně. V této místnosti z ní budou vyvedeny 3 zásuvky. Trasa bude dále pokračovat do místnosti 12, kde v plastovém žlabu povede po západní a následně severní stěně místnosti. Trasa zde bude vyvedena do čtyř datových zásuvek.

Kabelová trasa 1.6 bude vyvedena z prostupu mezi patry do prostoru podhledů, ve kterém bude pokračovat průrazem přes toalety. V místnosti 17 bude svedena plastovým žlabem do výšky 60 centimetrů a průrazem bude prostupovat do místnosti

13. Zde bude pokračovat po obvodu místnosti až do středu severní stěny. Zde budou vyvedeny dvě datové zásuvky. Jedna v této místnosti a druhá v místnosti 12, za pomoci průrazu ve zdi.

Kabelová trasa 2.6 bude vyvedena z prostupu mezi patry do prostoru podhledů, ve kterém bude pokračovat průrazem přes toalety a poté po vnitřním obvodu místnosti 13, kde bude pomocí průrazu ve stropě vyvedena do datové zásuvky v místnosti 22, o patro výše.



Obrázek 21 - navrhované kabelové trasy pro druhé nadzemní patro Zdroj: vlastní

5.3.4 třetí nadzemní podlaží

V tomto nejvyšším patře budovy bude vedeno 5 kabelových tras. Kabelová trasa 2.6 v tomto patře nebude vedena, pouze zakončena.

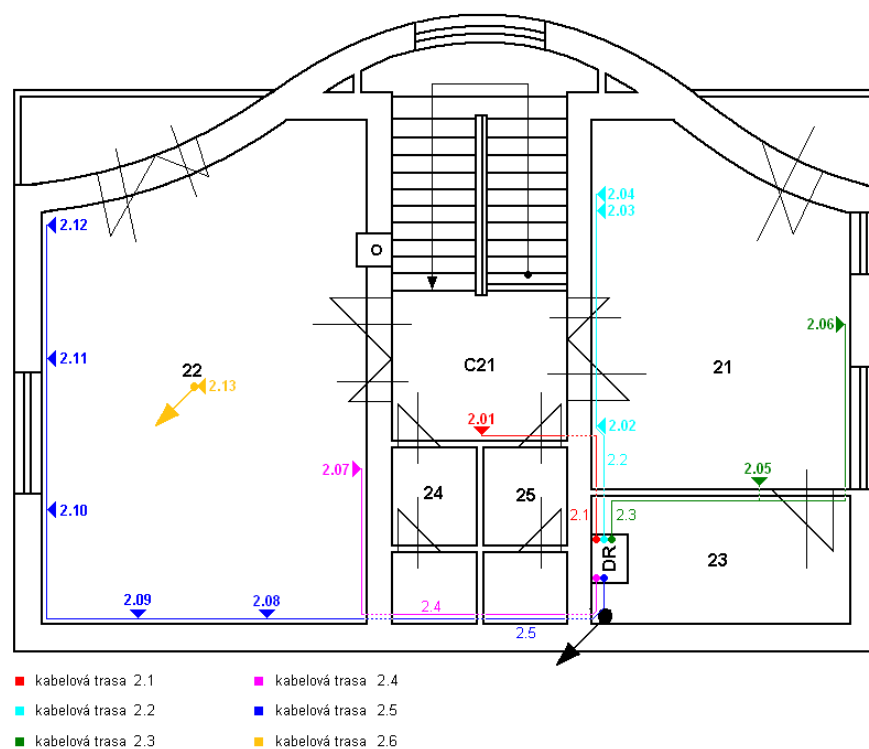
Kabelová trasa 2.1 povede v prostoru podhledů a v prostorách chodby C21, bude zakončena datovou zásuvkou se třemi konektory, umístěnou přímo v prostoru podhledů.

Kabelová trasa 2.2 bude v prostoru rozvaděče za pomoci drátěného žlabu svedena na úroveň podlahy a pomocí průrazu ve zdi bude pokračovat do místnosti 21. Zde pak povede podél stěny v podlahové vodící liště. Budou z ní vyvedeny 3 zásuvky, všechny těsně nad úrovní podlahy.

Kabelová trasa 2.3 povede v drátěném žlabu v prostoru místnosti 23 těsně pod úrovní podhledů. Takto bude trasa vedená po celé délce severní stěny. Ve vzdálenosti 150 centimetrů od východní stěny budou z kabelové trasy svedeny kabely, za pomoci drátěného žlabu do úrovně 60 cm nad úroveň podlahy a poté pomocí průrazu ve zdi ukončeny datovou zásuvkou ve vedlejší místnosti 21. Zbytek kabelové trasy bude na konci severní stěny sveden do úrovně 60 centimetrů nad úroveň podlahy a pomocí průrazu bude procházet do místnosti 21. Zde bude pokračovat po východní stěně v plastovém parapetním žlabu. Na tomto žlabu pak bude, ve vzdálenosti 2,5 metrů od jižní stěny, umístěna datová zásuvka.

Kabelová trasa 2.4 bude vyvedena z prostupu mezi patry do prostoru podhledů, ve kterém bude pokračovat průrazem přes toalety. V místnosti 24 bude svedena plastovým žlabem do výšky 60 centimetrů a průrazem bude prostupovat do místnosti 22. Zde bude pokračovat po východní stěně místnosti a bude zakončena zásuvkou ve vzdálenosti 2,5 metrů od jižní stěny.

Kabelová trasa 2.5 bude vyvedena z prostupu mezi patry do prostoru podhledů, ve kterém bude pokračovat průrazem přes toalety. V místnosti 24 bude svedena plastovým žlabem do výšky 60 centimetrů a průrazem bude prostupovat do místnosti 22. Zde bude pokračovat po obvodu místnosti a v intervalech 1,75 metrů z ní bude vyvedeno celkem 5 datových zásuvek.



Obrázek 22 - navrhované kabelové trasy pro třetí nadzemní patro Zdroj: vlastní

5.3.5 datový rozvaděč

Vzhledem k přítomnosti dvou dostatečně velkých skříňových rozvaděčů, není problém usadit požadované množství aktivních prvků, patch panelů a vyvazovacích panelů.

Nové vybavení bude umístěno do racku 2 a rack 1, kde bylo umístěno původní zařízení, bude vyklizen. Umístění je plánováno s ohledem na přístupnost do ideální výšky.

RACK 1 - 42U		RACK 2 - 42U	
pozice	obsazení	pozice	obsazení
42		42	
41		41	
40		40	
39		39	
38		38	patch panel 7
37		37	patch panel 6
36		36	vyvazovací panel
35		35	
34		34	patch panel 5
33		33	patch panel 4
32		32	patch panel 3
31		31	vyvazovací panel
30		30	
29		29	patch panel 2
28		28	patch panel 1
27		27	vyvazovací panel
26		26	
25		25	Router
24		24	
23		23	Switch 3
22		22	vyvazovací panel
21		21	Switch 2
20		20	vyvazovací panel
19		19	Switch 1
18		18	vyvazovací panel
17		17	
16		16	
15		15	
14		14	
13		13	
12		12	
11		11	
10		10	
9		9	
8		8	
7		7	
6		6	
5		5	
4		4	
3	napájecí panel - 7 zásuvek	3	napájecí panel - 7 zásuvek
2	napájecí panel - 7 zásuvek	2	napájecí panel - 7 zásuvek
1		1	

Tabulka 4 – schéma nového obsazení datových rozvaděčů Zdroj: vlastní

5.4 Plán zavedení nové infrastruktury

V této podkapitole bude propočtena časová náročnost plánu zavedené nové infrastruktury. Zohledněny budou postupně jednotlivé pracovní specializace, které se na tomto zavedení budou podílet.

Veškeré počítané časy na provádění jednotlivých činností jsou uvedeny v příloze 1, v tabulce činností příslušné pro danou fázi a v každé kalkulaci bude uvedena i kalkulovaná rezerva. Na základě těchto časů budu dále vycházet i ve finančním zhodnocení, kdy bude tato časové náročnost propočtena koeficienty hodinové sazby pro jednotlivé profese.

5.4.1 přípravné činnosti

V následující tabulce je uvedena kalkulace časové náročnosti činností, které je nutné udělat jako první v rámci přípravy na implementaci nové datové infrastruktury.

Jedná se o činnosti které nemají žádný vliv na funkčnost staré infrastruktury.

celkový čas trvání práce	
činnosti dělnické specializace	0 hodin
činnosti zednické specializace	0 hodin
činnosti technika firmy MCnet	3 hodiny
činnosti uklízeče	2 hodiny
celková doba všech činností	5 hodin
plánovaný počet pracovníků na tuto fázi	
dělník	0
zedník	0
technik (firma MCnet)	2
uklízeč	1
časové nároky při plánovaném počtu pracovníků	
činnosti dělnické specializace	0 hodin
činnosti zednické specializace	0 hodin
činnosti technika firmy MCnet	2 hodiny
činnosti uklízeče	2 hodiny
čistá doba této fáze	4 hodiny
rezervy	
činnosti dělnické specializace	0 hodin
činnosti zednické specializace	0 hodin
činnosti technika firmy MCnet	0,2 hodin
činnosti uklízeče	0,1 hodin
celková doba rezerv	0,3 hodin
celkový plánovaný čas	
činnosti dělnické specializace	0 hodin
činnosti zednické specializace	0 hodin
činnosti technika firmy MCnet	2,2 hodin
činnosti uklízeče	2,1 hodin
celková doba této fáze	4,3 hodin

Tabulka 6 - časová kalkulace práce přípravných činností Zdroj: vlastní

5.4.2 sklepní prostory

Tato kapitola bude využita jako propočet časových náročností prováděných činností jednotlivých pracovních specializací ve sklepních prostorech.

celkový čas trvání práce	
činnosti dělnické specializace	3,3 hodin
činnosti zednické specializace	0 hodin
činnosti technika firmy MCnet	5,1 hodin
činnosti uklízeče	1 hodina
celková doba všech činností	9,4 hodin
plánovaný počet pracovníků na tuto fázi	
dělník	1
zedník	0
technik (firma MCnet)	2
uklízeč	1
časové nároky při plánovaném počtu pracovníků	
činnosti dělnické specializace	3 hodiny
činnosti zednické specializace	0 hodin
činnosti technika firmy MCnet	3 hodiny
činnosti uklízeče	1 hodina
čistá doba této fáze	7 hodin
rezervy	
činnosti dělnické specializace	0,3 hodin
činnosti zednické specializace	0 hodin
činnosti technika firmy MCnet	0,5 hodiny
činnosti uklízeče	0,2 hodin
celková doba rezerv	1 hodina
celkový plánovaný čas	
činnosti dělnické specializace	3,3 hodin
činnosti zednické specializace	0 hodin
činnosti technika firmy MCnet	3,5 hodin
činnosti uklízeče	1,2 hodin
celková doba této fáze	8 hodin

Tabulka 7 - časová kalkulace činností ve sklepních prostorech Zdroj: vlastní

5.4.3 první nadzemní podlaží

V této kapitole bude vyčíslen propočet časových náročností prováděných činností jednotlivých pracovních specializací v prvním nadzemním podlaží.

Činnosti prováděné na tomto patře znemožní provoz tohoto patra. Mým cílem je proto činnosti co nejvíce optimalizovat, aby byl výpadek co nejkratší.

celkový čas trvání práce	
činnosti dělnické specializace	16,3 hodin
činnosti zednické specializace	4,4 hodin
činnosti technika firmy MCnet	19,4 hodin
činnosti uklízeče	2,8 hodin
celková doba všech činností	42,9 hodin
plánovaný počet pracovníků na tuto fázi	
dělník	4
zedník	2
technik (firma MCnet)	4
uklízeč	3
časové nároky při plánovaném počtu pracovníků	
činnosti dělnické specializace	4,1 hodin
činnosti zednické specializace	2,5 hodiny
činnosti technika firmy MCnet	6 hodin
činnosti uklízeče	1 hodina
čistá doba této fáze	13,6 hodin
rezervy	
činnosti dělnické specializace	0,4 hodin
činnosti zednické specializace	0,5 hodiny
činnosti technika firmy MCnet	1 hodina
činnosti uklízeče	0,2 hodin
celková doba rezerv	2,1 hodin
celkový plánovaný čas	
činnosti dělnické specializace	4,5 hodiny
činnosti zednické specializace	3 hodiny
činnosti technika firmy MCnet	7 hodin
činnosti uklízeče	1,2 hodin
celková doba této fáze	15,7 hodin

Tabulka 8 - časová kalkulace činností v prvním nadzemním patře Zdroj: vlastní

5.4.4 druhé nadzemní podlaží

V této kapitole bude vyčíslen propočet časových náročností prováděných činností jednotlivých pracovních specializací v druhém nadzemním podlaží.

Činnosti prováděné na tomto patře znemožní provoz tohoto patra. Mým cílem je proto činnosti co nejvíce optimalizovat, aby byl výpadek co nejkratší.

celkový čas trvání práce	
činnosti dělnické specializace	20,8 hodin
činnosti zednické specializace	6,1 hodin
činnosti technika firmy MCnet	48,6 hodin
činnosti uklízeče	2,7 hodin
celková doba všech činností	78,2 hodin
plánovaný počet pracovníků na tuto fázi	
dělník	4
zedník	3
technik (firma MCnet)	4
uklízeč	3
časové nároky při plánovaném počtu pracovníků	
činnosti dělnické specializace	5,4 hodin
činnosti zednické specializace	2,5 hodin
činnosti technika firmy MCnet	13,3 hodin
činnosti uklízeče	1 hodina
čistá doba této fáze	22,2 hodin
rezervy	
činnosti dělnické specializace	0,8 hodin
činnosti zednické specializace	0,2 hodin
činnosti technika firmy MCnet	1,2 hodin
činnosti uklízeče	0,2 hodin
celková doba rezerv	
celkový plánovaný čas	
činnosti dělnické specializace	6,2 hodin
činnosti zednické specializace	2,7 hodin
činnosti technika firmy MCnet	14,5 hodin
činnosti uklízeče	1,2 hodin
celková doba této fáze	24,6 hodin

Tabulka 9 - časová kalkulace činností v druhém nadzemním patře Zdroj: vlastní

5.4.5 třetí nadzemní podlaží

V této kapitole bude vyčíslen propočet časových náročností prováděných činností jednotlivých pracovních specializací v třetím nadzemním podlaží.

Činnosti prováděné na tomto patře znemožní provoz tohoto patra. Mým cílem je proto činnosti co nejvíce optimalizovat, aby byl výpadek co nejkratší.

celkový čas trvání práce	
činnosti dělnické specializace	12 hodin
činnosti zednické specializace	3,8 hodin
činnosti technika firmy MCnet	17,6 hodin
činnosti uklízeče	2,4 hodin
celková doba všech činností	35,8 hodin
plánovaný počet pracovníků na tuto fázi	
dělník	4
zedník	3
technik (firma MCnet)	3
uklízeč	3
časové nároky při plánovaném počtu pracovníků	
činnosti dělnické specializace	3,1 hodin
činnosti zednické specializace	2 hodiny
činnosti technika firmy MCnet	5,6 hodin
činnosti uklízeče	1 hodina
čistá doba této fáze	11,7 hodin
rezervy	
činnosti dělnické specializace	0,5 hodiny
činnosti zednické specializace	0,2 hodin
činnosti technika firmy MCnet	0,6 hodin
činnosti uklízeče	0,2 hodin
celková doba rezerv	1,5 hodin
celkový plánovaný čas	
činnosti dělnické specializace	3,6 hodin
činnosti zednické specializace	2,2 hodin
činnosti technika firmy MCnet	6,2 hodin
činnosti uklízeče	1,2 hodin
celková doba této fáze	13,2 hodin

Tabulka 10 - časová kalkulace činností v třetím nadzemním patře Zdroj: vlastní

5.4.6 zakončovací činnosti

V této kapitole budu kalkulovat s činnostmi, které je nutné udělat na konci implementace nové datové infrastruktury.

Jedná se o činnosti které nebudou mít žádný vliv na funkčnost nové infrastruktury.

celkový čas trvání práce	
činnosti dělnické specializace	0 hodin
činnosti zednické specializace	1 hodina
činnosti technika firmy MCnet	1,5 hodin
činnosti uklízeče	1,5 hodin
celková doba všech činností	4 hodiny
plánovaný počet pracovníků na tuto fázi	
dělník	0
zedník	1
technik (firma MCnet)	2
uklízeč	1
časové nároky při plánovaném počtu pracovníků	
činnosti dělnické specializace	0 hodin
činnosti zednické specializace	1 hodina
činnosti technika firmy MCnet	1 hodina
činnosti uklízeče	1,5 hodin
čistá doba této fáze	3,5 hodin
rezervy	
činnosti dělnické specializace	0 hodin
činnosti zednické specializace	0,2 hodin
činnosti technika firmy MCnet	0,2 hodin
činnosti uklízeče	0,3 hodin
celková doba rezerv	0,7 hodin
celkový plánovaný čas	
činnosti dělnické specializace	0 hodin
činnosti zednické specializace	1,2 hodin
činnosti technika firmy MCnet	1,2 hodin
činnosti uklízeče	1,8 hodin
celková doba této fáze	4,2 hodin

Tabulka 11 - časová kalkulace práce zakončovacích činností Zdroj: vlastní

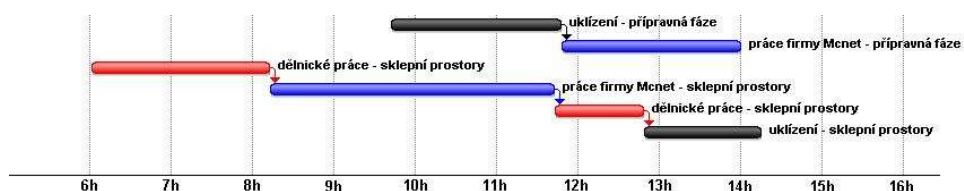
5.4.7 časový plán pro celou budovu

V této podkapitole budou stručně a přehledně shrnuty poznatky předchozích kapitol tak, aby byl poskytnut přehledný obraz celého plánu. Celý plán jsem rozdělil do osmi dní.

1. den

Během tohoto dne proběhne zároveň přípravná fáze, která nemá vliv na funkčnost síťové infrastruktury, a souběžně s ní proběhne implementace nové datové sítě ve sklepních prostorech.

Co se týká jednotlivých pracovních specializací, firma je schopna si zajistit dělníky a uklízeče z řad vlastních zaměstnanců, tudíž pro tyto skupiny není problém v určitý čas provést danou činnost a po jejím vykonání se vrátit na své původní pracoviště.



Obrázek 23 - navrhované plán pro první den Zdroj: vlastní¹⁶

Během prvního dne budou zaměstnanci firmy MCnet přizváni na 8 hodinu. Plánovaná doba jejich činnosti včetně rezerv na tento den činí 5,7 hodin. Během prvního dne bude pouze krátký výpadek připojení k internetu, mezi 13 a 14 hodinou v délce zhruba 5 minut.

Celkový plánovaný počet lidí na tento den jsou: 2 technici firmy MCnet, 1 uklízeč a 1 zedník.

¹⁶ Obrázek v plné velikosti je umístěn v příloze 2

2. den

Během tohoto dne proběhne první část implementace datové sítě v prvním nadzemním podlaží.



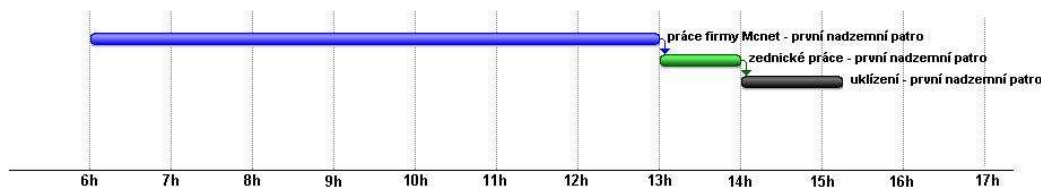
Obrázek 24 - navrhované plán pro druhý den Zdroj: vlastní¹⁷

Během druhého dne budou nebude zaměstnanců firmy MCnet potřeba, firma si vystačí s vlastním personálem. Během druhého dne bude nefunkční veškeré datové připojení v prvním nadzemním patře.

Celkový plánovaný počet lidí na tento den jsou: 4 dělníci a 2 zedníci.

3. den

Během tohoto dne bude pokračovat implementace datové sítě v prvním nadzemním patře.



Obrázek 25 - navrhované plán pro třetí den Zdroj: vlastní¹⁸

Od 6. hodiny ranní budou zaměstnanci firmy MCnet pracovat na natažení nových kabelových tras a přidružených činnostech. Plánovaný čas na tyto aktivity je 7 hodin.

Po dokončení instalace bude první nadzemní patro uklizeno. Během třetího dne bude nefunkční veškeré datové připojení v prvním nadzemním patře.

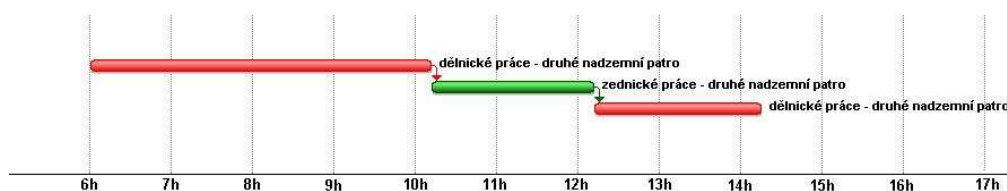
Celkový plánovaný počet lidí na tento den jsou: 4 technici firmy MCnet, 3 uklízeči a 2 zedníci.

¹⁷ Obrázek v plné velikosti je umístěn v příloze 2

¹⁸ Obrázek v plné velikosti je umístěn v příloze 2

4. den

Během tohoto dne bude zahájena implementace ve druhém nadzemním patře.



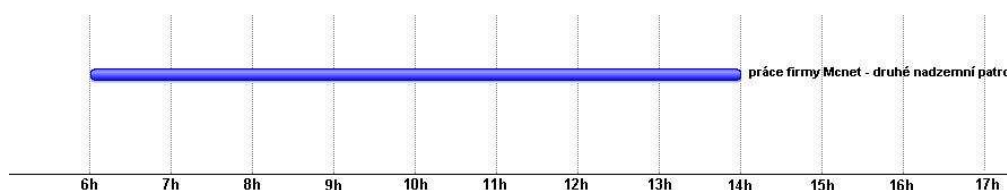
Obrázek 26 - navrhované plán pro čtvrtý den Zdroj: vlastní¹⁹

Během čtvrtého dne nebude zaměstnanců firmy MCnet potřeba, firma si vystačí s vlastním personálem. Během čtvrtého dne bude nefunkční veškeré datové připojení ve druhém nadzemním patře.

Celkový plánovaný počet lidí na tento den jsou: 4 dělníci a 3 zedníci.

5. den

Během tohoto dne bude pokračovat implementace datové sítě ve druhém nadzemním podlaží.



Obrázek 27 - navrhované plán pro pátý den Zdroj: vlastní²⁰

Od 6. hodiny ranní budou zaměstnanci firmy MCnet pracovat na natažení nových kabelových tras a přidružených činnostech. Plánovaný čas na tyto aktivity je 8 hodin.

Během pátého dne bude nefunkční veškeré datové připojení ve druhém nadzemním patře.

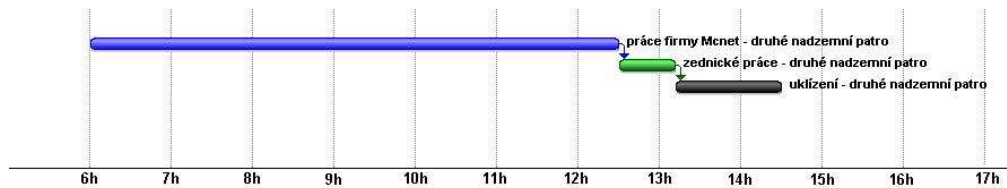
Celkový plánovaný počet lidí na tento den jsou: 4 technici firmy MCnet.

¹⁹ Obrázek v plné velikosti je umístěn v příloze 2

²⁰ Obrázek v plné velikosti je umístěn v příloze 2

6. den

Během tohoto dne bude pokračovat implementace datové sítě ve druhém nadzemním podlaží.



Obrázek 28 - navrhované plán pro šestý den Zdroj: vlastní²¹

Od 6. hodiny ranní budou čtyři zaměstnanci firmy MCnet pracovat na natažení nových kabelových tras a přidružených činnostech. Plánovaný čas na tyto aktivity je včetně rezerv 6,5 hodiny.

Po dokončení instalace bude první nadzemní patro uklizeno. Během šestého dne bude nefunkční veškeré datové připojení v druhém nadzemním patře.

Celkový plánovaný počet lidí na tento den jsou: 4 technici firmy MCnet, 3 uklízeči a 3 zedníci.

7. den

Během tohoto dne bude zahájena implementace datové sítě v třetím nadzemním patře.



Obrázek 29 - navrhované plán pro sedmý den Zdroj: vlastní²²

Zaměstnanci firmy MCnet budou přizváni na 10hodin 30 minut, kdy budou dokončeny přípravné práce. Budou pracovat na natažení nových kabelových tras a přidružených činnostech. Plánovaný čas na tyto aktivity je 6,2 hodin. Po dokončení těchto činností budou pokračovat v zakončovacích pracích, na které je vyhrazen čas 1,2 hodiny.

²¹ Obrázek v plné velikosti je umístěn v příloze 2

²² Obrázek v plné velikosti je umístěn v příloze 2

Během sedmého dne bude nefunkční veškeré datové připojení ve třetím nadzemním patře.

Celkový plánovaný počet lidí na tento den jsou: 3 technici firmy MCnet, 4 dělníci a 3 zedníci.

8. den

Během tohoto dne bude dokončen celý projekt implementace nové datové sítě.

Třetí nadzemní patro by mělo být již po 9 hodině ranní plně funkční a veškeré činnosti by potom měly být ukončeny do 11. hodiny.



Obrázek 30 - navrhované plán pro osmý den Zdroj: vlastní²³

Zaměstnanců firmy MCnet již nebude zapotřebí a tak veškeré činnosti budou realizovány personálem firmy.

Celkový plánovaný počet lidí na tento den jsou: 3 uklízeči a 3 zedníci.

²³ Obrázek v plné velikosti je umístěn v příloze 2

5.5 Finanční zhodnocení

V této kapitole shrnu náklady na materiál a na práci, které bude na tento projekt třeba vynaložit. Celkové náklady na tento projekt potom srovnám s finančními možnostmi firmy a navrhu způsob financování.

Veškeré ceny budu uvádět včetně DPH.

5.5.1 materiál

MATERIÁL	množství	jednotková cena	cena celkem
Kabeláž			
UTP kabel Belden 1700A, DataTwist350, Cat.5e	1860m	9,50 Kč	17 670,00 Kč
Kabel UTP přímý 2m, Cat.5e	140ks	35,00 Kč	4 900,00 Kč
Kabel UTP přímý 1m, Cat.5e	50ks	30,00 Kč	1 500,00 Kč
koncovky a zásuvky			
Datová zásuvka Tango	42ks	109,00 Kč	4 578,00 Kč
UTP modul RJ45 MiniJack-TG kat. 5E	126ks	75,00 Kč	9 450,00 Kč
Popisové štítky	150ks	2,00 Kč	300,00 Kč
propojovací a vyvazovací panely			
Modulární patch panel Panduit, 24 pozic	7ks	711,00 Kč	4 977,00 Kč
19" vyvazovací panel 1U	6ks	628,00 Kč	3 768,00 Kč
UTP keystone RJ45 NETKEY kat. 5E	126ks	70,00 Kč	8 820,00 Kč
Popisové štítky	150ks	2,00 Kč	300,00 Kč
nosný a vodící materiál			
Drátěný žlab MERKUR	37ks	150,00 Kč	5 550,00 Kč
Směrovací systém Kopos	4ks	56,00 Kč	224,00 Kč
Směrovací systém Panduit® Pan-Way	-	-	35 065,00 Kč
Hmoždinka 8 + vrut zatloukací 8x50	cca 500ks	2,70 Kč	1 350,00 Kč
Stahovací pásek 150x3,6 GT-150IC	cca 500ks	0,20 Kč	100,00 Kč
aktivní síťové prvky			
switch D-Link DGS-1248T	3ks	12 442 Kč	37 326,00 Kč
router ASUS RX3141	1ks	2 210,00 Kč	2 210,00 Kč
AP Linksys WRT120N	2ks	1 030,00 Kč	2 060,00 Kč
ostatní náklady			
doprava materiálu			16 000,00 Kč
celkem			156 148 Kč

Tabulka 12 - finanční kalkulace materiálu Zdroj: vlastní

5.5.2 práce

PRÁCE	množství	jednotková cena	cena celkem
dělnické práce	61 hodin	150,0Kč	9 150 Kč
zednické práce	25 hodin	180,0Kč	4 500 Kč
uklízecí práce	20 hodin	120,0Kč	2 400 Kč
práce firmy MCnet ²⁴	120 hodin	400,0Kč	48 000 Kč
celkem			64 050 Kč

Tabulka 13 - finanční kalkulace práce Zdroj: vlastní

Z výše uvedené tabulky je patrné finanční rozvržení sum činností prováděných jednotlivými specializacemi zaměstnanců. V ceně práce techniků firmy MCnet je započtena i certifikace implementované sítě

5.5.3 celkový rozpočet

Na základě předchozích kalkulací práce a ceny materiálu můžu sestavit celkový rozpočet na tento projekt.

CELKOVÝ ROZPOČET	cena
materiál	156 148 Kč
práce	64 050 Kč
celkem	220 198 Kč

Tabulka 14 - celkový rozpočet Zdroj: vlastní

Jak je patrné z tabulky, celkovou cenu projektu jsem vypočetl na **220 198 Kč**. Celková suma tedy nedosáhla firmou stanoveného limitu 250 000 Kč, při jehož překročení by firma chtěla volit způsob financování krátkodobými cizími zdroji a je tedy schopna tuto částku sama plně pokrýt.

²⁴ kalkulace je vypočtena na základě poskytnuté hodinové sazby

6 Zhodnocení a závěr

Ve své diplomové práci jsem navrhl novou počítačovou síť pro celou správní budovu firmy. Na základě analýzy jsem shledal původní síť jako nedostatečnou pro potřeby firmy a po konzultaci s jejím managementem jsem se rozhodl vytvořit nový návrh sítě, který tyto nedostatky odstraní.

Svým návrhem jsem, s důrazem na nízké náklady, pokryl veškeré firemní nároky na počítačovou síť a to z pohledu kapacity, rychlosti a snadnosti přístupu. Celý plán projektu jsem pak navrhnul s důrazem na co nejmenší omezení funkčnosti původní sítě během nové implementace a na co nejrychlejší uskutečnění všech činností, v souladu s požadavky vedení firmy.

Celý projekt se tak uskuteční za osm dní, z čehož první nadzemní patro bude nepřístupné po dobu dvou dnů, druhé nadzemní patro tří dnů a třetí nadzemní patro jeden a půl dne.

Celkové náklady na tento projekt jsem vyčíslil na 220 198 Kč s DPH. Čímž jsem se vešel do limitu stanoveným vedením firmy pro financování tohoto projektu vlastními zdroji.

Navrhnuté parametry a plán zavedení nové sítě, stejně jako jeho finanční náročnost byl projednán s vedením firmy a schválen k realizaci.

Díky poskytované záruce firmy MCnet bude nová síť certifikována a bude pokryta zárukou po dobu následujících 15-ti let.

Během příštího roku má firma v plánu napojit na novou datovou infrastrukturu zálohovací server, za pomoci kterého budou pravidelně ukládána a zálohována důležitá firemní data. Díky nové počítačové síti to nebude nejmenší problém, a firma tak bude moci učinit bez jakýchkoli dalších výdajů mimo samotného zálohovacího serveru a zálohovací aplikace.

7 Seznam použité literatury

1. BIGELOW, STEPHEN J. *Mistrovství v počítačových sítích : správa, konfigurace, diagnostika a řešení problémů*. 2004. ISBN 80-251-0178-9.
2. ČSN EN 50173-1. *Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy - Část 1: Všeobecné požadavky a kancelářské prostředí*. 2003.
3. ČSN EN 50174-1. *Informační technika - Instalace kabelových rozvodů - Část 1: Specifikace a zabezpečení kvality*. 2001
4. ČSN EN 50174-2. *Informační technika - Instalace kabelových rozvodů - Část 2: Plánování instalace a postupy instalace v budovách*. 2002
5. ČSN EN 50174-3. *Informační technologie - Kabelová vedení - Část 3: Projektová příprava a výstavba vně budov*. 2004
6. HORÁK, J. *Počítačové sítě pro začínající správce*. 2006. ISBN 80-251-0892-9.
7. JEGER, D. *Postavte si vlastní počítačovou síť*. 2002 ISBN 80-7169-700-1.
8. JORDÁN, V. *Jak na to?: Profesionální datové komunikace, strukturované a multimediální komunikace*. 2006
9. JORDÁN, V. *Slajdy z předmětu Počítačové sítě*. 2005
10. PANDUIT *PAN-NET: Network solutions*. 2005
11. SHINDER, DEBRA L. *Počítačové sítě : nepostradatelná příručka k pochopení síťové teorie, implementace a vnitřních funkcí*. 2003. ISBN 80-86497-55-0.

12. *site.the.cz*. [online] Dostupné z: <http://site.the.cz>. Poslední úprava 22.5.2003
13. *SMEJKAL, V. RAIS, K.: Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích. 2. aktual. vyd., Praha: Grada Publishing, a.s., 2006, 296 s., ISBN 80-247-1667-4.*
14. *WEIHRICH,H. - KOONTZ,H. : Management. 1.vydání. Praha, Victoria Publishing 1993. 659 s.. ISBN 80-85605-45-7.*
15. *Wikipedia,the free encyclopedia* [online] Dostupné z: <http://en.wikipedia.org>. Poslední úprava 15.5.2010
16. *Wikipedie, otevřená encyklopedie*. [online] Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org>. Poslední úprava 15.5.2010
17. *WISNIEWSKI, M. Metody manažerského rozhodování. 1.vydání. Praha: Grada Publishing a.s., 1996. 512 s. ISBN 80-7169-089-9.*

8 Seznam použitých zkratk

AP - Access point

ISO – International Standards Organization (mezinárodní standardizační organizace)

LAN – local area network (lokální síť)

PC – personal computer (osobní počítač)

RJ45 – registered jack (registrovaná koncovka) 45

STP – shielded twisted pair (stíněná kroucená dvojlinka)

TO – telecommunications outlet (komunikační výstup)

U – jednotka udávající výšku (u datových rozvaděčů)

UTP – unshielded twisted pair (nestíněná kroucená dvojlinka)

VLAN – virtuální LAN

9 Seznam příloh

Příloha č.1 - seznam činností pro jednotlivá patra

Příloha č.2 - Ganttovy diagramy pro jednotlivé dny v plné velikosti

Příloha č.3 - kabelová tabulka

Příloha č.1 - seznam činností pro jednotlivá patra

přípravné činnosti						
činnost	název činnosti	popis činnosti	doba [hodin]	počet dělníků	pracovník	navazuje na činnost
1	vyčištění racků	Prostor racků bude vyčištěn a prázdný, zatím nevyužitý, rack bude zkontrolován	2,0	1	uklízeč	-
2	montáž patch panelů	Do prázdného racku budou nainstalovány nové patch panely, do kterých se budou postupně zapojovat vedené kabelové trasy.	0,5	1	technik	1
3	montáž vyvazovacích panelů	Do prostoru mezi patch panely budou nainstalovány vyvazovací panely, usnadňující vedení kabeláže v prostoru racku.	0,5	1	technik	2
4	montáž nových aktivních prvků	Pod nově nainstalované patch panely budou nainstalovány nové aktivní prvky.	1,0	2	technik	1

sklepní prostor						
činnost	název činnosti	popis činnosti	doba [hodin]	počet dělníků	pracovník	navazuje na činnost
1	údržba bezpečnostní skříně	Vzhledem ke stavu stávající skříně k připojení vnějšího vedení, bude nutné tuto skříně vyčistit a natřít. V době schnutí nátěru nebude možné v okolí skříně pracovat.	2,0	1	dělník	-
2	kontrola lišty	Během této činnosti bude zjištěn stav stávající plastové vodící lišty a vyjmenovány nutné opravné práce.	0,3	1	technik	1
3	vyjmutí kabeláže	Stávající kabeláž, umístěna v plastové vodící liště bude vyjmuta a umístěna volně podél lišty.	0,3	2	technik	2
4	údržba vodící lišty	Vodící lišta bude zbavena nečistot, prachu a v případě, že byl během kontroly zjištěn nedostatek na této liště bude během této činnosti opraven.	0,5	1	technik	3
5	natažení nové kabelové trasy	Z třetího nadzemního podlaží bude natažena nová datová trasa.	1,0	2	technik	4

Příloha č.1 - seznam činností pro jednotlivá patra

sklepní prostor						
činnost	název činnosti	popis činnosti	doba [hodin]	počet dělníků	pracovník	navazuje na činnost
6	instalace nové datové zásuvky	Do bezpečnostní skříňě bude připevněna nová datová zásuvka.	0,3	1	technik	1
7	připojení kabelové trasy	Kabelová trasa bude připojena do patch panelu v třetím nadzemním patře a také do nové datové zásuvky umístěné v bezpečnostní skříni.	0,3	2	technik	6,5
8	proměření nové trasy	Nová kabelová trasa bude proměřena aby byly odhaleny případné vady.	0,3	2	technik	7
9	přepojení připojení	Stávající připojení bude přepojeno do nové kabelové trasy.	0,1	2	technik	8
10	demontáž staré trasy	Staré kabely budou odstřiženy a odstraněny po celé délce vedení.	0,5	2	dělník	9
11	demontáž zásuvky	Stará datová zásuvka bude odmontována z bezpečnostní skříňě.	0,3	1	dělník	9
12	úklid	po zakončení všech činností ve sklepním prostoru bude tento prostor uklizen od všech nečistot vzniklých během činností spojených s instalací a demontáží kabelových tras.	1,0	1	uklízeč	10,11

první nadzemní podlaží						
činnost	název činnosti	popis činnosti	doba [hodin]	počet dělníků	pracovník	navazuje na činnost
1	odstavení nábytku v místnosti 01	Během této činnosti bude odstaven nábytek, aby byl umožněn snadný přístup ke zdem. Přílehlá část podlahy bude taky zakryta folií.	0,5	2	dělník	-
2	odstavení nábytku v místnosti 02	Během této činnosti bude odstaven nábytek, aby byl umožněn snadný přístup ke zdem. Přílehlá část podlahy bude taky zakryta folií.	1,0	2	dělník	-
3	odstavení nábytku v místnosti 03	Během této činnosti bude odstaven nábytek, aby byl umožněn snadný přístup ke zdem. Přílehlá část podlahy bude taky zakryta folií.	0,3	2	dělník	-

Příloha č.1 - seznam činností pro jednotlivá patra

první nadzemní podlaží						
činnost	název činnosti	popis činnosti	doba [hodin]	počet dělníků	pracovník	navazuje na činnost
4	uvolnění prostoru v místnosti 06	Během této činnosti bude uvolněn tento skladovací prostor, aby byl umožněn snadný přístup ke zdem. Přilehlá část podlahy bude taky zakryta folií.	0,5	2	dělník	-
5	odstranění původní kabeláže v místnosti C01	V rámci této činnosti budou odstraněny veškeré datové kabely vedoucí touto místností.	0,1	1	dělník	-
6	odstranění původní kabeláže v místnosti 01	V rámci této činnosti budou odstraněny veškeré datové kabely vedoucí touto místností.	0,3	1	dělník	1
7	odstranění původní kabeláže v místnosti 02	V rámci této činnosti budou odstraněny veškeré datové kabely vedoucí touto místností. Součástí bude i odstranění kabelů vedoucích do prostupu mezi patry a dále pak k stávajícímu patch panelu.	0,5	2	dělník	2
8	demontáž původní vodící lišty a zásuvek v místnosti C01	Původní plastová lišta, v které byla umístěna datová trasa, bude v rámci této činnosti demontována. Datové zásuvky umístěny u těchto lišt budou taktéž demontovány.	0,3	1	dělník	5
9	demontáž původní vodící lišty a zásuvek v místnosti 01	Původní plastová lišta, v které byla umístěna datová trasa, bude v rámci této činnosti demontována. Datové zásuvky umístěny u těchto lišt budou taktéž demontovány.	0,5	1	dělník	6
10	demontáž původní vodící lišty a zásuvek v místnosti 02	Původní plastová lišta, v které byla umístěna datová trasa, bude v rámci této činnosti demontována. Datové zásuvky umístěny u těchto lišt budou taktéž demontovány.	0,5	1	dělník	7
11	úprava průrazu mezi místnostmi 01 a 02	Původní průraz mezi místnostmi bude zvětšen, aby pojal větší počet kabelů, které tudy povedou.	0,3	1	zedník	9, 10

Příloha č.1 - seznam činností pro jednotlivá patra

první nadzemní podlaží						
činnost	název činnosti	popis činnosti	doba [hodin]	počet dělníků	pracovník	navazuje na činnost
12	průraz mezi místnostmi C01 a 01	Mezi místnostmi bude vytvořen nový prostup v oblasti podhledů, který umožní protažení nových kabelových tras.	0,3	1	dělník	8, 9
13	průraz mezi místnostmi C01 a 06	Mezi místnostmi bude vytvořen nový prostup v oblasti podhledů, který umožní protažení nových kabelových tras.	0,5	1	dělník	4
14	průraz mezi místnostmi 03 a 06	Mezi místnostmi bude vytvořen nový prostup, který umožní protažení nových kabelových tras.	0,5	1	dělník	3, 4
15	průraz mezi místnostmi 02 a C02	Mezi místnostmi bude vytvořen nový prostup, který umožní protažení nových kabelových tras.	0,5	1	dělník	2
16	zednické práce v místnosti 01	Nedostatky vzniklé odstraněním původní kabelové trasy budou zahlazeny a bude taky upraveny a začištěny prostupy, aby nepřesahovaly velikost žlabu. Původní prostup mezi místnostmi C01 a 01 bude zazděn	0,5	1	zedník	11, 12
17	zednické práce v místnosti 02	Nedostatky vzniklé odstraněním původní kabelové trasy budou zahlazeny a bude taky upraven a začištěn prostup, aby nepřesahoval velikost žlabu.	0,5	1	zedník	11, 15
18	zednické práce v místnosti C01	Vybudované prostupy mezi místnostmi budou začištěny.	0,5	1	zedník	12, 13
19	zednické práce v místnosti 06	Vybudované prostupy mezi místnostmi budou začištěny.	0,5	1	zedník	13, 14
20	zednické práce v místnosti 03	Vybudované prostupy mezi místnostmi budou začištěny.	0,5	1	zedník	14
21	ukotvení parapetního žlabu v místnosti 02	Podél jižní a východní stěny místnosti bude ukotven nový parapetní žlab. V jihovýchodním rohu budou tyto žlaby napojeny kolmou spojkou.	0,5	2	dělník	17

Příloha č.1 - seznam činností pro jednotlivá patra

první nadzemní podlaží						
činnost	název činnosti	popis činnosti	doba [hodin]	počet dělníků	pracovník	navazuje na činnost
22	ukotvení parapetního žlabu v místnosti 01	Podél severní a východní stěny místnosti bude ukotven nový parapetní žlab. V severozápadním rohu místnosti bude ukotven kolmý žlab vedoucí do prostoru podhledů.	0,5	2	dělník	16
23	ukotvení parapetního žlabu v místnosti 06	Na západní stěně bude kolmo vertikálně umístěn parapetní žlab po celé výšce místnosti.	0,3	2	dělník	19
24	ukotvení parapetního žlabu v místnosti 03	V této místnosti bude umístěn zhruba 1-metrový parapetní žlab.	0,3	2	dělník	20
25	ukotvení drátěného žlabu v prostoru podhledů v místnosti C01	V oblasti podhledů bude podél severní stěny ukotven nosný drátěný žlab.	0,5	2	dělník	18
26	ukotvení drátěného žlabu v prostoru podhledů v místnosti 06	V oblasti podhledů bude napříč místnost, umístěn nosný drátěný žlab.	0,5	2	dělník	19
27	ukotvení drátěného žlabu v prostoru podhledů v místnosti C02	V oblasti podhledů bude podél jižní stěny ukotven nosný drátěný žlab. Tento žlab bude vést pouze do poloviny místnosti.	0,5	2	dělník	17
28	ukotvení drátěného žlabu v prostoru podhledů v místnosti 02	V oblasti podhledů bude podél západní stěny ukotven nosný drátěný žlab.	0,5	2	dělník	17
29	umístění datových zásuvek místnost 01	Na parapetní žlab budou umístěny datové zásuvky. Umístění bude podle navrhnutého plánu.	0,3	1	technik	22
30	umístění datových zásuvek v místnosti 02	Na parapetní žlab budou umístěny datové zásuvky. Umístění bude podle navrhnutého plánu.	0,3	1	technik	21
31	umístění datových zásuvek v místnosti C01	Na zeď budou umístěny datové zásuvky. Umístění bude podle navrhnutého plánu.	0,5	1	technik	22
32	umístění datových zásuvek v místnosti 06	Na parapetní žlab bude umístěna datová zásuvka. Umístění bude podle navrhnutého plánu.	0,1	1	technik	23

Příloha č.1 - seznam činností pro jednotlivá patra

první nadzemní podlaží						
činnost	název činnosti	popis činnosti	doba [hodin]	počet dělníků	pracovník	navazuje na činnost
33	umístění datových zásuvek v místnosti 03	Na parapetní žlab budou umístěny datové zásuvky. Umístění bude podle navrhnutého plánu.	0,3	1	technik	24
34	umístění datových zásuvek v místnosti C02	K drátěnému žlabu bude v prostoru podhledů ukotvena datová zásuvka.	0,3	1	technik	27
35	natažení kabelové trasy 0.2	Z místnosti datového rozvaděče bude natažena kabelová trasa 0.2.	1,0	4	technik	28, 34
36	natažení kabelové trasy 0.3	Z místnosti datového rozvaděče bude natažena kabelová trasa 0.3.	1,5	4	technik	29, 30, 31, 32, 33
37	zapojení kabelové trasy 0.2 do patch panelu	Jednotlivé kabely budou podle označení zapojeny do patch panelu a konektory označeny popiskem.	0,3	2	technik	35
38	zapojení kabelové trasy 0.3 do patch panelu	Jednotlivé kabely budou podle označení zapojeny do patch panelu a konektory označeny popiskem.	1,0	2	technik	36
39	zapojení datových zásuvek v místnosti 03	Datové zásuvky v této místnosti budou připojeny k odpovídajícím kabelům.	0,3	1	technik	36
40	zapojení datových zásuvek v místnosti 06	Datová zásuvka v této místnosti budou připojeny k odpovídajícím kabelům.	0,3	1	technik	36
41	zapojení datových zásuvek v místnosti C01	Datové zásuvky v této místnosti budou připojeny k odpovídajícím kabelům.	0,3	1	technik	36
42	zapojení datových zásuvek v místnosti 01	Datové zásuvky v této místnosti budou připojeny k odpovídajícím kabelům.	0,3	1	technik	36
43	zapojení datových zásuvek v místnosti 02	Datové zásuvky v této místnosti budou připojeny k odpovídajícím kabelům.	0,3	1	technik	36
44	zapojení datových zásuvek v místnosti C02	Datové zásuvky v této místnosti budou připojeny k odpovídajícím kabelům.	0,3	1	technik	35

Příloha č.1 - seznam činností pro jednotlivá patra

první nadzemní podlaží						
činnost	název činnosti	popis činnosti	doba [hodin]	počet dělníků	pracovník	navazuje na činnost
45	proměření a popis konektorů v místnosti 03	Jednotlivé konektory budou proměřeny zda jsou plně funkční a označeny štítkem s patřičným číslem.	0,3	2	technik	38, 39
46	proměření a popis konektorů v místnosti 06	Jednotlivé konektory budou proměřeny zda jsou plně funkční a označeny štítkem s patřičným číslem.	0,1	2	technik	38, 40
47	proměření a popis konektorů v místnosti C01	Jednotlivé konektory budou proměřeny zda jsou plně funkční a označeny štítkem s patřičným číslem.	0,3	2	technik	38, 41
48	proměření a popis konektorů v místnosti 01	Jednotlivé konektory budou proměřeny zda jsou plně funkční a označeny štítkem s patřičným číslem.	0,3	2	technik	38, 42
49	proměření a popis konektorů v místnosti 02	Jednotlivé konektory budou proměřeny zda jsou plně funkční a označeny štítkem s patřičným číslem.	0,3	2	technik	38, 43
50	proměření a popis konektorů v místnosti C02	Jednotlivé konektory budou proměřeny zda jsou plně funkční a označeny štítkem s patřičným číslem.	0,3	2	technik	37, 44
51	dokončovací práce v místnosti 03	V místnosti bude všechno poškození na zdech zahlazeno a zamalováno.	0,3	1	zedník	45
52	dokončovací práce v místnosti 06	V místnosti bude všechno poškození na zdech zahlazeno a zamalováno.	0,3	1	zedník	46
53	dokončovací práce v místnosti C01	V místnosti bude všechno poškození na zdech zahlazeno, to se týká i okolí zásuvek ukotvených do stěn. Upravené stěny budou poté přetřeny novým nátěrem.	0,3	1	zedník	47
54	dokončovací práce v místnosti 01	V místnosti bude všechno poškození na zdech zahlazeno a zamalováno.	0,3	1	zedník	48
55	dokončovací práce v místnosti 02	V místnosti bude všechno poškození na zdech zahlazeno a zamalováno.	0,3	1	zedník	49
56	dokončovací práce v místnosti C02	V místnosti bude všechno poškození na zdech zahlazeno a zamalováno.	0,1	1	zedník	50

Příloha č.1 - seznam činností pro jednotlivá patra

první nadzemní podlaží						
činnost	název činnosti	popis činnosti	doba [hodin]	počet dělníků	pracovník	navazuje na činnost
57	úklid místnosti 03	Místnost bude zbavena nečistot vzniklých pracemi na nové datové infrastruktury a nábytek bude přistaven zpět do původní polohy.	0,5	1	uklízeč	51
58	úklid místnosti 06	Místnost bude zbavena nečistot vzniklých pracemi na nové datové infrastruktury.	0,5	1	uklízeč	52
59	úklid místnosti C01	Místnost bude zbavena nečistot vzniklých pracemi na nové datové infrastruktury.	0,5	1	uklízeč	53
60	úklid místnosti 01	Místnost bude zbavena nečistot vzniklých pracemi na nové datové infrastruktury a nábytek bude přistaven zpět do původní polohy.	0,5	1	uklízeč	54
61	úklid místnosti 02	Místnost bude zbavena nečistot vzniklých pracemi na nové datové infrastruktury a nábytek bude přistaven zpět do původní polohy.	0,5	1	uklízeč	55
62	úklid místnosti C02	Místnost bude zbavena nečistot vzniklých pracemi na nové datové infrastruktury.	0,3	1	uklízeč	56

druhé nadzemní podlaží						
činnost	název činnosti	popis činnosti	doba [hodin]	počet dělníků	pracovník	navazuje na činnost
1	odstavení nábytku v místnosti 11	Během této činnosti bude odstaven nábytek, aby byl umožněn snadný přístup ke zdem. Přilehlá část podlahy bude taky zakryta folií.	0,5	2	dělník	-
2	odstavení nábytku v místnosti 12	Během této činnosti bude odstaven nábytek, aby byl umožněn snadný přístup ke zdem. Přilehlá část podlahy bude taky zakryta folií.	0,5	2	dělník	-
3	odstavení nábytku v místnosti 13	Během této činnosti bude odstaven nábytek, aby byl umožněn snadný přístup ke zdem. Přilehlá část podlahy bude taky zakryta folií.	0,5	2	dělník	-

Příloha č.1 - seznam činností pro jednotlivá patra

druhé nadzemní podlaží						
činnost	název činnosti	popis činnosti	doba [hodin]	počet dělníků	pracovník	navazuje na činnost
4	odstavení nábytku v místnosti 14	Během této činnosti bude odstaven nábytek, aby byl umožněn snadný přístup ke zdem. Přilehlá část podlahy bude taky zakryta folií.	0,5	2	dělník	-
5	odstavení nábytku v místnosti 15	Během této činnosti bude odstaven nábytek, aby byl umožněn snadný přístup ke zdem. Přilehlá část podlahy bude taky zakryta folií.	0,5	2	dělník	-
6	odstranění původní kabeláže v místnosti 12	V rámci této činnosti budou odstraněny veškeré datové kabely vedoucí touto místností.	0,5	1	dělník	2
7	odstranění původní kabeláže v místnosti 13	V rámci této činnosti budou odstraněny veškeré datové kabely vedoucí touto místností.	0,5	1	dělník	3
8	odstranění původní kabeláže v místnosti 16	V rámci této činnosti budou odstraněny veškeré datové kabely vedoucí touto místností.	0,3	1	dělník	-
9	odstranění původní kabeláže v místnosti 17	V rámci této činnosti budou odstraněny veškeré datové kabely vedoucí touto místností.	0,3	1	dělník	-
10	odstranění původní kabeláže v místnosti 11	V rámci této činnosti budou odstraněny veškeré datové kabely vedoucí touto místností.	0,5	1	dělník	1
11	odstranění původní kabeláže v místnosti 14	V rámci této činnosti budou odstraněny veškeré datové kabely vedoucí touto místností.	0,5	1	dělník	4
12	odstranění původní kabeláže v místnosti 15	V rámci této činnosti budou odstraněny veškeré datové kabely vedoucí touto místností. Součástí bude i odstranění kabelů vedoucích do prostupu mezi patry a dále pak k stávajícímu patch panelu.	0,5	2	dělník	5
13	demontáž původní vodící lišty a zásuvek v místnosti 12	Původní plastová lišta, v které byla umístěna datová trasa, bude v rámci této činnosti demontována. Datové zásuvky umístěny u těchto lišt budou taktéž demontovány.	0,5	1	dělník	6

Příloha č.1 - seznam činností pro jednotlivá patra

druhé nadzemní podlaží						
činnost	název činnosti	popis činnosti	doba [hodin]	počet dělníků	pracovník	navazuje na činnost
14	demontáž původní vodící lišty a zásuvek v místnosti 13	Původní plastová lišta, v které byla umístěna datová trasa, bude v rámci této činnosti demontována. Datové zásuvky umístěny u těchto lišt budou taktéž demontovány.	0,5	1	dělník	7
15	demontáž původní vodící lišty v místnosti 16	Původní plastová lišta, v které byla umístěna datová trasa, bude v rámci této činnosti demontována.	0,3	1	dělník	8
16	demontáž původní vodící lišty v místnosti 17	Původní plastová lišta, v které byla umístěna datová trasa, bude v rámci této činnosti demontována.	0,3	1	dělník	9
17	demontáž původní vodící lišty a zásuvek v místnosti 11	Původní plastová lišta, v které byla umístěna datová trasa, bude v rámci této činnosti demontována. Datové zásuvky umístěny u těchto lišt budou taktéž demontovány.	0,5	1	dělník	10
18	demontáž původní vodící lišty a zásuvek v místnosti 14	Původní plastová lišta, v které byla umístěna datová trasa, bude v rámci této činnosti demontována. Datové zásuvky umístěny u těchto lišt budou taktéž demontovány.	0,5	1	dělník	11
19	demontáž původní vodící lišty a zásuvek v místnosti 15	Původní plastová lišta, v které byla umístěna datová trasa, bude v rámci této činnosti demontována. Datové zásuvky umístěny u těchto lišt budou taktéž demontovány.	0,5	1	dělník	12
20	úprava průrazu mezi místnostmi 11 a 14	Původní průraz mezi místnostmi bude zvětšen, aby pojal větší počet kabelů, které tudy povedou.	0,3	1	dělník	17, 18
21	úprava průrazu mezi místnostmi 14 a 15	Původní průraz mezi místnostmi bude zvětšen, aby pojal větší počet kabelů, které tudy povedou.	0,3	1	dělník	18, 19
22	úprava průrazu mezi místnostmi 12 a 13	Původní průraz mezi místnostmi bude zvětšen, aby pojal větší počet kabelů, které tudy povedou.	0,3	1	dělník	13, 14

Příloha č.1 - seznam činností pro jednotlivá patra

druhé nadzemní podlaží						
činnost	název činnosti	popis činnosti	doba [hodin]	počet dělníků	pracovník	navazuje na činnost
23	úprava průrazu mezi místnostmi 13 a 16	Původní průraz mezi místnostmi bude zvětšen, aby pojal větší počet kabelů, které tudy povedou. Dále bude vytvořen nový průraz ve výšce 65 cm nad úrovní podlahy.	0,3	1	dělník	14, 15
24	úprava průrazu mezi místnostmi 16 a 17	Původní průraz mezi místnostmi bude zvětšen, aby pojal větší počet kabelů, které tudy povedou.	0,3	1	dělník	15, 16
25	úprava průrazu mezi místnostmi 17 a 15	Původní průraz mezi místnostmi bude zvětšen, aby pojal větší počet kabelů, které tudy povedou.	0,3	1	dělník	16, 19
26	průraz mezi místnostmi 12 a 13	Mezi místnostmi bude vytvořen nový prostup, který umožní protažení nových kabelových tras. Tento prostup bude v polovině severní respektive jižní stěny.	0,3	1	dělník	13, 14
27	průraz mezi místnostmi 14 a 15	Mezi místnostmi bude vytvořen nový prostup, který umožní protažení nových kabelových tras. Tento prostup bude ve vzdálenosti 1,5 metru od jižní stěny.	0,3	1	dělník	18, 19
28	průraz do třetího nadzemního patra v místnosti 13	V polovině severní stěny místnosti 13 bude vytvořen průraz do místnosti 22 ve třetím nadzemním patře.	0,5	1	dělník	3
29	zednické práce v místnosti 12	Nedostatky vzniklé odstraněním původní kabelové trasy budou zahlazeny a bude taky upraven a začištěn prostup, aby nepřesahoval velikost žlabu.	0,5	1	zedník	22, 26
30	zednické práce v místnosti 22	Prostup mezi patry bude upraven a začištěn	0,5	1	zedník	28

Příloha č.1 - seznam činností pro jednotlivá patra

druhé nadzemní podlaží						
činnost	název činnosti	popis činnosti	doba [hodin]	počet dělníků	pracovník	navazuje na činnost
31	zednické práce v místnosti 13	Nedostatky vzniklé odstraněním původní kabelové trasy budou zahlazeny a bude taky upraven a začištěn vstup, aby nepřesahoval velikost žlabu. Taktéž bude začištěn vstup do místnosti 12 a do místnosti 22 v třetím nadzemním patře.	1,0	1	zedník	22, 23, 26, 28
32	zednické práce v místnosti 16	Nedostatky vzniklé odstraněním původní kabelové trasy budou zahlazeny a bude taky upraven a začištěn vstup, aby nepřesahoval velikost žlabu.	0,5	1	zedník	23, 24
33	zednické práce v místnosti 17	Nedostatky vzniklé odstraněním původní kabelové trasy budou zahlazeny a bude taky upraven a začištěn vstup, aby nepřesahoval velikost žlabu.	0,3	1	zedník	24, 25
34	zednické práce v místnosti 11	Nedostatky vzniklé odstraněním původní kabelové trasy budou zahlazeny a bude taky upraven a začištěn vstup, aby nepřesahoval velikost žlabu.	0,3	1	zedník	20
35	zednické práce v místnosti 14	Nedostatky vzniklé odstraněním původní kabelové trasy budou zahlazeny a bude taky upraven a začištěn vstup, aby nepřesahoval velikost žlabu.	0,5	1	zedník	20, 21, 27
36	zednické práce v místnosti 15	Nedostatky vzniklé odstraněním původní kabelové trasy budou zahlazeny a bude taky upraven a začištěn vstup, aby nepřesahoval velikost žlabu.	0,5	1	zedník	21, 25, 27
37	ukotvení parapetního žlabu v místnosti 12	Podél severní a západní stěny místnosti bude ukotven nový parapetní žlab.	0,5	2	dělník	29

Příloha č.1 - seznam činností pro jednotlivá patra

druhé nadzemní podlaží						
činnost	název činnosti	popis činnosti	doba [hodin]	počet dělníků	pracovník	navazuje na činnost
38	ukotvení parapetního žlabu v místnosti 13	Podél poloviny severní stěny a podél celé západní jižní stěny místnosti bude ukotven nový parapetní žlab. Na jižní stěně bude před prostorem dveří kolmo zahnut do podhledů.	0,5	2	dělník	31
39	ukotvení parapetního žlabu v místnosti 16	Na západní stěně bude ve vertikální poloze uchycen parapetní žlab.	0,3	2	dělník	32
40	ukotvení parapetního žlabu v místnosti 11	Podél severní a východní stěny místnosti bude ukotven nový parapetní žlab.	0,3	2	dělník	34
41	ukotvení parapetního žlabu v místnosti 14	Podél východní a jižní stěny místnosti bude ukotven nový parapetní žlab.	0,5	2	dělník	35
42	ukotvení parapetního žlabu v místnosti 15	Podél východní, jižní a západní stěny místnosti bude ukotven nový parapetní žlab.	0,5	2	dělník	36
43	ukotvení drátěného žlabu v prostoru podhledů v místnosti 13	V oblasti podhledů bude podél východní stěny ukotven nosný drátěný žlab. Tento žlab bude pokračovat dále do poloviny severní stěny.	0,5	2	dělník	31
44	ukotvení drátěného žlabu v prostoru podhledů v místnosti 16	V oblasti podhledů bude podél jižní stěny ukotven nosný drátěný žlab.	0,3	2	technik	32
45	ukotvení drátěného žlabu v prostoru podhledů v místnosti 17	V oblasti podhledů bude podél jižní stěny ukotven nosný drátěný žlab.	0,3	2	technik	33
46	umístění datových zásuvek místnost 12	Na parapetní žlab budou umístěny datové zásuvky. Umístění bude podle navrhnutého plánu. Na jižní stěně bude zásuvka umístěna přímo na zdi, kabely k ní budou přivedeny skrze prostup.	0,5	1	technik	37
47	umístění datových zásuvek místnost 13	Na parapetní žlab budou umístěny datové zásuvky. Umístění bude podle navrhnutého plánu.	0,5	1	technik	38

Příloha č.1 - seznam činností pro jednotlivá patra

druhé nadzemní podlaží						
činnost	název činnosti	popis činnosti	doba [hodin]	počet dělníků	pracovník	navazuje na činnost
48	umístění datových zásuvek místnost 11	Na parapetní žlab budou umístěny datové zásuvky. Umístění bude podle navrhnutého plánu.	0,3	1	technik	40
49	umístění datových zásuvek místnost 14	Na parapetní žlab budou umístěny datové zásuvky. Umístění bude podle navrhnutého plánu.	0,3	1	technik	41
50	umístění datových zásuvek místnost 15	Na parapetní žlab budou umístěny datové zásuvky. Umístění bude podle navrhnutého plánu.	0,5	1	technik	42
51	umístění datových zásuvek místnost 22	V místnosti 22 bude do podlahy umístěna datová zásuvka. Kabely k ní povedou skrze podlahu.	0,3	1	technik	30
52	natažení kabelové trasy 1.1	Z místnosti datového rozvaděče bude natažena kabelová trasa 1.1.	1,5	4	technik	48, 49, 50
53	natažení kabelové trasy 1.2	Z místnosti datového rozvaděče bude natažena kabelová trasa 1.2.	1,0	4	technik	49, 50
54	natažení kabelové trasy 1.3	Z místnosti datového rozvaděče bude natažena kabelová trasa 1.3.	1,0	4	technik	50
55	natažení kabelové trasy 1.4	Z místnosti datového rozvaděče bude natažena kabelová trasa 1.4.	1,0	4	technik	39, 44, 45, 47
56	natažení kabelové trasy 1.5	Z místnosti datového rozvaděče bude natažena kabelová trasa 1.5.	1,5	4	technik	44, 45, 46, 47
57	natažení kabelové trasy 1.6	Z místnosti datového rozvaděče bude natažena kabelová trasa 1.6.	1,0	4	technik	44, 45, 46, 47
58	natažení kabelové trasy 2.6	Z místnosti datového rozvaděče bude natažena kabelová trasa 2.6.	1,0	4	technik	43, 44, 45
59	zapojení kabelové trasy 1.1 do patch panelu	Jednotlivé kabely budou podle označení zapojeny do patch panelu a konektory označeny popiskem.	0,5	2	technik	52
60	zapojení kabelové trasy 1.2 do patch panelu	Jednotlivé kabely budou podle označení zapojeny do patch panelu a konektory označeny popiskem.	0,5	2	technik	53
61	zapojení kabelové trasy 1.3 do patch panelu	Jednotlivé kabely budou podle označení zapojeny do patch panelu a konektory označeny popiskem.	0,5	2	technik	54

Příloha č.1 - seznam činností pro jednotlivá patra

druhé nadzemní podlaží						
činnost	název činnosti	popis činnosti	doba [hodin]	počet dělníků	pracovník	navazuje na činnost
62	zapojení kabelové trasy 1.4 do patch panelu	Jednotlivé kabely budou podle označení zapojeny do patch panelu a konektory označeny popiskem.	0,1	2	technik	55
63	zapojení kabelové trasy 1.5 do patch panelu	Jednotlivé kabely budou podle označení zapojeny do patch panelu a konektory označeny popiskem.	1,0	2	technik	56
64	zapojení kabelové trasy 1.6 do patch panelu	Jednotlivé kabely budou podle označení zapojeny do patch panelu a konektory označeny popiskem.	0,3	2	technik	57
65	zapojení kabelové trasy 2.6 do patch panelu	Jednotlivé kabely budou podle označení zapojeny do patch panelu a konektory označeny popiskem.	0,1	2	technik	58
66	zapojení datových zásuvek v místnosti 12	Datové zásuvky v této místnosti budou připojeny k odpovídajícím kabelům.	0,5	1	technik	56, 57
67	zapojení datových zásuvek v místnosti 13	Datové zásuvky v této místnosti budou připojeny k odpovídajícím kabelům.	0,5	1	technik	55, 56, 57
68	zapojení datových zásuvek v místnosti 11	Datové zásuvky v této místnosti budou připojeny k odpovídajícím kabelům.	0,5	1	technik	52
69	zapojení datových zásuvek v místnosti 14	Datové zásuvky v této místnosti budou připojeny k odpovídajícím kabelům.	0,3	1	technik	52, 53
70	zapojení datových zásuvek v místnosti 15	Datové zásuvky v této místnosti budou připojeny k odpovídajícím kabelům.	0,5	1	technik	53, 54
71	zapojení datových zásuvek v místnosti 22	Datová zásuvky v této místnosti bude připojena k odpovídajícím kabelům. Tato zásuvka se bude nalézat ve třetím nadzemním patře.	0,3	1	technik	58
72	proměření a popis konektorů v místnosti 12	Jednotlivé konektory budou proměřeny zda jsou plně funkční a označeny štítkem s patřičným číslem.	0,5	2	technik	63, 64, 66

Příloha č.1 - seznam činností pro jednotlivá patra

druhé nadzemní podlaží						
činnost	název činnosti	popis činnosti	doba [hodin]	počet dělníků	pracovník	navazuje na činnost
73	proměření a popis konektorů v místnosti 13	Jednotlivé konektory budou proměřeny zda jsou plně funkční a označeny štítkem s patřičným číslem.	0,5	2	technik	62, 63, 64, 67
74	proměření a popis konektorů v místnosti 11	Jednotlivé konektory budou proměřeny zda jsou plně funkční a označeny štítkem s patřičným číslem.	0,3	2	technik	59, 68
75	proměření a popis konektorů v místnosti 14	Jednotlivé konektory budou proměřeny zda jsou plně funkční a označeny štítkem s patřičným číslem.	0,3	2	technik	59, 60, 69
76	proměření a popis konektorů v místnosti 15	Jednotlivé konektory budou proměřeny zda jsou plně funkční a označeny štítkem s patřičným číslem.	0,5	2	technik	60, 61, 70
77	proměření a popis konektorů v místnosti 22	Jednotlivé konektory budou proměřeny zda jsou plně funkční a označeny štítkem s patřičným číslem. Tato zásuvka se nalézá ve třetím nadzemním patře.	0,1	2	technik	65, 71
78	dokončovací práce v místnosti 12	V místnosti bude všechno poškození na zdech zahlazeno a zamalováno.	0,3	1	zedník	72
79	dokončovací práce v místnosti 13	V místnosti bude všechno poškození na zdech zahlazeno a zamalováno.	0,3	1	zedník	73
80	dokončovací práce v místnosti 16	V místnosti bude všechno poškození na zdech zahlazeno a zamalováno.	0,1	1	zedník	71, 72, 73
81	dokončovací práce v místnosti 17	V místnosti bude všechno poškození na zdech zahlazeno a zamalováno.	0,1	1	zedník	71, 72, 73
82	dokončovací práce v místnosti 11	V místnosti bude všechno poškození na zdech zahlazeno a zamalováno.	0,3	1	zedník	74
83	dokončovací práce v místnosti 14	V místnosti bude všechno poškození na zdech zahlazeno a zamalováno.	0,3	1	zedník	75
84	dokončovací práce v místnosti 15	V místnosti bude všechno poškození na zdech zahlazeno a zamalováno.	0,3	1	zedník	76

Příloha č.1 - seznam činností pro jednotlivá patra

druhé nadzemní podlaží						
činnost	název činnosti	popis činnosti	doba [hodin]	počet dělníků	pracovník	navazuje na činnost
85	dokončovací práce v místnosti 22	V místnosti bude všechno poškození na podlaze zahlazeno a začištěno.	0,3	1	zedník	77
86	úklid místnosti 12	Místnost bude zbavena nečistot vzniklých pracemi na nové datové infrastrukturu a nábytek bude přistaven zpět do původní polohy.	0,5	1	uklízeč	78
87	úklid místnosti 13	Místnost bude zbavena nečistot vzniklých pracemi na nové datové infrastrukturu a nábytek bude přistaven zpět do původní polohy.	0,5	1	uklízeč	79
88	úklid místnosti 16	Místnost bude zbavena nečistot vzniklých pracemi na nové datové infrastrukturu.	0,3	1	uklízeč	80
89	úklid místnosti 17	Místnost bude zbavena nečistot vzniklých pracemi na nové datové infrastrukturu.	0,3	1	uklízeč	81
90	úklid místnosti 11	Místnost bude zbavena nečistot vzniklých pracemi na nové datové infrastrukturu a nábytek bude přistaven zpět do původní polohy.	0,5	1	uklízeč	82
91	úklid místnosti 14	Místnost bude zbavena nečistot vzniklých pracemi na nové datové infrastrukturu a nábytek bude přistaven zpět do původní polohy.	0,3	1	uklízeč	83
92	úklid místnosti 15	Místnost bude zbavena nečistot vzniklých pracemi na nové datové infrastrukturu a nábytek bude přistaven zpět do původní polohy.	0,3	1	uklízeč	84

Příloha č.1 - seznam činností pro jednotlivá patra

třetí nadzemní podlaží						
činnost	název činnosti	popis činnosti	doba [hodin]	počet dělníků	pracovník	navazuje na činnost
1	odstavení nábytku v místnosti 21	Během této činnosti bude odstaven nábytek, aby byl umožněn snadný přístup ke zdem. Přilehlá část podlahy bude taky zakryta folií.	0,5	2	dělník	-
2	odstavení nábytku v místnosti 22	Během této činnosti bude odstaven nábytek, aby byl umožněn snadný přístup ke zdem. Přilehlá část podlahy bude taky zakryta folií.	0,5	2	dělník	-
3	odstranění původní kabeláže v místnosti 21	V rámci této činnosti budou odstraněny veškeré datové kabely vedoucí místností.	0,5	1	dělník	1
4	odstranění původní kabeláže v místnosti 22	V rámci této činnosti budou odstraněny veškeré datové kabely vedoucí touto místností.	0,5	1	dělník	2
5	odstranění původní kabeláže v místnosti 24	V rámci této činnosti budou odstraněny veškeré datové kabely vedoucí touto místností.	0,3	1	dělník	-
6	odstranění původní kabeláže v místnosti 25	V rámci této činnosti budou odstraněny veškeré datové kabely vedoucí touto místností.	0,3	1	dělník	-
7	demontáž původní vodící lišty a zásuvek v místnosti 21	Původní lišta, v které byla umístěna datová trasa, bude v rámci této činnosti demontována. Datové zásuvky umístěny u těchto lišt budou odstraněny.	0,5	1	dělník	4
8	demontáž původní vodící lišty a zásuvek v místnosti 22	Původní plastová lišta, v které byla umístěna datová trasa, bude v rámci této činnosti demontována. Datové zásuvky umístěny u těchto lišt budou taktéž demontovány.	0,5	1	dělník	5
9	demontáž původní vodící lišty v místnosti 24	Původní plastová lišta, v které byla umístěna datová trasa, bude v rámci této činnosti demontována.	0,3	1	dělník	6
10	demontáž původní vodící lišty v místnosti 25	Původní plastová lišta, v které byla umístěna datová trasa, bude v rámci této činnosti demontována.	0,3	1	dělník	8
11	úprava průrazu mezi místnostmi 21 a 23	Původní průraz mezi místnostmi bude zvětšen, aby pojal větší počet kabelů, které tudy povedou.	0,3	1	dělník	7

Příloha č.1 - seznam činností pro jednotlivá patra

třetí nadzemní podlaží						
činnost	název činnosti	popis činnosti	doba [hodin]	počet dělníků	pracovník	navazuje na činnost
12	průraz mezi místnostmi 21 a 23	Mezi místnostmi bude vytvořen nový průstup, který umožní protažení nových kabelových tras. Tento průstup bude ve vzdálenosti 1,5 metru od východní stěny. Další průstup bude zřízen u západní stěny místnosti 23 v prostoru podhledů.	0,5	1	dělník	1
13	úprava průrazu mezi místnostmi 22 a 24	Původní průraz mezi místnostmi bude zvětšen, aby pojal větší počet kabelů, které tudy povedou.	0,3	1	dělník	8, 9
14	úprava průrazu mezi místnostmi 24 a 25	Původní průraz mezi místnostmi bude zvětšen, aby pojal větší počet kabelů, které tudy povedou.	0,3	1	dělník	9, 10
15	úprava průrazu mezi místnostmi 25 a 23	Původní průraz mezi místnostmi bude zvětšen, aby pojal větší počet kabelů, které tudy povedou.	0,3	1	dělník	10
16	průraz mezi místnostmi C21 a 21	Mezi místnostmi bude vytvořen nový průstup v oblasti podhledů, který umožní protažení nových kabelových tras.	0,3	1	dělník	1
17	zednické práce v místnosti 22	Nedostatky vzniklé odstraněním původní kabelové trasy budou zahlazeny a bude taky upraven a začištěn průstup, aby nepřesahoval velikost žlabu.	0,5	1	zedník	13
18	zednické práce v místnosti 24	Nedostatky vzniklé odstraněním původní kabelové trasy budou zahlazeny a bude taky upraven a začištěn průstup, aby nepřesahoval velikost žlabu.	0,3	1	zedník	13, 14
19	zednické práce v místnosti 25	Nedostatky vzniklé odstraněním původní kabelové trasy budou zahlazeny a bude taky upraven a začištěn průstup, aby nepřesahoval velikost žlabu.	0,3	1	zedník	14, 15

Příloha č.1 - seznam činností pro jednotlivá patra

třetí nadzemní podlaží						
činnost	název činnosti	popis činnosti	doba [hodin]	počet dělníků	pracovník	navazuje na činnost
20	zednické práce v místnosti 21	Nedostatky vzniklé odstraněním původní kabelové trasy budou zahlazeny a bude taky upraven a začištěn vstup, aby nepřesahoval velikost žlabu.	0,3	1	zedník	11, 12, 16
21	zednické práce v místnosti 23	Nedostatky vzniklé odstraněním původní kabelové trasy budou zahlazeny a bude taky upraven a začištěn vstup, aby nepřesahoval žlab.	0,3	1	zedník	11, 12, 15
22	zednické práce v místnosti C21	Vybudované prostupy mezi místnostmi budou začištěny.	0,3	1	zedník	16
23	ukotvení parapetního žlabu v místnosti 22	Podél západní stěny místnosti bude umístěn parapetní žlab. Ten bude napojen na žlab na jižní stěně. Stejný žlab bude umístěn i na východní stěně a to až k dveřím.	0,5	2	dělník	17
24	ukotvení parapetního žlabu v místnosti 24	Podél jižní stěny místnosti bude ukotven nový parapetní žlab.	0,3	2	dělník	18
25	ukotvení parapetního žlabu v místnosti 25	Podél jižní stěny místnosti bude ukotven nový parapetní žlab.	0,3	2	dělník	19
26	ukotvení parapetního žlabu v místnosti 21	podél podlahy východní stěny bude umístěna podlahová vodící lišta. Bude umístěna hned u podlahy tak, aby byla zároveň s prahem dveří. Parapetní žlab bude umístěn po celé délce východní stěny.	0,5	2	dělník	20
27	ukotvení drátěného žlabu v prostoru podhledů v místnosti C21	V oblasti podhledů bude podél jižní stěny ukotven nosný drátěný žlab. Tento žlab bude vést pouze do poloviny místnosti.	0,3	2	dělník	22
28	ukotvení drátěného žlabu v prostoru podhledů v místnosti 21	V oblasti podhledů bude podél východní stěny ukotven nosný drátěný žlab. Tento žlab povede od jižní stěny až k prostupu do místnosti C21.	0,5	2	dělník	20

Příloha č.1 - seznam činností pro jednotlivá patra

třetí nadzemní podlaží						
činnost	název činnosti	popis činnosti	doba [hodin]	počet dělníků	pracovník	navazuje na činnost
29	umístění datových zásuvek místnost 22	Na parapetní žlab budou umístěny datové zásuvky. Umístění bude podle navrhnutého plánu.	0,5	1	technik	23
30	umístění datových zásuvek v místnosti C21	K drátěnému žlabu bude v prostoru podhledů ukotvena datová zásuvka.	0,3	1	technik	27
31	umístění datových zásuvek v místnosti 21	Na parapetní žlab budou umístěny datové zásuvky. Umístění bude podle navrhnutého plánu. Na jižní stěně bude zásuvka umístěna přímo na zdi, kabely k ní budou přivedeny skrze prostup. Na západní stěně budou zásuvky umístěny těsně nad úrovní podlahy přímo na stěnu.	0,5	1	technik	26
32	natažení kabelové trasy 2.1	Z místnosti datového rozvaděče bude natažena kabelová trasa 2.1.	0,5	3	technik	28, 30
33	natažení kabelové trasy 2.2	Z místnosti datového rozvaděče bude natažena kabelová trasa 2.2.	0,5	3	technik	31
34	natažení kabelové trasy 2.3	Z místnosti datového rozvaděče bude natažena kabelová trasa 2.3.	0,5	3	technik	31
35	natažení kabelové trasy 2.4	Z místnosti datového rozvaděče bude natažena kabelová trasa 2.4.	0,5	3	technik	24, 25, 29
36	natažení kabelové trasy 2.5	Z místnosti datového rozvaděče bude natažena kabelová trasa 2.5.	1,0	3	technik	24, 25, 29
37	zapojení kabelové trasy 2.1 do patch panelu	Jednotlivé kabely budou podle označení zapojeny do patch panelu a konektory označeny popiskem.	0,3	2	technik	32
38	zapojení kabelové trasy 2.2 do patch panelu	Jednotlivé kabely budou podle označení zapojeny do patch panelu a konektory označeny popiskem.	0,5	2	technik	33
39	zapojení kabelové trasy 2.3 do patch panelu	Jednotlivé kabely budou podle označení zapojeny do patch panelu a konektory označeny popiskem.	0,3	2	technik	34

Příloha č.1 - seznam činností pro jednotlivá patra

třetí nadzemní podlaží						
činnost	název činnosti	popis činnosti	doba [hodin]	počet dělníků	pracovník	navazuje na činnost
40	zapojení kabelové trasy 2.4 do patch panelu	Jednotlivé kabely budou podle označení zapojeny do patch panelu a konektory označeny popiskem.	0,1	2	technik	35
41	zapojení kabelové trasy 2.5 do patch panelu	Jednotlivé kabely budou podle označení zapojeny do patch panelu a konektory označeny popiskem.	0,5	2	technik	36
42	zapojení datových zásuvek v místnosti 22	Datové zásuvky v této místnosti budou připojeny k odpovídajícím kabelům.	0,5	1	technik	35, 36
43	zapojení datových zásuvek v místnosti 21	Datové zásuvky v této místnosti budou připojeny k odpovídajícím kabelům.	0,5	1	technik	33, 34
44	zapojení datových zásuvek v místnosti C21	Datové zásuvky v této místnosti budou připojeny k odpovídajícím kabelům.	0,3	1	technik	32
45	proměření a popis konektorů v místnosti 22	Jednotlivé konektory budou proměřeny zda jsou plně funkční a označeny štítkem s patřičným číslem.	0,5	2	technik	40, 41, 42
46	proměření a popis konektorů v místnosti 21	Jednotlivé konektory budou proměřeny zda jsou plně funkční a označeny štítkem s patřičným číslem.	0,5	2	technik	38, 39, 43
47	proměření a popis konektorů v místnosti C21	Jednotlivé konektory budou proměřeny zda jsou plně funkční a označeny štítkem s patřičným číslem.	0,3	2	technik	37, 44
48	dokončovací práce v místnosti 22	V místnosti bude všechno poškození na zdech zahlazeno a zamalováno.	0,5	1	zedník	45
49	dokončovací práce v místnosti 24	V místnosti bude všechno poškození na zdech zahlazeno a zamalováno.	0,3	1	zedník	45
50	dokončovací práce v místnosti 25	V místnosti bude všechno poškození na zdech zahlazeno a zamalováno.	0,3	1	zedník	45
51	dokončovací práce v místnosti 21	V místnosti bude všechno poškození na zdech zahlazeno a zamalováno.	0,3	1	zedník	46

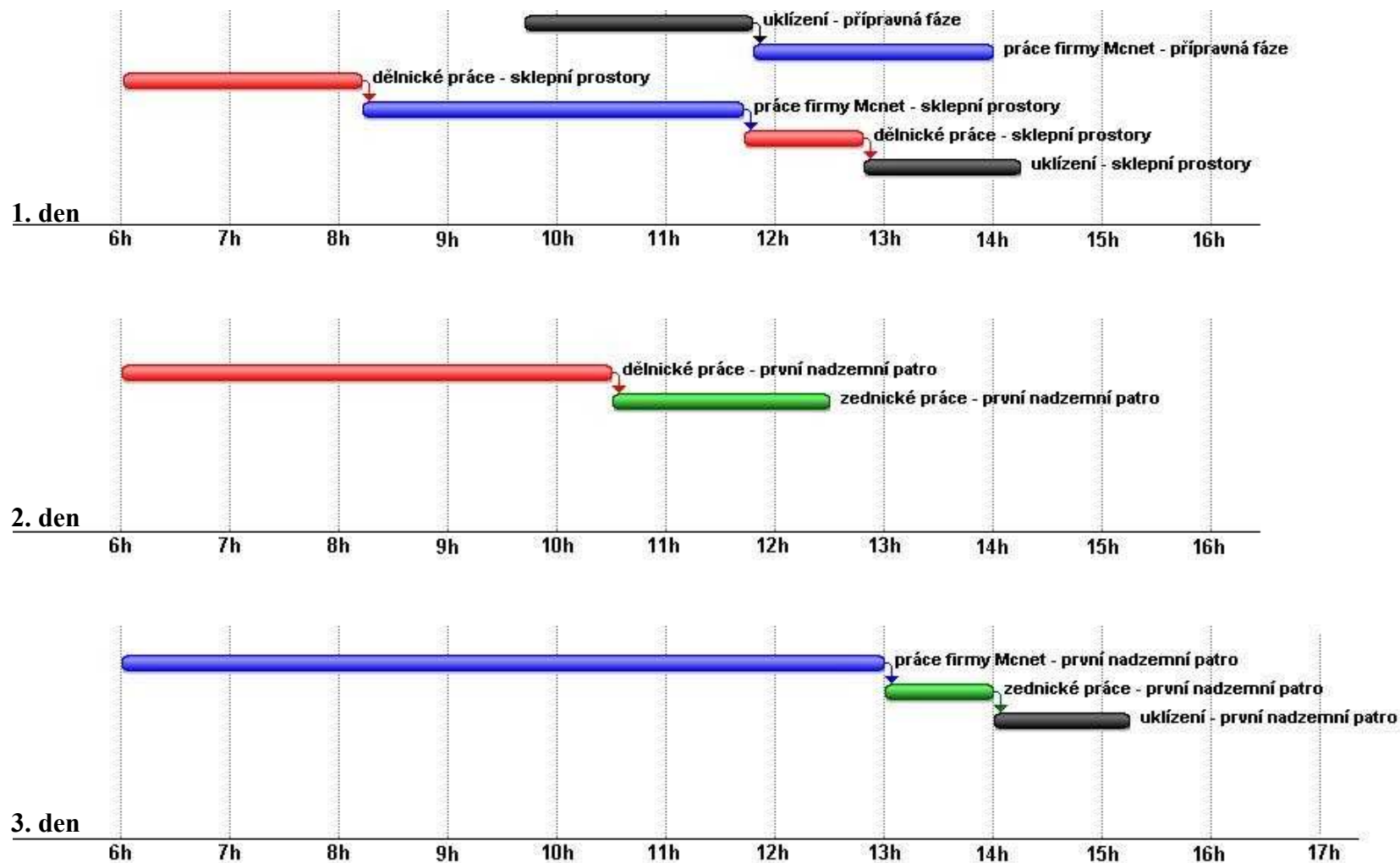
Příloha č.1 - seznam činností pro jednotlivá patra

třetí nadzemní podlaží						
činnost	název činnosti	popis činnosti	doba [hodin]	počet dělníků	pracovník	navazuje na činnost
52	dokončovací práce v místnosti C21	V místnosti bude všechno poškození na zdech zahlazeno a zamalováno.	0,1	1	zedník	47
53	dokončovací práce v místnosti 23	V místnosti bude všechno poškození na zdech zahlazeno a zamalováno.	0,3	1	zedník	45, 46, 47
54	úklid místnosti 22	Místnost bude zbavena nečistot vzniklých pracemi na nové datové infrastruktury a nábytek bude přistaven zpět do původní polohy.	0,5	1	uklízeč	48
55	úklid místnosti 24	Místnost bude zbavena nečistot vzniklých pracemi na nové datové infrastruktury.	0,3	1	uklízeč	49
56	úklid místnosti 25	Místnost bude zbavena nečistot vzniklých pracemi na nové datové infrastruktury.	0,3	1	uklízeč	50
57	úklid místnosti 21	Místnost bude zbavena nečistot vzniklých pracemi na nové datové infrastruktury a nábytek bude přistaven zpět do původní polohy.	0,5	1	uklízeč	51
58	úklid místnosti C21	Místnost bude zbavena nečistot vzniklých pracemi na nové datové infrastruktury.	0,3	1	uklízeč	52
59	úklid místnosti 23	Místnost bude zbavena nečistot vzniklých pracemi na nové datové infrastruktury.	0,5	1	uklízeč	53

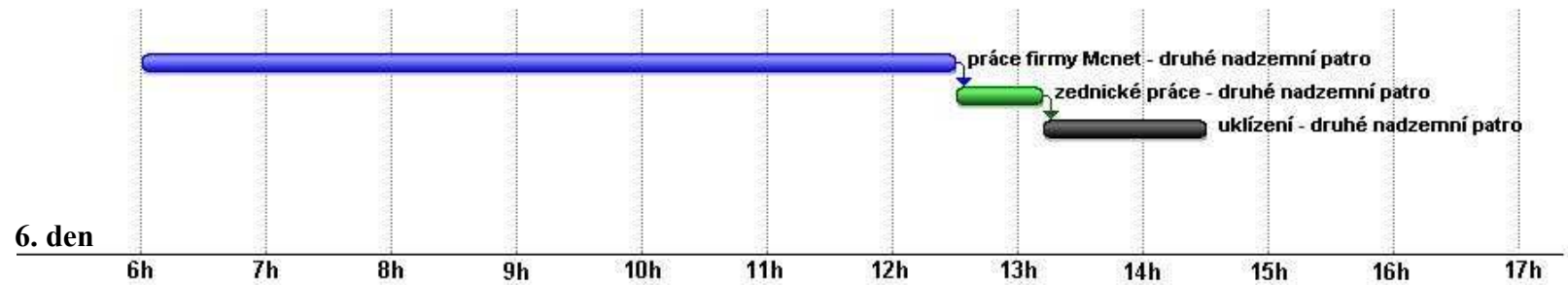
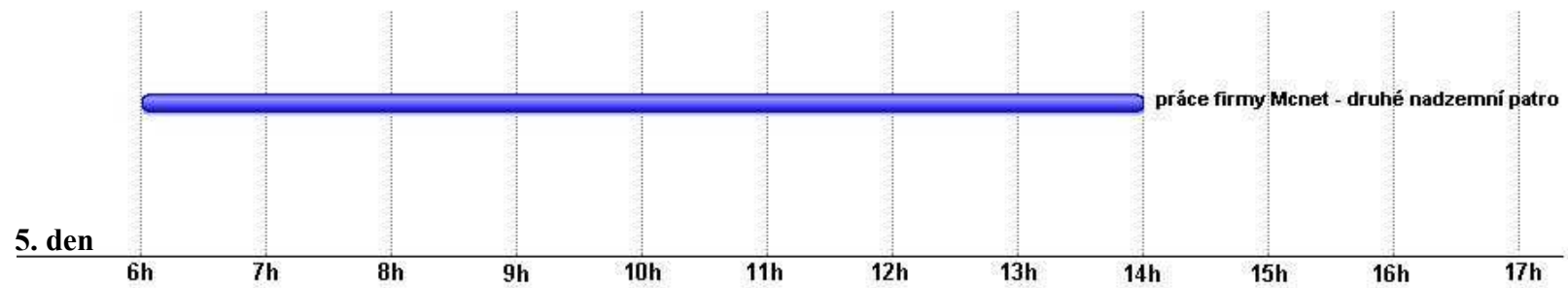
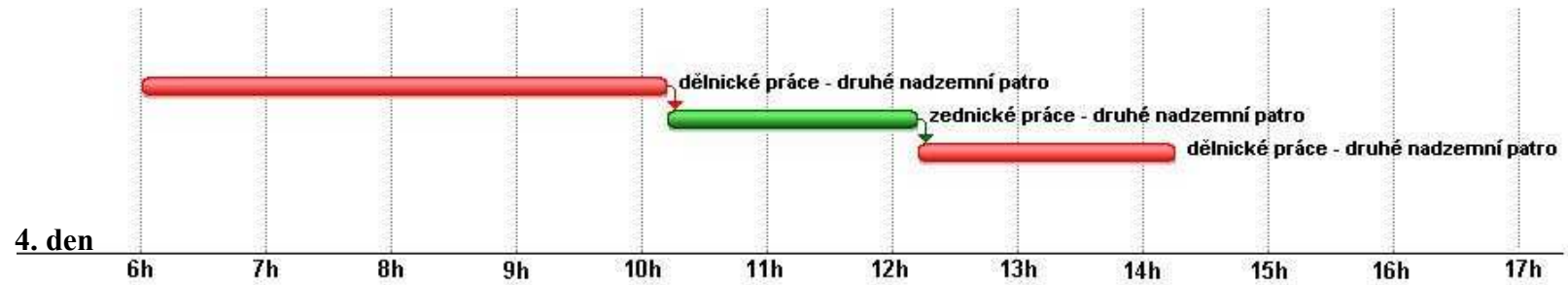
Příloha č.1 - seznam činností pro jednotlivá patra

činnost	název činnosti	popis činnosti	doba [hodin]	počet dělníků	pracovník	navazuje na činnost
1	demontáž původních patch panelů	Původní patch panely budou demontovány společně se všemi zbývajcími původními kabely.	1,0	1	technik	-
2	demontáž původních aktivních prvků	Původní aktivní prvky budou demontovány z racku.	0,5	1	technik	-
3	dokončovací práce	Místnost datového rozvaděče bude začištěna o veškeré nedokonalosti, které v průběhu zavádění vznikly.	1,0	1	zedník	1,2
4	úklid místnosti datového rozvaděče	Na konci implementace bude proveden finální úklid místnosti datového rozvaděče.	1,5	1	uklízeč	3

Příloha č.2 - Ganttovy diagramy pro jednotlivé dny v plné velikosti



Příloha č.2 - Ganttovy diagramy pro jednotlivé dny v plné velikosti



Příloha č.2 - Ganttovy diagramy pro jednotlivé dny v plné velikosti



Příloha č.3 - kabelová tabulka

panel	ozn. portu	kabel. svaz.	ozn. zásuvky	místnost	délka kabelu (m)
1	s.01.A	0.1	s.01	S01	19,0
1	s.01.B	0.1	s.01	S01	19,0
1	s.01.C	0.1	s.01	S01	19,0
1	p.01.A	0.2	p.01	C02	14,0
1	p.01.B	0.2	p.01	C02	14,0
1	p.01.C	0.2	p.01	C02	14,0
1	p.02.A	0.3	p.02	02	16,0
1	p.02.B	0.3	p.02	02	16,0
1	p.02.C	0.3	p.02	02	16,0
2	p.03.A	0.3	p.03	02	16,0
2	p.03.B	0.3	p.03	02	16,0
2	p.03.C	0.3	p.03	02	16,0
2	p.04.A	0.3	p.04	01	19,0
2	p.04.B	0.3	p.04	01	19,0
2	p.04.C	0.3	p.04	01	19,0
2	p.05.A	0.3	p.05	01	22,0
2	p.05.B	0.3	p.05	01	22,0
2	p.05.C	0.3	p.05	01	22,0
2	p.06.A	0.3	p.06	C01	22,0
2	p.06.B	0.3	p.06	C01	22,0
2	p.06.C	0.3	p.06	C01	22,0
2	p.07.A	0.3	p.07	C01	22,0
2	p.07.B	0.3	p.07	C01	22,0
2	p.07.C	0.3	p.07	C01	22,0
2	p.08.A	0.3	p.08	06	26,0
2	p.08.B	0.3	p.08	06	26,0
2	p.08.C	0.3	p.08	06	26,0
2	p.09.A	0.3	p.09	03	27,0
2	p.09.B	0.3	p.09	03	27,0
2	p.09.C	0.3	p.09	03	27,0
2	p.10.A	0.3	p.10	03	27,0
2	p.10.B	0.3	p.10	03	27,0
2	p.10.C	0.3	p.10	03	27,0
3	1.01.A	1.1	1.01	14	11,0
3	1.01.B	1.1	1.01	14	11,0
3	1.01.C	1.1	1.01	14	11,0
3	1.02.A	1.1	1.02	11	13,5
3	1.02.B	1.1	1.02	11	13,5
3	1.02.C	1.1	1.02	11	13,5
3	1.03.A	1.1	1.03	11	16,0
3	1.03.B	1.1	1.03	11	16,0
3	1.03.C	1.1	1.03	11	16,0
3	1.04.A	1.1	1.04	11	20,0
3	1.04.B	1.1	1.04	11	20,0
3	1.04.C	1.1	1.04	11	20,0
3	1.05.A	1.2	1.05	15	8,0

Příloha č.3 - kabelová tabulka

panel	ozn. portu	kabel. svaz.	ozn. zásuvky	místnost	délka kabelu (m)
3	1.05.B	1.2	1.05	15	8,0
3	1.05.C	1.2	1.05	15	8,0
3	1.06.A	1.2	1.06	14	8,0
3	1.06.B	1.2	1.06	14	8,0
3	1.06.C	1.2	1.06	14	8,0
3	1.07.A	1.3	1.07	15	7,0
3	1.07.B	1.3	1.07	15	7,0
3	1.07.C	1.3	1.07	15	7,0
3	1.08.A	1.3	1.08	15	8,0
3	1.08.B	1.3	1.08	15	8,0
3	1.08.C	1.3	1.08	15	8,0
4	1.09.A	1.4	1.09	13	10,0
4	1.09.B	1.4	1.09	13	10,0
4	1.09.C	1.4	1.09	13	10,0
4	1.10.A	1.5	1.10	13	11,0
4	1.10.B	1.5	1.10	13	11,0
4	1.10.C	1.5	1.10	13	11,0
4	1.11.A	1.5	1.11	13	14,0
4	1.11.B	1.5	1.11	13	14,0
4	1.11.C	1.5	1.11	13	14,0
4	1.12.A	1.5	1.12	13	16,5
4	1.12.B	1.5	1.12	13	16,5
4	1.12.C	1.5	1.12	13	16,5
4	1.13.A	1.5	1.13	12	17,5
4	1.13.B	1.5	1.13	12	17,5
4	1.13.C	1.5	1.13	12	17,5
4	1.14.A	1.5	1.14	12	20,0
4	1.14.B	1.5	1.14	12	20,0
4	1.14.C	1.5	1.14	12	20,0
4	1.15.A	1.5	1.15	12	23,0
4	1.15.B	1.5	1.15	12	23,0
4	1.15.C	1.5	1.15	12	23,0
4	1.16.A	1.5	1.16	12	25,5
4	1.16.B	1.5	1.16	12	25,5
4	1.16.C	1.5	1.16	12	25,5
5	1.17.A	1.6	1.17	13	19,5
5	1.17.B	1.6	1.17	13	19,5
5	1.17.C	1.6	1.17	13	19,5
5	1.18.A	1.6	1.18	12	19,5
5	1.18.B	1.6	1.18	12	19,5
5	1.18.C	1.6	1.18	12	19,5
6	2.01.A	2.1	2.01	C21	6,0
6	2.01.B	2.1	2.01	C21	6,0
6	2.01.C	2.1	2.01	C21	6,0
6	2.02.A	2.2	2.02	21	4,0
6	2.02.B	2.2	2.02	21	4,0

Příloha č.3 - kabelová tabulka

panel	ozn. portu	kabel. svaz.	ozn. zásuvky	místnost	délka kabelu (m)
6	2.02.C	2.2	2.02	21	4,0
6	2.03.A	2.2	2.03	21	7,0
6	2.03.B	2.2	2.03	21	7,0
6	2.03.C	2.2	2.03	21	7,0
6	2.04.A	2.2	2.04	21	7,0
6	2.04.B	2.2	2.04	21	7,0
6	2.04.C	2.2	2.04	21	7,0
6	2.05.A	2.3	2.05	21	5,0
6	2.05.B	2.3	2.05	21	5,0
6	2.05.C	2.3	2.05	21	5,0
6	2.06.A	2.3	2.06	21	9,0
6	2.06.B	2.3	2.06	21	9,0
6	2.06.C	2.3	2.06	21	9,0
6	2.07.A	2.4	2.07	22	9,0
6	2.07.B	2.4	2.07	22	9,0
6	2.07.C	2.4	2.07	22	9,0
6	2.08.A	2.5	2.08	22	9,0
6	2.08.B	2.5	2.08	22	9,0
6	2.08.C	2.5	2.08	22	9,0
7	2.09.A	2.5	2.09	22	9,0
7	2.09.B	2.5	2.09	22	9,0
7	2.09.C	2.5	2.09	22	9,0
7	2.10.A	2.5	2.10	22	12,0
7	2.10.B	2.5	2.10	22	12,0
7	2.10.C	2.5	2.10	22	12,0
7	2.11.A	2.5	2.11	22	14,5
7	2.11.B	2.5	2.11	22	14,5
7	2.11.C	2.5	2.11	22	14,5
7	2.12.A	2.5	2.12	22	16,0
7	2.12.B	2.5	2.12	22	16,0
7	2.12.C	2.5	2.12	22	16,0
7	2.13.A	2.6	2.13	22	14,0
7	2.13.B	2.6	2.13	22	14,0
7	2.13.C	2.6	2.13	22	14,0