

Česká zemědělská univerzita

Katedra informačního inženýrství

Technická fakulta



Návrh IT architektury firmy

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Vojtěch Merunka, Ph.D.

Vypracoval: Bc. Martin Drozd

Praha 2016

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Martin Drozd

Informační a řídicí technika v agropotravinářském komplexu

Název práce

Návrh IT architektury firmy

Název anglicky

company IT architecture design

Cíle práce

Cílem práce je variantní návrh IT architektury konkrétní firmy.

Metodika

1. Vypracování studie proveditelnosti a porovnání variant.
2. Architektura bude obsahovat vrstvu počítačové sítě, hardware, operačního systému, aplikací a procesů.
3. Posouzení možnosti použití nějakého CMS využívajícího webovou technologii.

Doporučený rozsah práce

60-80 stran

Klíčová slova

IT architektura, topologie sítí, VPN, hardware, software, business procesy, CMS

Doporučené zdroje informací

POUR, J. – ŠEDIVÁ, Z. – GÁLA, L. *Podniková informatika : počítačové aplikace v podnikové a mezipodnikové praxi*. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-5457-4.

POŽÁR, J. *Informační bezpečnost*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2005. ISBN 80-86898-38-5.

RADTKE, A. *Joomla! : tvorba a úprava šablon*. Brno: Computer Press, 2011. ISBN 978-80-251-3696-6.

ROSS, K W. – KUROSE, J F. *Počítačové sítě*. Brno: Computer Press, 2014. ISBN 978-80-251-3825-0.

Předběžný termín obhajoby

2015/16 LS – TF

Vedoucí práce

doc. Ing. Vojtěch Merunka, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra informačního inženýrství

Elektronicky schváleno dne 20. 3. 2016

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 21. 3. 2016

prof. Ing. Vladimír Jurča, CSc.

Děkan

V Praze dne 21. 03. 2016

Čestné prohlášení

„Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: Návrh IT architektury firmy vypracoval samostatně a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědom, že odevzdáním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Jsem si vědom, že moje diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitní databázi a bude veřejně přístupná k nahlédnutí.

Jsem si vědom, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.“

V Praze dne:

.....

Bc. Drozd Martin

Poděkování

Děkuji vedoucímu diplomové práce prof. doc. Ing. Vojtěchu Merunkovi, Ph.D. za cenné rady při zpracování diplomové práce a dále za pedagogickou a odbornou pomoc. Dále chci poděkovat profesorům a učitelům, kteří mě učili 5 let a snažili mi předat své znalosti a vědomosti. Velké poděkování patří také mé rodině za podporu během mého studia. Na závěr bych chtěl poděkovat mému kamarádovi a současně jednatele firmy, kde jsem mohl dělat diplomovou práci.

V Praze dne:

Návrh IT architektury firmy

Company IT architecture design

Abstrakt:

Tato diplomová práce se zabývá návrhem nové IT architektury malé firmy. Cílem práce je navrhnout novou síťovou architekturu, nové hardwarové a softwarové vybavení a porovnat různé varianty. Dále se zabývá návrhem business procesů, které využívají informační systém společnosti. Na závěr se práce zabývá posouzením možnosti využití CMS a návrhem webové prezentace společnosti.

V první části práce jsou definovány základní pojmy, které jsou důležité pro zpracování praktické části práce. Druhá část práce popisuje praktický návrh nové IT architektury na základě teoretických podkladů z první části.

Klíčová slova:

IT architektura, topologie sítí, VPN, hardware, software, business procesy, CMS

Abstract:

This diploma thesis deals with the design of the new IT architecture of small businesses. The aim of this work is to propose the new network structure, hardware, software and to compare the different solutions. It also contains the proposal of bussines processes which use the Information System of the company. Finally, the work considers the possibility of using the CMS and proposes the design of web presentation.

In the first part, the basic concepts are defined. They are important for processing the practical part of the work. The second part describes the practical proposal of the new IT architecture based on the theoretical data from the first part.

Key words:

IT architecture, network topologies, VPN, hardware, software, business processes, CMS

Obsah

1	ÚVOD	1
2	CÍL PRÁCE	3
3	METODIKA	4
I.	LITERÁRNÍ REŠERŠE	5
4	ZÁKLADNÍ POJMY	6
4.1	Počítačová síť	6
4.1.1	Klasifikace sítí podle postavení uzlů	7
4.1.2	Klasifikace sítí podle rozlehlosti.....	8
4.1.3	Síťová zařízení	9
4.1.4	Topologie sítí	12
4.2	Hardware	14
4.3	Software	14
4.3.1	Systémový software	14
4.3.2	Aplikační software	14
4.4	Business procesy	15
II.	PROJEKT	16
5	POPIS FIRMY	17
5.1	Struktura firmy	17
5.2	Stávající situace IS/IT	18
6	NÁVRH SÍŤOVÉ INFRASTRUKTURY	20
6.1	Datové rozvody	21
6.1.1	Náklady na datové rozvody	25
6.2	Rack a aktivní prvky	26
6.2.1	Záložní zdroj UPS.....	27
6.2.2	Firewall	27
6.2.3	Switch	28
6.2.4	Přístupový bod	28
6.2.5	Náklady na aktivní prvky.....	28
6.3	Server	29
6.4	Pronájem serveru	30
6.4.1	Managed servery	30
6.4.2	Dedikované servery	31
6.5	Srovnání variant	31
6.6	Připojení k internetu	31

6.6.1	Připojení pro sídlo firmy.....	32
6.6.2	Připojení pro areál skladu	32
6.7	Cenová kalkulace	32
7	FIREMNÍ HARDWARE	33
7.1	Pracovní stanice	33
7.1.1	Varianta počítačů HP	34
7.1.2	Varianta počítačů Apple	35
7.1.3	Srovnání variant.....	36
7.2	Monitor	37
7.3	IP telefon.....	37
7.4	Projektor.....	38
7.5	Cenová kalkulace.....	38
8	SOFTWARE.....	39
8.1	Serverový software	39
8.2	Operační systém.....	39
8.3	Aplikační software	39
8.4	Podnikový informační systém.....	40
8.4.1	Stávající informační systém.....	40
8.4.2	Návrh nového podnikového informačního systému	40
8.5	Antivirový program.....	42
8.6	Cenová kalkulace	42
9	BEZPEČNOST.....	43
9.1	Fyzická bezpečnost	43
9.2	Hardwarová bezpečnost	44
9.3	Softwarová bezpečnost	45
10	PROCESY	46
11	WEBOVÁ PREZENTACE.....	50
11.1	iWeb	51
11.1.1	Seznámení s programem.....	51
11.2	Návrh webové prezentace firmy.....	56
11.3	Realizace webové prezentace	56
12	EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ.....	58
13	ZÁVĚR	60
14	CITOVANÁ LITERATURA	62
15	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	63
III.	PŘÍLOHY.....	64
Příloha 1	- Procesní diagram dopravy materiálu	65

Příloha 2 - Procesní diagram fakturace.....	66
Příloha 3 - Procesní diagram opravy techniky.....	67
Příloha 4 - Konceptuální diagram části systému autodopravy.....	68
Příloha 5 – Webová prezentace firmy – stránka služby.....	69
Příloha 6 – Webová prezentace firmy – stránka mechanizace.....	70
Příloha 7 – Webová prezentace firmy – stránka vozový park.....	71
Příloha 8 – Webová prezentace firmy – stránka reference.....	72
Příloha 9 – Webová prezentace firmy – stránka volná místa.....	73
Příloha 10 – Webová prezentace firmy – stránka kontakt.....	75

Seznam obrázků

Obr. 1 – Schéma kruhové topologie	12
Obr. 2 – Schéma sběrníkové topologie	13
Obr. 3 – Schéma hvězdicové a stromové topologie.....	13
Obr. 4 – Zjednodušené schéma systému ERP	15
Obr. 5 – Struktura firmy Dopravní s.r.o.	17
Obr. 6 – Síťová architektura pro objekt A	20
Obr. 7 – Síťová architektura pro objekt B	21
Obr. 8 – Rozvody UTP kabelu a umístění datových zásuvek pro objekt A	23
Obr. 9 – Rozvody UTP kabelu a umístění datových zásuvek pro objekt B	24
Obr. 10 – Schéma uložení aktivních prvků v racku pro objekt A	26
Obr. 11 – Schéma uložení aktivních prvků v racku pro objekt B.....	26
Obr. 12 – Graf doby provozu APC Smart-UPS 1000VA LCD RM.....	27
Obr. 13 – Pole RAID 10 (RAID 11+0).....	44
Obr. 14 – Princip fungování VPN	45
Obr. 15 – Náčrtek procesu objednání autodopravy	47
Obr. 16 – Procesní diagram objednání autodopravy.....	48
Obr. 17 – Úvodní obrazovka při spuštění programu iWeb.....	51
Obr. 18 – Grafické uživatelské rozhraní programu iWeb.....	52
Obr. 19 – Jednotlivé prvky webu v programu iWeb.....	53
Obr. 20 – Základní widgety v programu iWeb.....	54
Obr. 21 – Publikování stránek v programu iWeb	55
Obr. 22 – Vytvořená úvodní stránka v programu iWeb	57

Seznam tabulek

Tab. 1 – Porovnání TCP/IP a modelu ISO/OSI.....	6
Tab. 2 – Parametry standardu 1000BaseT	11
Tab. 3 – Náklady na datové rozvody	25

Tab. 4 – Náklady na aktivní prvky navržené sítě	29
Tab. 5 – Náklady na pořízení vlastního serveru	30
Tab. 6 – Celkové náklady na síťový hardware	32
Tab. 7 – Hardwarová specifikace HP ProDesk 490 G2 a HP Pavilion 23-q101nc	34
Tab. 8 – Hardwarová specifikace Mac mini a IMac 21,5"	35
Tab. 9 – Základní tabulka pro vícekriteriální rozhodování	36
Tab. 10 – Výsledná tabulka vícekriteriálního rozhodování	37
Tab. 11 – Náklady na nový firemní hardware	38
Tab. 12 – Náklady na nový software	42
Tab. 13 – Celková náklady na nový firemní hardware	58
Tab. 14 – Neúplné náklady na zavedení navrhované IT architektury	59

1 Úvod

Přístup k IT architektuře se odlišuje nejen v každé firmě, ale i v konkrétním období životního cyklu firmy. Na začátcích většiny malých firem je snaha eliminovat co nejvíce nákladů a majitelé se snaží za IT vybavení utrácet co nejméně peněz, protože si mylně myslí, že jim počítače v podstatě nic nevydělávají, ale opak je pravdou, bez počítačů by dnes nebyla žádná firma. Při zahájení podnikání vlastní každá malá firma vždy jeden počítač a tiskárnu. Když se dostaví úspěch, je nutné přijmout nové zaměstnance a koupit nové vybavení pro jejich práci. Časem se ale ukáže, že jejich práce není zdaleka tak efektivní, jak by mohla být, a majitel firmy se rozhodne pracovní stanice mezi sebou propojit po síti. Firma se dále rozvíjí a jsou zakupovány nové počítače, které jsou připojovány k firemní síti. Později se ukáže, že ani toto řešení není ideální a je nutné pořídit server pro centrální správu firemních dat, dále je také nutné vyměnit či dokoupit nové síťové vybavení. Takto to pokračuje měsíce a roky, až se ukáže, že není možné rozšiřovat dále. Proto se musí navrhnout nová IT architektura firmy, která bude brát ohled na všechny předchozí problémy a bude brát ohled na budoucí růst firmy.

Zpětně se také ukáže, že postupné dokupování IT vybavení dle aktuálních potřeb firmy bez předchozího plánování IT architektury je finančně mnohem náročnější, než kdyby se firma systematicky držela tohoto plánu a pracovala na jeho rozvoji.

Tématem diplomové práce je návrh IT architektury vybrané malé firmy. Předkládaná diplomová práce navazuje na bakalářskou práci autora, která popisovala stávající IT architekturu firmy. Od té doby se firma nepatrně rozšířila, ale většina hardwarového a softwarového vybavení zůstala stejná.

Toto téma jsem si zvolil, jelikož je aktuální a při zpracování bakalářské práce jsem viděl spoustu nedostatků ve firmě. Z tohoto důvodu jsem se rozhodl navrhnout novou IT architekturu firmy. Cílem práce je navrhnout nové řešení a také vyčíslit přibližné náklady předloženého návrhu. Práce může sloužit jako informační podklad pro jednatele při rozhodování jak postupovat dále při rozvoji firmy.

V práci se budu zabývat postupným návrhem nového IT vybavení pro jednotlivé vrstvy. Na začátek jsem se rozhodl pro popis základních pojmů, nejvíce pojmů jsem vybral

z problematiky sítí, jelikož počítačová síť je základem každé firmy. Snažil jsem se vybrat pouze základní pojmy, které si myslím, že jsou důležité při tvorbě této práce. Po těchto pojmech už bude následovat praktická část, kde navrhnu konkrétní řešení pro síťové prvky, technické vybavení kanceláří a softwarové vybavení. Každá kapitola bude vždy obsahovat tabulku s finančním zhodnocením navrženého řešení. Dále popíši základní procesy, které ve firmě probíhají, a při jakých činnostech je využíván informační systém. Jedna kapitola bude také věnována informační bezpečnosti. Na závěr praktické části popíši možné varianty řešení a hlavně také náklady na jejich provedení.

V dnešní době, která bývá označována jako informační, téměř každý člověk denně využívá moderní informační a komunikační technologie. Při jejich používání nebo hledání informací na internetu je téměř neustále obklopen reklamou. Toho se dá využít při správné reklamní kampani na propagaci firmy například na sociálních sítích. Z tohoto důvodu je kladen důraz na přehlednost a vzhled webové prezentace firmy. Proto se budu na závěr praktické části práce věnovat návrhu a vytvoření této prezentace pro stavební divizi firmy.

2 Cíl práce

Hlavním cílem této práce je navrhnout novou IT architekturu vybrané malé firmy. Základem je navrhnout vhodnou síťovou architekturu, datové rozvody a aktivní síťové prvky. Dále je nezbytné navrhnout hardwarové vybavení a softwarové aplikace pro správný chod firmy, případně zvážit využití nějakého stávajícího hardwaru či softwaru. Následně je nutné porovnat různé navržené varianty a vybrat tu nejvhodnější z hlediska výkonu, ceny či jiného kritéria, například nezávislých testů či doporučení. Ještě je nutné zabývat se zabezpečením počítačové sítě, jednotlivého hardwaru, softwaru a dat.

Druhým cílem práce je zvážit možnosti použití nějakého CMS (systém pro správu obsahu) využívajícího webovou technologii, a zda bude vhodné využít nějaký tento systém nebo případně využít jinou možnost pro správu webového obsahu.

3 Metodika

Teoretická část práce je zpracována jako literární rešerše ze studijních materiálů, literatury a také z volně dostupných zdrojů na internetu. Dalším zdrojem informací je jednatel společnosti, který poskytl přístup k technickému vybavení firmy, seznámil mě s chodem firmy a popsal mi většinu firemních procesů. Všechny tyto informace by měly postačit k tomu, aby byla navržena ta nejlepší varianta IT architektury firmy. Problematika některých kapitol je tak rozsáhlá, že by stačila na samostatnou práci, proto budou zkráceny na seznámení se základními pojmy. Každá kapitola se vždy věnuje jedné vrstvě IT architektury.

V praktické části práce bude s využitím předchozích znalostí navržena nová IT architektura a její návrh bude prezentován pomocí moderních programů na kreslení schémat. K tvorbě schémat bude použit program Microsoft Visio. K výběru ideálního hardwarového řešení bude použita metoda vícekriteriálního rozhodování. Pro výběr softwaru bude využito nezávislých testů či doporučení firemních partnerů. Následně budou popsány a namodelovány business procesy. Budou namodelovány pouze nejdůležitější procesy, jelikož ve firmě probíhá hodně procesů a namodelování všech by bylo na samostatnou práci. K modelování procesů bude použit program Craft.CASE. Na závěr bude vytvořena webová prezentace pro stavební divizi. Prezentace budou vytvořeny v programu iWeb. Jelikož tento program není moc znám, budou v práci popsány základy práce s tímto programem.

I. Literární rešerše

4 Základní pojmy

První kapitola diplomové práce se zabývá základními pojmy ze světa informačních technologií. Většina těchto pojmů se vyskytuje v celé práci, a proto je dobré se s nimi seznámit hned na úvod.

4.1 Počítačová síť

Počítačová síť je komplexní označení pro všechny technické prvky, které realizují spojení a výměnu informací mezi jednotlivými počítači. Toto spojení umožňuje uživatelům komunikaci mezi sebou podle určitých pravidel. Hlavním účelem této komunikace je sdílení využívání společných zdrojů (tiskárny, sdílené disky atd.) nebo výměna zpráv. Komunikace po síti je velice složitá a její řízení je ještě složitější. Pro zjednodušení tohoto problému byla síťová architektura rozdělena do tzv. vrstev. Rozčlenění do vrstev odpovídá hierarchii činností, které se při komunikaci vykonávají. Každá vrstva poskytuje služby vyšší sousední vrstvě a vykonává funkce v rámci protokolu. Tyto protokoly jsou tvořeny souhrnem pravidel, formátů a procedur, které určují výměnu údajů mezi komunikujícími prvky. Vzniklá síťová architektura se nazývala architektura otevřených systémů (OSA), byla normalizována organizací ISO. Výsledkem této normalizace a zjednodušení vznikl referenční model OSI (známý jako model ISO/OSI). [1] Tento model pracuje se sedmi vrstvami, viz tab. 1.

Tab. 1 – Porovnání TCP/IP a modelu ISO/OSI

TCP/IP	Model ISO/OSI
Aplikační vrstva	Aplikační vrstva
	Prezentační vrstva
	Relační vrstva
Transportní vrstva	Transportní vrstva
Síťová (IP) vrstva	Síťová vrstva
Vrstva síťového rozhraní	Linková vrstva
	Fyzická vrstva

- **Fyzická vrstva** – definuje prostředky pro komunikaci s přenosovým médiem a umožňuje přenos jednotlivých bitů
- **Linková vrstva** – zajišťuje integritu toku dat, synchronizuje bloky dat a řídí jejich tok
- **Síťová vrstva** – zajišťuje směrování dat pro přenos informace do cílového uzlu, je hardwarová
- **Transportní vrstva** – definuje protokoly pro přenos dat (TCP, UDP)
- **Relační vrstva** – zajišťuje navázání relace mezi zařízeními, zabezpečení, přihlašování a omezení
- **Prezentační vrstva** – zajišťuje kódování, formátování, komprimování dat
- **Aplikační vrstva** – definuje, jak aplikace komunikují se sítí, používá aplikace FTP, telnet, SMTP, DNS atd.

Z tohoto složitějšího modelu vychází množina protokolů TCP/IP, jeho struktura je zobrazena v tab. 1. Tento protokol vyvinulo ministerstvo obrany USA kvůli sjednocení počítačové komunikace v rámci ARPANET. V dnešní době je tento protokol využívanější než ISO/OSI a je součástí téměř každého operačního systému. Je používán pro komunikaci v síti Internet a je nezávislý na přenosovém médiu. [2]

Existuje velké množství klasifikace sítí, ale pro účely této práce jsou důležitá dvě hlavní dělení sítí, a to konkrétně dělení podle postavení uzlů a dělení podle rozlehlosti

4.1.1 Klasifikace sítí podle postavení uzlů

Peer-to-peer – označována také jako klient-klient, v této síti jsou si všechny počítače rovny. Každý počítač může sdílet s jiným počítačem například tiskárnu, část disku atd. Tyto sdílené prvky lze chránit heslem, případně lze sdílet prostředky i bez hesla, třeba pro tiskárnu v domácí síti. K těmto sdíleným prvkům se může připojit kdokoli, kdo zná heslo, a to do té doby, dokud uživatel, který sdílí ty prvky, nezmění heslo nebo neodebere tyto prvky. Tento typ sítě nelze centralizovaně spravovat, proto se nevyužívá pro lokální firemní

sítě. Dnes se označení P2P používá hlavně pro výměnné sítě. Na těchto sítích si uživatelé mohou vyměňovat data. Velkou výhodou této sítě je, že s rostoucím počtem uživatelů roste přenosová kapacita sítě. Naopak u druhého typu sítě klient-server se uživatelé dělí o kapacitu serveru a jeho připojení.

Klient server – v této síti je jeden počítač (případně více), nazývaný server, nadřazen několika počítačům (workstation - pracovní stanice) a poskytuje jim své služby. Existuje mnoho typů využití serveru například jako souborový server, tiskový server, mail server, WWW server, FTP server atd. Tento síťový model se stal jednou z hlavních myšlenek síťové technologie. Používá ho většina obchodních či firemních aplikací, dále ho také používají internetové protokoly jako DNS, HTTP, Telnet apod.

Klient je aktivní a posílá požadavky serveru, od kterého dostává odpověď. Klient komunikuje přímo s uživateli přes operační systém. Server je pasivní, naslouchá síti a reaguje na požadavky uživatelů, které ihned obslouží. Všechna data jsou uložena na serveru, proto je nutné mít správně nastavená uživatelská práva pro jednotlivé uživatele, kteří přistupují na server. Velmi důležitá je také záloha dat při poruše nebo zničení serveru. Základem je nastavit tzv. RAID, který chrání data při selhání disků, a dále je také nutné data zálohovat na nějaké externí uložení, kde důležitá data nebudou uživatelé schopni smazat.

4.1.2 Klasifikace sítí podle rozlehlosti

- **PAN** (Personal Area Network) – tzv. osobní síť, dosah v řádech metrů, slouží k propojování osobních elektronických zařízení, př. Bluetooth a IrDa
- **LAN** (Local Area Network) – známá jako lokální síť, která spojuje síťové uzly v rámci jedné budovy, její dosah jsou stovky metrů (klidně i kilometry při použití optiky), nejpoužívanějším typem je Ethernet a Wi-Fi
- **MAN** (Metropolitan Area Network) – známá jako metropolitní síť, spojuje lokální sítě v městské zástavbě, její rozlehlosti jsou jednotky až desítky kilometrů, jako přenosové médium se převážně používá optika
- **WAN** (Wide Area Network) – síť, která spojuje jednotlivé LAN a WAN například po celém státě nebo kontinentu

4.1.3 Síťová zařízení

Tímto pojmem jsou označována všechna zařízení počítačové sítě, která přijímají, upravují a odesílají data. Tato zařízení jsou vzájemně propojena a vytváří jednotlivé uzly, které se dále spojují a vytvářejí rozsáhlejší síťovou infrastrukturu. Tato zařízení se dále dělí na aktivní a pasivní síťové prvky.

Aktivní síťové prvky – jsou to všechna zařízení, která aktivně působí na přenášené signály a jsou využívána ke vzájemnému propojení počítačových sítí. Ke své práci potřebují elektrické napájení. Mezi nejpoužívanější zařízení v rámci LAN sítí patří následující aktivní prvky:

- **Repeater (Opakovač)** – pracuje na fyzické vrstvě. Přijímá zhoršený (zkreslený nebo jinak poškozený) signál, který následně opraví, a zesílený vysílá dál do koncových prvků nebo dalšího opakovače. Používá se k zvýšení dosahu a kvality signálu převážně u Wi-Fi.
- **Hub (Rozbočovač)** – je základem sítí s hvězdicovou topologií. Přijímá vysílaný signál a následně tento signál zopakuje všem ostatním připojeným pracovním stanicím. Všechny jeho porty se v podstatě chovají jako opakovač a nijak neřídí provoz. Pro domácí využití má obvykle 4 dvourychlostní porty a pro firemní využití má těchto portů 8 a více. Dvourychlostní rozbočovač si automaticky zjistí rychlost připojeného zařízení a přizpůsobí se jí. [3]
- **Bridge (Most)** – pracuje na linkové vrstvě. Rozděluje síť na dvě kolizní domény a tím umožňuje pracovním stanicím v jedné síti přistupovat na zdroje v druhé síti. Díky mostům je možné prodlužovat délku a počet uzlů v síti. Jedná se o inteligentní zařízení, které si ukládá směrovací tabulku a tím se učí, kam má posílat data. [4]
- **Switch (Přepínač)** – v sítích nahradil rozbočovače a dnešní sítě se už bez přepínače v podstatě neobejdou. Síťová zařízení ve většině případů posílají data pouze jednomu síťovému zařízení. Přepínač toto cílové zařízení umí rozpoznat podle jeho jedinečné adresy z druhé síťové vrstvy, která se nazývá MAC adresa. Po připojení přepínače do sítě se „naučí“ MAC adresy všech připojených zařízení a společně s číslem portu, na kterém je zařízení připojené, si je uloží do interní tabulky. Od

tohoto okamžiku už ví, na který port má posílat data určená pro určité zařízení. Oproti rozbočovači výrazně snižuje provoz na jednotlivých portech. [3]

- **Router (Směrovač)** – zjednodušeně se jedná o zařízení, které dokáže spojit alespoň dvě různé sítě. Umožňuje propojit a oddělit jednotlivé sítě a tím zmenšit jejich zatížení. Také umožňuje oddělit tyto sítě po stránce přístupových práv. Lze se přes něj připojit k internetu. Směrovač pracuje na třetí (sít'ové) vrstvě referenčního modelu ISO/OSI. Tato vrstva pro každý typ sít'ového protokolu pracuje s různými adresovými schématy. V TCP/IP sítích pracuje s IP adresami na rozdíl od přepínače, který pracuje s MAC adresami. Směrovač odbourává z paketů hlavičky a tzv. „taily“ linkové a fyzické vrstvy. Slouží k segmentování sítě, zajištění bezpečnosti, řízení a přístupu na WAN.

Pasivní sít'ové prvky - ke své práci nevyžadují elektrické napájení. Mezi každou dvojicí odesílatel-příjemce dochází k přenosu bitů pomocí elektromagnetických vln nebo optických pulsů po fyzickém médiu (nosiči). Toto médium může být u každé dvojice jiného typu a dále se dělí do dvou kategorií na řízená a neřízená média. U řízených médií se vlny šíří po pevném nosiči (kroucená dvoulinka, optický kabel atd.). Naopak u neřízených médií se vlny šíří atmosférou (bezdrátové sítě, digitální satelitní kanál). [5] Nejpoužívanější řízená média jsou tyto:

- **Kroucená dvoulinka** – jedná se o nejlevnější a nejčastěji používané přenosové médium. Kroucená dvoulinka se stala dominantním řešením datových rozvodů v sítích LAN. Skládá se ze dvou izolovaných měděných drátů, které jsou uspořádány v pravidelné spirále. Vodiče jsou zkrouceny proto, aby se dosáhlo snížení elektrického rušení z podobných párů v jejich blízkosti. Kroucená dvoulinka se převážně používá ve dvojím provedení. A to konkrétně nestíněná kroucená dvoulinka označená jako UTP (Unshielded Twisted Pair) a stíněná STP (Shielded Twisted Pair). UTP kabely se obvykle používají pro počítačové sítě LAN v budovách. Přenosová rychlost těchto sítí se pohybuje v rozmezí od 10 Mb/s do 10 Gb/s, tato rychlost závisí na tloušťce drátu a vzdálenosti mezi vysílačem a přijímačem. V dnešní době mezi nejpoužívanější kabely kroucené dvoulinky patří

kategorie 5e a 6. Obě tyto kategorie jsou založeny na standardu IEEE 802.3ab. Dle tohoto standardu je například kategorie 5e označována jako 1000BASE-T, kde první část zkratky označuje rychlost standardu, v tomto případě 1 Gb/s. Base znamená Baseband Ethernet (v základním pásmu) a písmeno T označuje přenosové médium, a to konkrétně dráty kroucené dvoulinky [5]. Parametry tohoto standardu jsou vypsány v tabulce 2.

Tab. 2 – Parametry standardu 1000BaseT

Oficiální název standardu	IEEE 802.3ab
Médium	měděná UTP nebo ScTP
Počet párů	4
Využití párů	obousměrné
Rychlost	1 000 Mb/s
Maximální vzdálenost	100 m
Zpoždění signálu	548 ns
Rozdíl zpoždění	50 ns

Zdroj: [3]

- **Koaxiální kabel** – podobně jako u kroucené dvoulinky se tento kabel skládá ze dvou měděných vodičů, akorát tyto vodiče jsou uspořádány soustředně. Vzhledem k takovéto konstrukci, speciální izolaci a stínění může kabel dosáhnout vysoké přenosové rychlosti. Využívá se především pro kabelové rozvody televizního signálu a případné připojení domácností k internetu po stejném médiu. V podstatě se jedná o řízené sdílené médium. Přimo ke koaxiálnímu kabelu lze připojit více koncových systémů. Každý z těchto systémů dostává signál odeslaný jinými koncovými systémy. [5]
- **Optické vlákno** – Jedná se o tenké flexibilní médium přenášející světelné pulsy. Každý puls představuje jeden bit. Optické vlákno podporuje obrovské rychlosti, desítky až stovky gigabitů za sekundu. Dále jsou vlákna imunní vůči elektromagnetickému rušení a mají velmi nízký útlum signálu na 100 kilometrů. Všechny tyto vlastnosti dělají z optických vláken ideální řízené přenosové médium na velké vzdálenosti, zejména na transoceánské spojení. Optické vlákna převládají

také v páteřním Internetu. Náklady na optické přístroje (vysílače, přepínače a přijímače) jsou vysoké, proto se zatím moc často nepoužívají na krátké vzdálenosti například v sítích LAN nebo v přístupových sítích pro domácnosti. [5]

4.1.4 Topologie sítí

- **Kruhová (Token ring)** – topologie, kdy jsou spolu jednotlivé pracovní stanice propojeny tak, aby vytvářely kruh. Zprávy jsou pak následně předávány od jedné stanice k další. Tento typ sítě se moc často nepoužívá, výjimkou jsou pouze rychlé páteřní rozvody velkých sítí. Schéma topologie je zobrazeno na obr. 1.

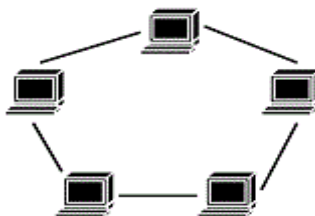
Výhody:

- Nevznikají kolize
- Jednoduchá koncepce předávání zpráv

Nevýhody:

- Při poruše rozvodů je nefunkční celá síť
- Je nutné přemostovat vypnuté (nefunkční) stanice

Obr. 1 – Schéma kruhové topologie



Zdroj: <http://home.zcu.cz/~topinkov/druhy.html>

- **Sběrnice (Bus)** – topologie, kdy je použito průběžné spojovací vedení, přičemž jednotlivé pracovní stanice jsou k vedení připojovány pomocí rozbočovacích prvků (tzv. T-konektory). Používá se především tam, kde je použit koaxiální kabel, a také se tato topologie často využívá v automatizaci. Schéma této topologie je zobrazeno na obr. 2.

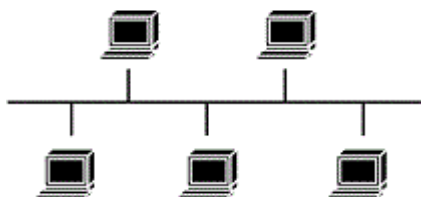
Výhody:

- Nižší náklady na kabeláž
- Snadná realizace a rozšíření

Nevýhody:

- Při porušení linky přestávají pracovat všechny počítače ve větvi
- Vyšší poruchovost

Obr. 2 – Schéma sběrnicové topologie



Zdroj: <http://home.zcu.cz/~topinkov/druhy.html>

- **Hvězda (Star)** – topologie, kdy jsou vedeny jednotlivé kabely z rozbočovačů (Hub, Switch) vždy k jedné pracovní stanici. Jedná se o jednu z nejpoužívanějších topologií. Pouze dochází k jejímu rozšíření, když se místo některých počítačů zapojí další rozbočovač a ten vytvoří další hvězdicici. Výsledná podoba sítě se pak spíše podobá stromové struktuře. Používá se především tam, kde je použita kroucená dvoulinka jako přenosové médium. Na obr. 3 je vlevo zobrazena hvězdicová topologie a vpravo je stromová topologie.

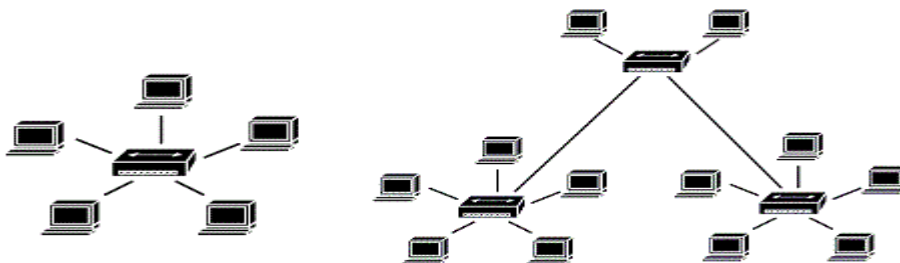
Výhody:

- Při poruše se odpojí od sítě pouze jedna pracovní stanice
- Menší náchylnost k poruchám kabeláže

Nevýhody:

- Velké množství kabelu, vyšší náklady
- Potřeba aktivních síťových prvků

Obr. 3 – Schéma hvězdicové a stromové topologie



Zdroj: <http://home.zcu.cz/~topinkov/druhy.html>

4.2 Hardware

Pojem hardware označuje veškeré fyzické součástky, které tvoří počítač nebo jiné zařízení. Bez těchto součástí by počítač nebyl schopen pracovat. Architektura dnešních počítačů je založena na modifikacích Von Neumannovy architektury. Hardware lze rozdělit na „vnitřní“ a „vnější“. Vnitřní hardware je uzavřen v počítačové skříni nebo v pouzdře s monitorem (tzv. All-In-One PC). Do této kategorie patří: základní deska, procesor, operační paměť RAM, pevný disk (HDD, SSD), grafická karta, napájecí zdroj a další rozšiřující karty. Vnější hardware se dále dělí na: vstupní (klávesnice, myš atd.), výstupní (monitor, tiskárna atd.), případně vstupně/výstupní.

4.3 Software

Software je někdy také nazýván jako programové vybavení počítače. Zajišťuje správnou funkci hardwaru a využívá jeho výpočetní výkon pro zpracování uživatelských příkazů. Každý software provádí určitou činnost, na jakou byl naprogramován. Skládá se z jasně definovaných příkazů a instrukcí. Software lze rozdělit na systémový a aplikační.

4.3.1 Systémový software

Jedná se o speciální software, který umožňuje uživatelům práci s počítačem. Pracuje na vrstvě mezi hardwarem a aplikačním softwarem, dále se dělí na:

- **Operační systém** – jedná se o komplexní software, který umožňuje uživatelům ovládat počítač. Ve většině případů vytváří grafické prostředí pro práci s aplikačním softwarem.
- **Firmware** – základní software obsažený přímo v hardwaru

4.3.2 Aplikační software

Aplikace, které umožňují uživatelům vykonávat na počítači určitou činnost (správa dat, tvorba dokumentů atd.). Existuje velké množství skupin aplikačního softwaru. Mezi nejdůležitější patří antivirové programy, kancelářský software a informační systémy.

V dnešní době jsou velice žádané podnikové informační systémy, někdy označovány jako ERP systémy, schéma tohoto systému je zobrazeno na obr. 4. Jedná se v podstatě o systém, který řídí „všechno“. Do jednoho programu integruje skoro všechny oblasti činností podniku, jako jsou například plánování, správa zásob, finance, personalistika, kniha jízd, správa majetku, nákup a prodej atd. Tento software uchovává všechna potřebná data na jednom místě a je schopný uživatelům poskytovat pouze ta data, na která mají práva.

Obr. 4 – Zjednodušené schéma systému ERP



4.4 Business procesy

Proces je definován jako množina činností, které na sebe navazují, vzájemně se ovlivňují nebo spolu souvisí, jejichž cílem je dostat se z počátečního bodu k požadovanému výsledku.

Podnikový proces je definovaný jako množina činností, které s využitím zdrojů transformují vstupy na výstupy, případně na jiné procesy. Každý proces je omezen časovým intervalem. Jeho začátek je závislý na splnění počátečních podmínek, jeho konec se zase vyznačuje dosažením požadovaných podmínek. Těmito procesy lze ve firmě popsat skoro všechny prováděné činnosti.

Modelování procesů je realizováno například business proces diagramy, data-flow diagramy, use-case diagramy nebo Ganttovou tabulkou.

II. Projekt

5 Popis firmy

Firma se původně zabývala pouze nákladní autodopravou a před několika lety založila novou firmu (divizi), která se zabývá stavební činností. Patří mezi menší firmy, s počtem zaměstnanců od 100 do 150. Jednatel firmy si nepřál, aby firma byla v práci přímo jmenována kvůli interním informacím a také kvůli velké konkurenci ve stavebním odvětví. Proto v celé práci bude firma označována jako Dopravní s.r.o.

Sídlo firmy a hlavní kancelář se nachází ve třetím největším městě kraje Vysočina. Kanceláře se nachází ve starší administrativní budově, ve které má pronajaté dvě samostatné kanceláře, jednu velkou propojenou kancelář a zasedací místnost. Další důležité prostory se nachází v areálu za městem, kde je umístěn sklad materiálu, parkoviště a budova s kanceláři a zázemím pro zaměstnance.

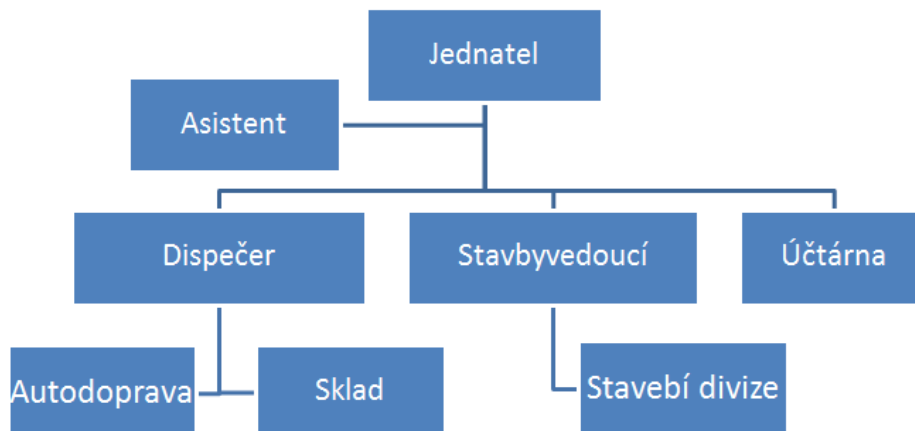
Předmět podnikání:

- Silniční nákladní doprava a ostatní vedlejší činnosti v dopravě
- Velkoobchod a maloobchod; opravy a údržba motorových vozidel
- Provádění staveb, jejich změn a odstraňování, příprava staveniště

5.1 Struktura firmy

V současné době má Dopravní s.r.o. dva jednatele, kteří řídí celou společnost a rozhodují o důležitých věcech. Přímo pod jednatele spadají vedoucí jednotlivých divizí, účtárna a personální oddělení, které je součástí účtárny. Struktura firmy je zobrazena na obr. 5.

Obr. 5 – Struktura firmy Dopravní s.r.o.



5.2 Stávající situace IS/IT

Ve firmě není zaměstnán žádný IT správce, vše si zařizuje jednatel sám nebo si případně někoho najme na pomoc. Sít'ová infrastruktura není ideální, kabely jsou různě vedeny po místnostech nebo pod koberci.

Ve firmě je celkem používáno 14 počítačů a 6 tiskáren. Jedná se jak o klasické stolní počítače, tak i o starší notebooky. Každý počítač je od jiného výrobce a jiné hardwarové konfigurace. Operační systémy jsou od společnosti Microsoft, jsou taktéž různorodé a to konkrétně Windows XP, Windows Vista a Windows 7.

V centrále společnosti se nachází celkem 10 pracovních stanic, sít'ová laserová tiskárna, barevná laserová tiskárna a dvě černobílé laserové tiskárny. Dále je v kanceláři umístěn malý firemní server s operačním systémem Windows Server, který slouží k záloze dat. Také se zde nachází základní sít'ový hardware a dva náhradní zdroje elektrické energie (dále už jen UPS). Další 4 počítače a dvě laserové tiskárny se nachází v areálu skladu autodopravy. Také se zde nachází wifi router s mobilním připojením k internetu od operátora, který slouží ke vzdálenému připojení k serveru.

Ve firmě je používáno velké množství různorodého softwaru. Základem je ekonomický software Pohoda, který je využíván pro účetnictví. Pro personalistiku a mzdy je využíván software Pamica, pro daňová přiznání je používám software Tax. Pro tvorbu a správu knihy jízd je využíván software GLX. Všechny výše zmíněné programy jsou od softwarové společnosti Stormware. Tyto programy nejčastěji využívají jednatelé firmy a účetní. Skladové zásoby materiálu jsou vedeny pouze jako tabulky v excelu, k tomuto účelu je ve firmě používán kancelářský balíček Microsoft Office 2007. Z toho balíčku je používán nejčastěji program word pro tvorbu zadávacích dokumentů k zakázce do soutěže a program excel pro tvorbu ceníků, kalkulací a dalších dokumentů. Dále je používán program Auto CAD pro zpracování a čtení technických výkresů. Dalším důležitým softwarem je RTS Stavitel + pro výpočet rozpočtů a harmonogramu staveb. Tento program navíc obsahuje sborníky cen stavebních prací pro jednotlivé roky. Oba tyto programy využívá stavební divize a jednatelé.

V neposlední řadě se ve firmě používají programy dostupné přes internetové prohlížeče. První z těchto programů je KomtraxTM od společnosti Komatsu. Jedná se o monitorovací systém, který je součástí téměř každého stavebního stroje Komatsu. Další aplikace dostupná přes prohlížeč je PATRIOT XI, který slouží pro sledování dopravních prostředků pomocí nainstalovaného GPS modulu. K sledování techniky podle GPS mají přístup pouze jednatelé firmy a vedoucí autodopravy (dispečer). Ve firmě se také používá bezplatný software, jako jsou internetové prohlížeče, přehrávače multimédií, komunikační programy a programy pro správu PDF.

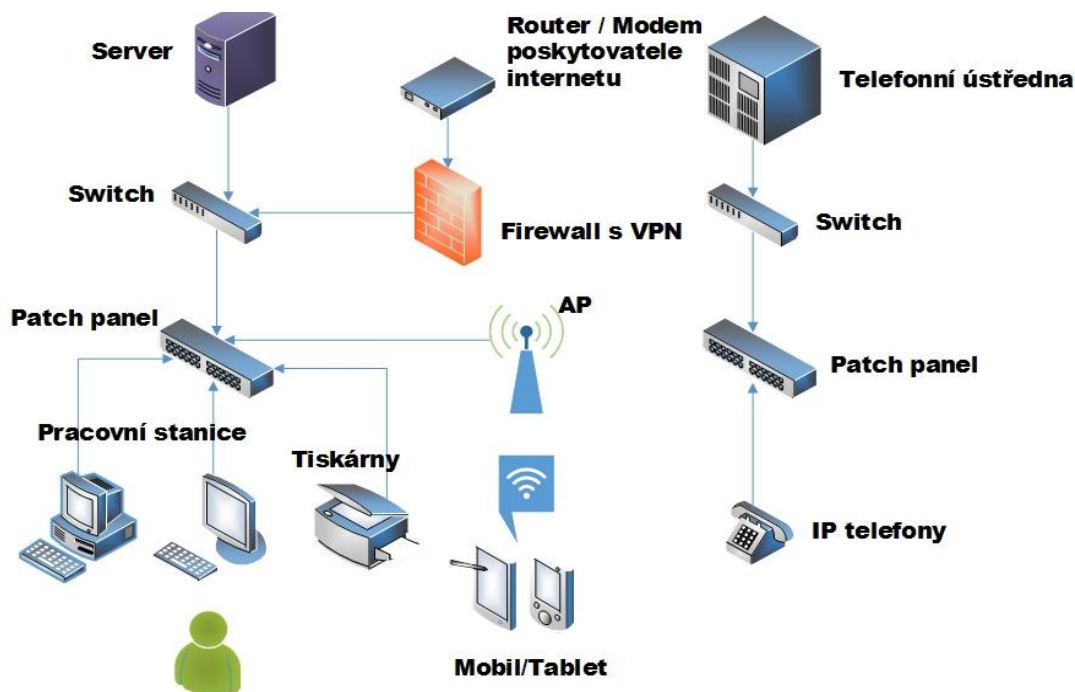
Nevýhodou současného řešení je nejednotnost operačních systému a pracovních stanic. Některé počítače už jsou zastaralé a jejich výpočetní výkon zpomaluje práci zaměstnanců. To se týká převážně starých notebooků. Datové rozvody nejsou řešeny ideálně a bylo by vhodné je umístit do parapetních kanálů.

6 Návrh síťové infrastruktury

V dnešní době je základem skoro každé firmy počítačová síť (převážně LAN). Slouží ke komunikaci uvnitř firmy, sdílení důležitých dokumentů, sdílení kancelářských prvků a spoustě dalších věcí. Proto jsou na její architekturu a správné zapojení kladeny velké nároky. Firemní síť musí být rychlá, bezpečná a také správně nadimenzovaná, aby vydržela bez velkých úprav léta až desítky let. Pro snadnější orientaci je sídlo firmy označeno jako objekt A a areál skladu firmy jako objekt B. Navržená síťová architektura pro objekt A je zobrazena na obr. 6.

Základem celé sítě bude server, který bude umístěn v racku výšky 42U (1970 mm) společně se switchi, patch panely, firewallem a telefonní ústřednou. V racku bude také umístěn modem od poskytovatele internetového připojení. Jednotlivé pracovní stanice budou propojeny se serverem přes switch, tudíž bude použita stromová topologie a zapojení server-klient. Z důvodu zabránění kolizí dat mezi počítači a IP telefony budou pracovní stanice připojeny k jednomu switchi a k druhému pouze telefony. Připojení k internetu a přípojka pro VoIP telefony bude od lokálního poskytovatele.

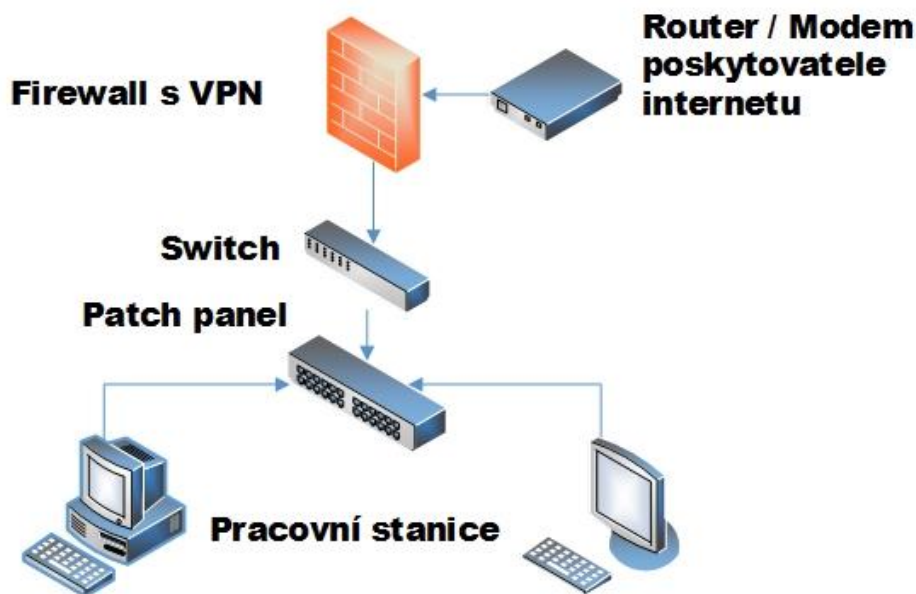
Obr. 6 – Síťová architektura pro objekt A



Firemní server se bude nacházet v objektu A. V objektu B bude pouze nezbytné množství aktivních prvků tak, aby bylo zajištěno vzdálené připojení na hlavní server, propojení pracovních stanic a přístup k internetu. K bezpečnému připojení na server bude použit firewall s technologií VPN. Tyto prvky budou umístěny v racku výšky 9U (450 mm). Konkrétně se jedná o switch, patch panel, firewall a modem od poskytovatele internetu. V objektu B bude taktéž použita stromová topologie se zapojením server-klient.

Navržená síťová architektura pro objekt B je zobrazena na obr. 7. Připojení k internetu bude od lokálního poskytovatele a musí být bezdrátové, jelikož se objekt nachází v blízkosti mále vesnice. Nadále se budou používat pouze mobilní telefony, protože dispečer i skladník jsou málokdy k zastížení přímo v kanceláři.

Obr. 7 – Síťová architektura pro objekt B



6.1 Datové rozvody

Základem správné strukturované kabeláže jsou parapetní plastové kanály. Tyto kanály se nenacházejí ani v jednom objektu, proto je bude nutné vybudovat. Konkrétně jsem vybral parapetní kanály typu PK 120x55 D od společnosti KOPOS. Dále bude nutné k těmto kanálům dokoupit koncové krytky, rohy a odbočky. Kanály jsou bílé barvy a jejich materiál

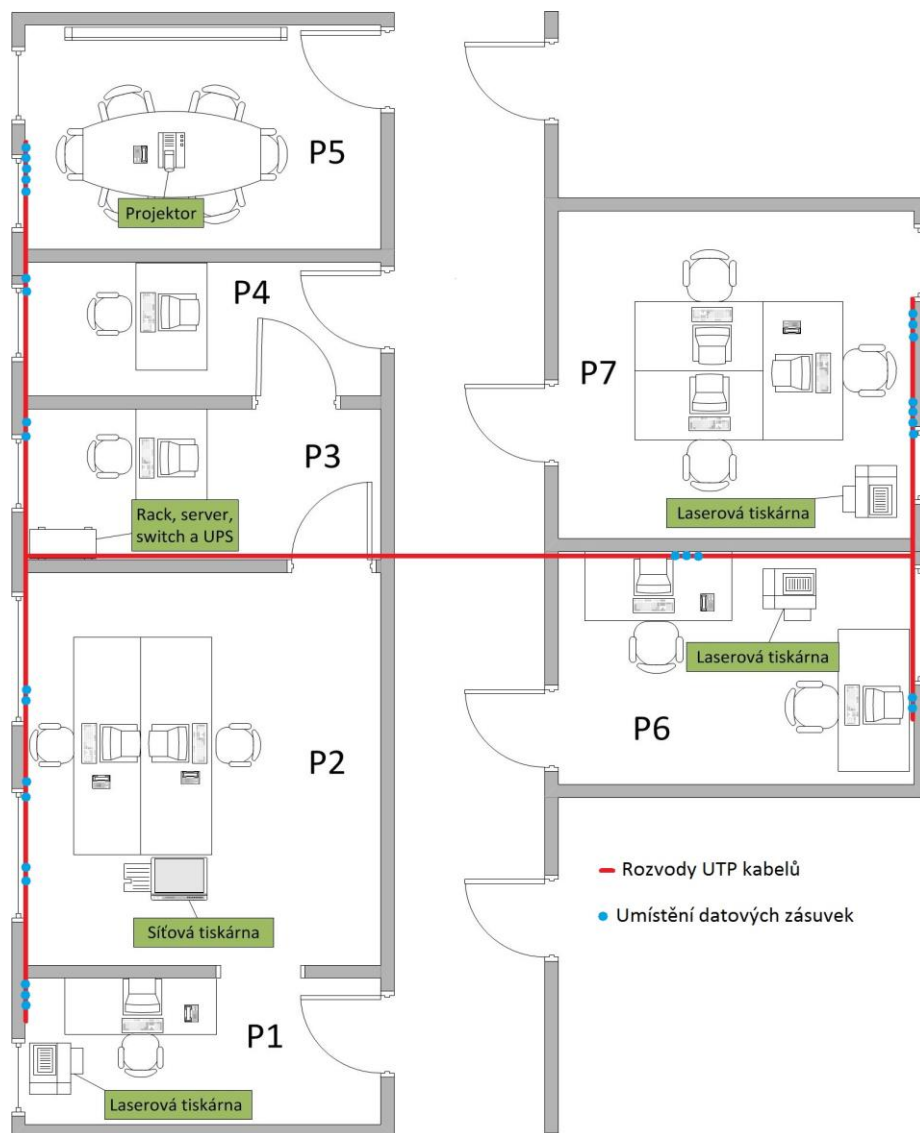
je PVC. V parapetních kanálech budou umístěny datové zásuvky, pro každé pracoviště vždy jiný počet zásuvek. Vybral jsem zásuvky ABB Tango, CAT5E, UTP, 2xRJ45. Jedná se o zásuvky pro použití kroucené dvoulinky kategorie 5e. Každá zásuvka obsahuje dvě úhlové zdířky pro konektory RJ-45. Pro usnadnění instalace jsou tyto zásuvky vybaveny samořeznými kontakty, proto nejsou potřebné speciální kleště. Jako přenosové médium bude použita kroucená dvoulinka kategorie 5e v provedení UTP. Její maximální přenosová rychlost je 1 Gb/s, ale vždy záleží na přenosové rychlosti nejpomalejšího prvku. Pro datové rozvody v parapetních kanálech bude použit UTP kabel typu drát. Pro připojení počítačů k zásuvkám a propojení patch panelů se switchem bude použit UTP kabel typu lanko.

Schéma datových rozvodů pro objekt A je zobrazeno na obr. 8. Datový rozvaděč s komponenty bude umístěn na pracovišti P3, což je kancelář jednatele a nachází se přibližně uprostřed všech kanceláří. Celková délka kroucené dvoulinky mezi počítačem a aktivním prvkem může být maximálně 100 m. Délka kabelu mezi datovou zásuvkou a patch panelem může být dle normy maximálně 90 m. Na propojení počítače s datovou zásuvkou a patch panelu s aktivním prvkem zbývá 10 m. Jelikož se jedná o malé kanceláře, ani v jednom případě nebude překročena maximální délka kabelu.

K pracovišti P1 povedou z racku tři UTP kabely, každý bude mít délku 7,5 m. Pro pracoviště budou nainstalovány dvě dvojjzásuvky. Jedna zásuvka pro připojení počítače, jedna pro připojení telefonu, jedna pro případné budoucí využití a jedna zásuvka zůstane nevyužitá. Ze zásuvek povedou dva dvoumetrové kabely k pracovnímu stolu. K pracovišti P2 povede z racku šest UTP kabelů, každý délky 3 m. Pro pracoviště budou nainstalovány tři dvojjzásuvky. Jedna dvojjzásuvka pro síťovou tiskárnu a budoucí využití. Druhá pro připojení počítače a telefonu, třetí to stejné. Ze zásuvek povede pět dvoumetrových kabelů k pracovním stolům a tiskárně. Na pracovišti P3 bude nainstalována jedna dvojjzásuvka, do které povedou dva UTP kabely dlouhé 1,5 m. Jedna zásuvka pro připojení počítače, druhá pro budoucí využití. Na pracovišti P4 bude nainstalována jedna dvojjzásuvka, do které povedou dva UTP kabely dlouhé 4,5 m. Jedna zásuvka pro připojení počítače, druhá pro budoucí využití. Do zasedací místnosti P5 povede z racku šest UTP kabelů, každý bude mít délku 9 m. Pro pracoviště budou nainstalovány tři dvojjzásuvky. Jedna zásuvka pro

připojení telefonu, jedna pro připojení projektoru a zbytek zásuvek pro případné budoucí využití. Ze zásuvek povedou dva třímetrové kabely k pracovnímu stolu.

Obr. 8 – Rozvody UTP kabelu a umístění datových zásuvek pro objekt A



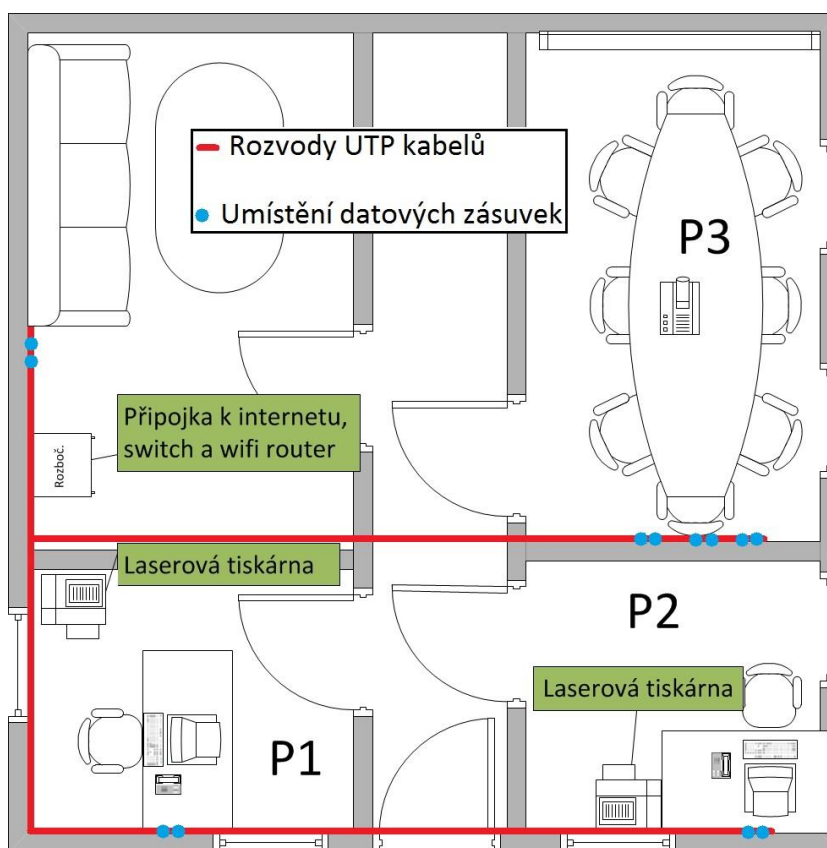
Dvě zbylé kanceláře jsou odděleny chodbou, proto k nim kabely povedou stropem a budou umístěny nad stávající stropní kazety. K pracovišti P6 povedou z racku tři UTP kabely délky 11 m a dva kabely délky 17 m. Pro pracoviště budou nainstalovány tři dvojzásuvky. Dvě zásuvky pro počítače, jedna pro telefon, dvě zásuvky pro budoucí využití a jedna zůstane nevyužitá. Ze zásuvek povedou tři metrové kabely k pracovním stolům.

K pracovišti P7 povede z racku osm UTP kabelů délky 17 m. Pro pracoviště budou nainstalovány čtyři dvojzásuvky. Tři zásuvky pro připojení počítačů, jedna pro připojení telefonu, tři pro případné budoucí využití a jedna zásuvka zůstane nevyužitá. Ze zásuvek povedou dva třímetrové a dva dvoumetrové kabely k pracovním stolům.

K vzájemnému propojení patch panelů a switchů v racku budou použity UTP kabely typu lanko, jejich délka bude 0,5 m. Celkem jich bude potřeba 30.

Schéma datových rozvodů pro objekt B je zobrazeno na obr. 9. Datový rozvaděč s komponenty bude umístěn v místnosti, která není moc využívána. V místnosti s rackem bude nainstalována jedna dvojzásuvka, do které povedou dva UTP kabely dlouhé 3 m. Zásuvky jsou určeny pro budoucí využití.

Obr. 9 – Rozvody UTP kabelu a umístění datových zásuvek pro objekt B



K pracovišti P1 povedou z racku dva UTP kabely dlouhé 4 m. Pro pracoviště bude nainstalována jedna dvojzásuvka. Jedna zásuvka pro připojení počítače a jedna pro budoucí

využití. Ze zásuvky povede metrový kabel k pracovnímu stolu. Pro zbývající pracoviště povedou kabely nad stropními kazetami. K pracovišti P2 povedou z racku dva UTP kabely dlouhé 15 m. Pro pracoviště bude nainstalována jedna dvojjásuvka. Jedna zásuvka pro připojení počítače a jedna pro budoucí využití. Ze zásuvky povede metrový kabel k pracovnímu stolu. K pracovišti P3 povede z racku šest UTP kabelů, každý bude mít délku 13 m. Pro pracoviště budou nainstalovány tři dvojjásuvky. Jedna zásuvka pro připojení projektoru a zbylé pro budoucí využití. K propojení patch panelu a switche bude potřeba 12 kabelů délky 0,5 m.

6.1.1 Náklady na datové rozvody

Celkové náklady na datové rozvody a pasivní síťové prvky jsou shrnuty v tabulce 3. Jedná se o maloobchodní ceny, dále je nutné také započítat náklady na práci. Tyto náklady se mohou lišit v závislosti na dodavatelské firmě.

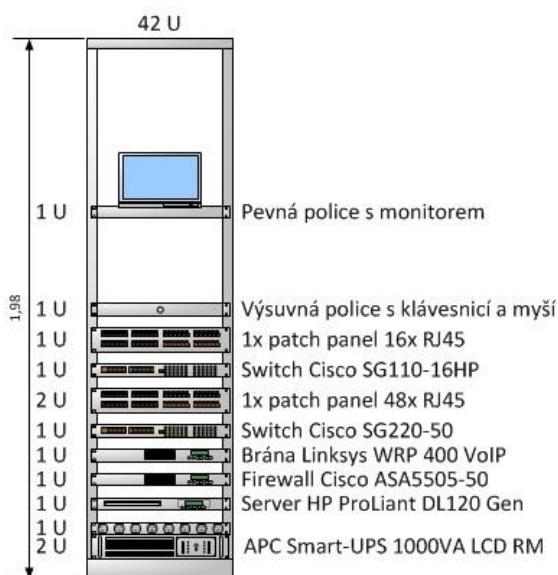
Tab. 3 – Náklady na datové rozvody

Název	Počet ks		Cena za ks	
	Objekt A	Objekt B	bez DPH	s DPH
PK 120X55 D HD - parapetní kanál, 1 m	37	31	314 Kč	380 Kč
PK 120X55 D - kryt 8474 HB odbočný	2	4	168 Kč	203 Kč
PK 120X55 D - kryt 8475 HB roh vnitřní	-	1	169 Kč	204 Kč
PK 120X55 D - kryt 8471 HB koncový	4	3	94 Kč	114 Kč
ABB Tango, CAT5E, UTP, 2xRJ45,	17	6	181 Kč	219 Kč
DATAKOM UTP drát CAT5E PVC, 1 m	284	122	6 Kč	7 Kč
DATAKOM UTP lanko, CAT5E PVC, 1 m	71	6	6 Kč	7 Kč
Konektor RJ-45, UTP	60	8	3 Kč	4 Kč
Konektor RJ-45 - plastová krytka	60	8	2 Kč	3 Kč
DATAKOM UTP lanko, CAT5E, 0,5 m	30	12	10 Kč	12 Kč
Patch panel 16x RJ45, CTA5E	1	1	494 Kč	598 Kč
Patch panel 48x RJ45, CTA5E	1	-	923 Kč	1 117 Kč
19" 4X IT RACK 42U	1	-	7 345 Kč	8 888 Kč
19" RACK 9U	-	1	2 471 Kč	2 990 Kč
	Celková cena		42 735 Kč	51 645 Kč

6.2 Rack a aktivní prvky

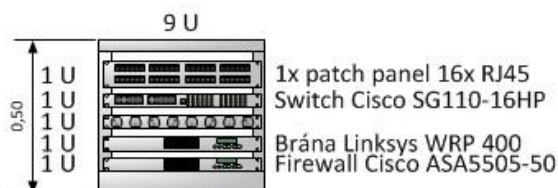
Rozvaděčová skříň neboli tzv. rack se využívá k umístění IT infrastruktury. Její rozměry jsou standardizovány, šířka je 19“ a výška se pohybuje v rozmezí od 2U do 42U (jedna racková jednotka je 44,45 mm). Za účelem pasivního chlazení a lepšího průchodu vzduchu jsou racky perforované na určitých místech. Pro objekt A jsem vybral rack o výšce 42U. Hlavním důvodem pro výběr tohoto racku byla dostatečná kapacita pro budoucí rozšíření a také lepší přístupnost a správa. Uložení jednotlivých prvků pro objekt A je zobrazeno na obr. 10.

Obr. 10 – Schéma uložení aktivních prvků v racku pro objekt A



Pro objekt B jsem vybral rack o výšce 9U. U této sítě se nepředpokládá velké rozšíření do budoucna. Z toho důvodu by měl být dostačující, případně jsou k dispozici 4 rackové jednotky pro rozšíření. Uložení jednotlivých prvků pro objekt B je zobrazeno na obr. 11.

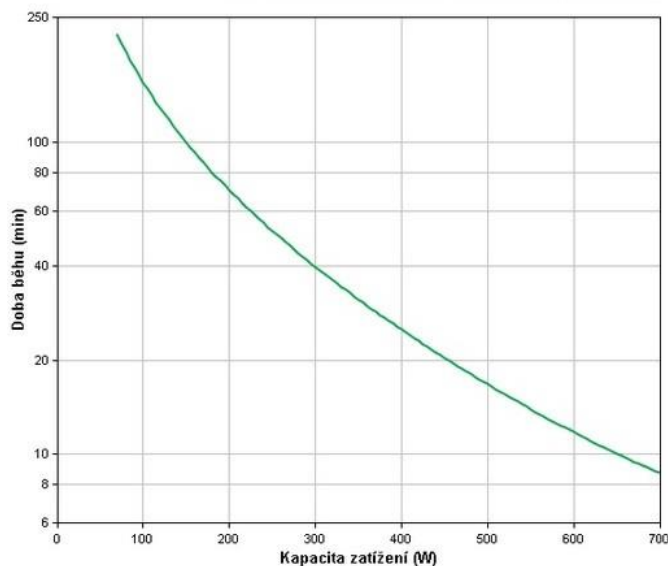
Obr. 11 – Schéma uložení aktivních prvků v racku pro objekt B



6.2.1 Záložní zdroj UPS

Záložní zdroj bude použit pouze pro objekt A, jelikož se zde nachází server. Maximální příkon všech aktivních prvků je přibližně 750 W (server 550 W, switche 105 W a firewall 96 W). Skutečná spotřeba bude vždy mnohem nižší, jelikož server a ostatní prvky málokdy poběží na plný výkon. Pro výběr vhodné UPS jsem použil online konfigurátor na stránkách společnosti APC. Ideální záložní zdroj pro tento případ je UPS s výkonem 1 000 VA. Z tohoto důvodu jsem vybral UPS APC Smart-UPS 1000VA LCD RM. Graf závislosti doby běhu UPS na kapacitě zatížení je zobrazen na obr. 12.

Obr. 12 – Graf doby provozu APC Smart-UPS 1000VA LCD RM



6.2.2 Firewall

V dnešní době kybernetické kriminality, spamů a spywarů je bezpečnost firemních dat na prvním místě. Společnost Cisco Systems patří mezi nejlepší na trhu se síťovými prvky, proto jsem se rozhodl použít řešení od této společnosti. Vybral jsem firewall Cisco ASA5505-50-BUN-K9. Jeho hlavní výhodou je správa VPN, dále obsahuje antivirus, anti-spyware, anti-spam a další funkce jako například keylogger protection atd. Jeho základní parametry jsou:

- VPN výkonnost 100 Mbit/s
- Firewall výkonnost 150 Mbit/s
- Počet VPN spojení 10 000/25 000

6.2.3 Switch

Switche budou také od společnosti Cisco System. Pro objekt A budou potřeba dva switche, jeden pro propojení PC a druhý pro propojení VoIP telefonů. Pro připojení počítačů jsem vybral 48-portový switch Cisco SG220-50. Při navrhované síti bude využito 26 portů. Zbývající porty zůstanou zatím volné pro budoucí využití. Klíčové vlastnosti:

- Přepínací kapacita až 74,4 Mpps
- Provoz až 256 souběžných VLAN
- Tabulka MAC adres pro 8192 záznamů

Jako druhý router jsem vybral 16-portový switch Cisco SG110-16HP. Pro telefony bude využito celkem 6 portů. Tento switch bude použit i pro objekt B. Jeho klíčové vlastnosti jsou:

- Přepínací kapacita až 23,8 Mpps
- Podpora POE napájení

6.2.4 Přístupový bod

V dnešní době je dostupnost bezpečného bezdrátového připojení velice důležitá. Bezdrátové připojení budou využívat zaměstnanci, hosté a zákazníci. Přístupový bod jsem vybral od společnosti Cisco Systém, a to konkrétně model Cisco WAP131. Jedná se o dvoupásmový přístupový bod. Umožňuje přenosové rychlosti až 300 Mb/s a zabezpečení WPA2. Pro každý objekt bude použit jeden. Bude vždy umístěn na ideální místo tak, aby bylo dosaženo pokrytí bezdrátovým signálem po celém objektu.

Jako další aktivní prvky budou využívány koncová zařízení od poskytovatele internetového připojení a telefonů. Dle zjištěných informací na jejich internetových stránkách by se mělo jednat nejspíše o domácí brány Linkys.

6.2.5 Náklady na aktivní prvky

Celkové náklady na aktivní síťové prvky jsou shrnuty v tabulce 4. Jedná se o maloobchodní ceny. Skutečné náklady při výběru vhodné dodavatelské firmy by mohly být nižší. V tabulce nejsou zahrnuty náklady na server, těmito náklady se zabývájí následující kapitoly.

Tab. 4 – Náklady na aktivní prvky navržené sítě

Název	Počet ks	Cena za ks	
		bez DPH	s DPH
APC Smart-UPS 1000VA LCD RM	1	13 793 Kč	16 689 Kč
Firewall Cisco ASA5505-50	2	11 522 Kč	13 941 Kč
Switc Cisco SG220-50	1	12 862 Kč	15 562 Kč
Switch Cisco SG110-16HP	2	4 332 Kč	5 241 Kč
AP Cisco	2	2 742 Kč	3 317 Kč
Celková cena		63 847 Kč	77 249 Kč

6.3 Server

První variantou je pořízení a provozování vlastního serveru. Jeho výhodou je, že se bude nacházet přímo v sídle firmy a bude možné využít jeho maximální přenosovou rychlost 1 Gb/s. Další výhodou je snadná kontrola fyzického přístupu k serveru a případná výměna komponent serveru, také nevznikají žádné další měsíční náklady. Nevýhody tohoto řešení jsou vyšší pořizovací náklady na server a jeho software, také je nutné věnovat čas na jeho správu. Také je nutné zajistit zálohu dat pro případ požáru či jiné mimořádné události.

Druhou variantou je pronájem serveru u nějaké hostingové společnosti. Tento pronájem je možný ve dvou variantách. Více o pronájmu serveru je v následující kapitole.

Pro navrženou IT architekturu jsem vybral server od společnosti Hewlett-Packard, a to konkrétně typ HP ProLiant DL120 Gen9. Server bude poskytovat dostatečný výkon pro bezproblémový chod celé firmy. Jeho výkon je dostačující i pro budoucí rozšíření firmy. Základní vlastnosti jsou následující:

- Procesor Intel Xeon E5-2603, 1,6 GHz
- Operační paměť 1x 8 GB DDR4 2133 MHz ECC (max. 256 GB)
- 4x 3,5" Hot Plug Serial ATA disky, SATA RAID 0,1,5
- Dvouportový 1 Gb 361i Adapter

K tomuto serveru bude nutné dokoupit čtyři pevné disky pro uložení dat a jejich zálohování při poruše jednoho z disků. Vybral jsem pevné disky od společnosti Western Digital. Jedná se o model WD RE Raid Edition 1TB 64MB cache. Jedná se o odolné úložné

zařízení s vysokou spolehlivostí, kapacitou a výkonem. Je navržen pro provoz 24/7 a jeho hodnota MTBF je až 1,4 mil. hodin. Celkové náklady na pořízení serveru jsou v tabulce 5.

Tab. 5 – Náklady na pořízení vlastního serveru

Název	Počet ks	Cena za ks	
		bez DPH	s DPH
HP ProLiant DL120 Gen9	1	17 660 Kč	21 369 Kč
HDD WD RE Raid Edition 1 TB	4	2 280 Kč	2 759 Kč
Celková cena		26 780 Kč	32 405 Kč

6.4 Pronájem serveru

Jedná se o službu, která zahrnuje pronájem vybraného hardwaru, umístění serveru v datovém centru, dodávku kvalitní konektivity a dalších služeb, jako například nonstop technická podpora, restarty a opravy hardwaru atd. V případě zájmu i poskytování kompletní administrace serveru. Mezi nabízené služby patří poskytování server housingu či rack housingu, což znamená umístění vlastního serveru, případně celého racku, v datovém centru, které je speciálně navrženo za tímto účelem. Další nabízené služby jsou pronájem managed serverů nebo dedikovaných serverů.

6.4.1 Managed servery

Jedná se o kompletní služby s maximální přidanou hodnotou. Zákazník si server pronajímá. Poskytovatel je zodpovědný za hardwarovou složku (konektivita, napájení, servis HW) i za softwarovou složku (celková správa serveru - administrace OS, instalace, zálohování dat). Poskytovatel je také zodpovědný za fyzické zabezpečení a požární ochranu. [6]

Managed servery lze pořídit v rozmezí od 4 000 Kč do 15 000 Kč měsíčně. Vždy záleží na požadované konfiguraci serveru a doplňkových službách. Na českém trhu je velké množství poskytovatelů managed serverů. Pro pronájem konkrétního serveru jsem vybral společnost SuperNetwork s.r.o. Z nabídky jsem vybral server s podobnou hardwarovou konfigurací jako je vlastní server. Měsíční náklady na jeho pronájem a administraci jsou celkem 6 000 Kč. Jeho parametry jsou následující: operační paměť 16 GB, HDD 2x SATA

1 000 GB a procesor Intel Xeon E5-1230 3,2 GHz. Jedná se o výkonově nejslabší a nejlevnější variantu z nabídky.

6.4.2 Dedikované servery

Jedná se o pronájem serveru dle aktuální nabídky. Poskytovatel je zodpovědný za hardwarovou složku (konektivita, napájení, servis HW, 24/7 technická podpora). Za operační systém a jeho administraci zodpovídá zákazník. Službu lze rozšířit o další volitelné složky – např. zálohování dat. [6]

Měsíční náklady na dedikovaný server stejné hardwarové konfigurace jako v kapitole výše využívaný server budou celkem 2 990 Kč. K této částce je nutné přičíst náklady na pořízení serverového softwaru.

6.5 Srovnání variant

Ideální řešení pro společnost Dopravní je v současné době zakoupení a provozování vlastního serveru. Hlavním důvodem pro tuto volbu je fakt, že jednatel firmy provádí veškerou instalaci a údržbu hardwaru sám. Proto by se pronájem serveru delší než jeden rok finančně nevyplatil. V případě, že jednatel už v budoucnu nebude ochoten spravovat server, či na to nebude mít čas, a bude uvažovat o zaměstnání další osoby na správu, bude vhodné uvažovat o pronájmu managed serveru. Náklady na pronájem serveru jsou přibližně 5x menší než náklady na správce počítačové sítě.

6.6 Připojení k internetu

V obou objektech firmy je zavedeno internetové připojení od společnosti O2. V sídle firmy je zavedeno pevné připojení přes telefonní přípojku. V areálu skladu je zavedeno pouze mobilní bezdrátové připojení, jelikož se nachází mimo město. Z tohoto důvodu není možné zavést pevné připojení, které by bylo rychlejší, bezpečnější a stabilnější. V rámci zlepšení datové komunikace a zvětšení objemu dat jsem se rozhodl navrhnout následující změnu poskytovatele internetového připojení.

6.6.1 Připojení pro sídlo firmy

V kancelářském objektu, kde se nachází sídlo firmy, jsou zavedeny optické rozvody od společnosti Metropolitní s.r.o. Jako nejlepší varianta se jeví zřídit přípojku k optickým rozvodům. Optické kabely jsou už zavedeny, tudíž nevzniknou žádné náklady na nové rozvody kabelů. V sídle firmy se nachází server, proto je nutné zavést symetrické připojení k internetu s veřejnou IP adresou. Rozhodl jsem se pro rychlost připojení 20 Mb/s (odesílání a stahování dat). Cena tohoto připojení na optice je 1 290 Kč bez DPH.

6.6.2 Připojení pro areál skladu

Dle mapy pokrytí společnosti Metropolitní s.r.o. se areál společnosti nachází v oblasti pokryté bezdrátovým internetem. Pro tento objekt jsem vybral SPEEDY internet od společnosti Metropolitní, konkrétně tarif INTERNET 40M. Jeho rychlost je 40/10 Mb/s a jeho měsíční cena je 499 Kč s DPH (případně 416 Kč při roční platbě). Oproti stávajícímu připojení dojde ke zvýšení rychlosti připojení a ke snížení nákladu na připojení.

6.7 Cenová kalkulace

Celkové náklady na vybudování nové počítačové sítě jsou zobrazeny v tabulce 6. Dále je nutné ještě počítat s náklady na instalaci kabelových rozvodů, parapetních kanálů a spotřebu pomocného materiálu.

Tab. 6 – Celkové náklady na síťový hardware

Název	Celková cena	
	bez DPH	s DPH
Datové rozvody	42 735 Kč	51 645 Kč
Aktivní prvky	63 847 Kč	77 249 Kč
Server	26 780 Kč	32 405 Kč
Celková cena síťového HW	133 362 Kč	161 299 Kč

7 Firemní hardware

Současný hardware je zastaralý a různorodý, proto by mělo dojít k jeho modernizaci a sjednocení. Použití počítačů stejného typu i hardwarové konfigurace usnadní práci všem uživatelům, kteří nebudou zrovna moci pracovat na svém pracovišti a budou muset využívat počítač jiného pracovníka, pouze se přihlásí na svůj uživatelský účet. Další výhodou bude jednotný operační systém pro všechny počítače a také jednodušší správa a oprava jednotlivých počítačů, jelikož všechny budou mít stejné součástky.

Tiskárny, které se ve firmě nachází, jsou relativně nové a dochází k jejich pravidelné údržbě či výměně. Tiskárny zůstanou nadále na svých místech a nebudou vyměněny. Všechny tiskárny jsou od společnosti Canon, která patří mezi špičku ve zpracování obrazu a jeho reprodukci.

V sídle firmy je pouze jeden bezdrátový telefon, pro zbytek práce se používají mobilní telefony. Navržená IT architektura počítá s použitím IP telefonů, které budou kompatibilní s technologií VoIP založené na protokolu SIP.

Zasedací místnosti jsou vybaveny pouze nábytkem a bude nutné zakoupit nové technické vybavení. Konkrétně budou potřeba dva projektory, promítací plátna a propojovací kabely.

7.1 Pracovní stanice

Základem každé firmy jsou počítače, na kterých se každý den zpracovávají požadované úkony. Po konzultaci s jednatelem jsem navrhl a vzájemně porovnal dvě (respektive čtyři) varianty. První dvě varianty jsou od společnosti Hewlett-Packard, další dvě varianty jsou od společnosti Apple. Od každé společnosti jsem vybral jeden stolní počítač a jeden počítač v provedení All in One.

Výběr kancelářských počítačů je obtížný úkol, protože na trhu je veliké množství jejich variant a konfigurací. Při výběru počítače jsem zvolil kompromis mezi výkonem a cenou. Počítače od společnosti Apple jsem do výběru zařadil, protože jednatel v práci používá osobní MacBook Pro, chválí si práci se systémem, jeho rychlost a stabilitu.

7.1.1 Varianta počítačů HP

Od společnosti HP jsem vybral kancelářské PC HP ProDesk 490 G2 MicroTower a jako All In One PC jsem vybral HP Pavilion 23-q101nc. Jejich specifikace je v tabulce 7.

Tab. 7 – Hardwarová specifikace HP ProDesk 490 G2 a HP Pavilion 23-q101nc

		HP ProDesk 490 G2	HP Pavilion 23-q101nc
Procesor	Model procesoru	Intel Core i3 4160	Intel Core i3 4170T
	Frekvence procesoru	3,6 GHz (3 600 MHz)	3,2 GHz (3 200 MHz)
	Počet jader procesoru	2	2
	Cache procesoru	3 MB	3 MB
Operační paměť	Kapacita paměti	4 GB	4 GB
	Frekvence paměti	1 600 MHz	1 600 MHz
	Typ paměti	DDR3	DDR3
	Počet slotů RAM	4	2
	Počet osazených slotů	1	1
Základní deska	Socket	Intel Socket 1150	Intel Socket 1150
	Čipset základní desky	Intel H97	Intel H87
	Sloty pro přídatné karty	PCI Express x1, x16	-
Disk	Typ úložiště	HDD	HDD
	Kapacita	1 000 GB (1 TB)	1 000 GB (1 TB)
Vstupy/Výstupy	USB 2.0	4x	4x
	USB 3.0	4x	2x
	Grafické	VGA D-SUB, DVI	DisplayPort
	Další	Slot pro karty SD Zvukový vstup/výstup COM port, PS/2	Slot pro karty SD Zvukový vstup/výstup Webová kamera
	Mechanika	DVD±RW	DVD±RW
Rozměry	Šířka	165 mm	568 mm
	Výška	355 mm	451 mm
	Hloubka	358,8 mm	19,3 mm
	Hmotnost	6,5 kg	8,07 kg
Komunikace	Wi-Fi	-	Wi-Fi 802.11 ac
	Bluetooth	-	Bluetooth 4.0
	Ethernet	10/100/1000BASE-T	10/100/1000BASE-T
Grafická karta		Intel HD Graphics 4400	Intel HD Graphics 4400
Zdroj		300 W	90 W
Operační systém		Windows 7 Professional	Windows 10

7.1.2 Varianta počítačů Apple

Od společnosti Apple jsem vybral počítač Mac Mini (model MGEM2CS/A), jako variantu All In One PC jsem vybral IMac 21,5" (model MK142CZ/A). Jejich specifikace je v tab. 8.

Tab. 8 – Hardwarová specifikace Mac mini a IMac 21,5"

		Mac mini	Imac 21,5"
Procesor	Model procesoru	Intel Core i5-4350U	Intel Core i5-5250U
	Frekvence procesoru	1,4 GHz (1 400 MHz)	1,6 GHz (1 600 MHz)
	Počet jader procesoru	2	2
	Cache procesoru	3 MB	3 MB
Operační paměť	Kapacita paměti	4 GB	8 GB
	Frekvence paměti	1 600 MHz	1 600 MHz
	Typ paměti	LPDDR3 SDRAM	LPDDR3
	Počet slotů RAM	4	4
	Počet osazených slotů	4	4
Základní deska	Socket	-	-
	Čipset základní desky	-	-
	Sloty pro přídatné karty	-	-
Disk	Typ úložiště	HDD	HDD
	Kapacita	500 GB (0,5 TB)	1 000 GB (1 TB)
Vstupy/Výstupy	USB 2.0	-	-
	USB 3.0	4x	4x
	Grafické	HDMI, Thunderbolt	Thunderbolt
	Další	Slot pro karty SDXC Zvukový vstup Sluchátkový konektor Infračervený přijímač	3,5mm sluchátkový výstup Slot pro karty SDXC
Rozměry	Šířka	19,7 cm	52,8 cm
	Výška	3,6 cm	45 cm
	Hloubka	19,7 cm	17,5 cm
	Hmotnost	1,19 kg	5,68 kg
Komunikace	Wi-Fi	Wi-Fi 802.11ac	Wi-Fi 802.11ac
	Bluetooth	Bluetooth 4.0	Bluetooth 4.0
	Ethernet	10/100/1000BASE-T	10/100/1000BASE-T
Grafická karta		Intel HD Graphics 5000	Intel HD Graphics 6000
Zdroj		85 W	205 W
Operační systém		Mac OS X	Mac OS X

7.1.3 Srovnání variant

Pro srovnání jednotlivých hardwarových variant mezi sebou byla použita metoda vícekritériálního rozhodování. Konkrétně metoda váženého součtu. V tabulce 10 jsou na prvním řádku zobrazena všechna kritéria, podle kterých se rozhoduje. Na těchto kritériích jsem se dohodl s jednatelem. V dalších řádcích jsou hodnoty jednotlivých počítačů. Aby bylo možné srovnávat cenu, připočítal jsem k pořizovací ceně stolních počítačů cenu monitoru. Toto připočtení bylo nutné, protože All In One PC mají v pořizovací ceně započítány náklady na integrovaný monitor.

Řádek označení Id (H) obsahuje ideální variantu pro všechny zadané hodnoty. Řádek Baz (D) obsahuje tzv. bazální (nejhorší) variantu

Tab. 9 – Základní tabulka pro vícekritériální rozhodování

	Cena	Výkon CPU	RAM	Grafický výkon	HDD	Design
HP ProDesk 490 G2	17480 Kč	3,6 GHz	4 GB	1,15 GHz	1 TB	1
HP Pavilion 23-q101nc	19690 Kč	3,2 GHz	4 GB	1,15 GHz	1 TB	3
Mac Mini (MGEM2CS/A)	19980 Kč	2,9 GHz	4 GB	1,1 GHz	0,5 TB	2
iMac 21.5"	33990 Kč	2,7 GHz	8 GB	0,95 GHz	1 TB	4
Id (H) - hj	17480 Kč	3,6 GHz	8 GB	1,15 GHz	1 TB	4
Baz (D) - dj	33990 Kč	2,7 GHz	4 GB	0,95 GHz	0,5 TB	1

Vztah pro výpočet hodnot r_{ij} vícekritériálního rozhodování je následující:

$$r_{ij} = \frac{y_{ij} - d_j}{h_j - d_j} \quad (1)$$

kde

- i – řádek v tabulce
- j – sloupec v tabulce
- y – zadaná hodnota v tabulce

V tabulce 10 jsou zobrazeny koeficienty pro jednotlivé varianty, které byly přepočítány podle vzorce 1. Dále bylo nutné stanovit váhy jednotlivých kritérií. Maximální váhu jsem stanovil na hodnotu 0,6. Tuto váhu dostalo nejdůležitější kritérium, v tomto případě operační paměť. U další kritérií dochází ke snížení váhy o jednu desetinu až na konečnou hodnotu 0,1. Na závěr se vynásobí váhy kritérií s příslušnými koeficienty jednotlivých

variant. Tímto vynásobením se získá užitek, který tato varianta přináší. Nejlepší varianta má vždy nejvyšší užitek.

Tab. 10 – Výsledná tabulka vícekriteriálního rozhodování

	Cena	Výkon CPU	RAM	Grafický výkon	HDD	Design	Užitek
HP ProDesk 490 G2	1	1	0	1	1	0	1,3
HP Pavilion 23-q101nc	0,866	0,556	0	1	1	0,667	1,189
Mac Mini (MGEM2CS/A)	0,849	0,222	0	0,75	0	0,333	0,805
iMac 21.5"	0	0	1	0	1	1	0,9
Váha	0,5	0,4	0,6	0,3	0,1	0,2	

Jako nejlepší řešení pracovních stanic vyšla varianta s počítačem HP ProDesk 490 G2, naopak jako nejhorší varianta se jeví použití počítačů Mac Mini. Navržená IT architektura počítá se zachováním stejného počtu počítačů, tudíž bude potřeba zakoupit 14 nových počítačů. Součástí balení nových počítačů je myš a klávesnice.

7.2 Monitor

K novým počítačům bude nutné pořídit nové monitory. Jelikož počítače budou od společnosti Hewlett-Packard, bude vhodné pořídit monitory stejné značky. Vybral jsem model HP ProDisplay P232, jeho základní parametry jsou následující:

- Úhlopříčka displeje 23" a jeho rozlišení 1920 x 1080
- Odezva displeje 5 ms a jeho jas 250 cd/m²
- Poměr stran 16:9, spotřeba 24 W
- Úhel zobrazení 170° vodorovně a 160° svisle

7.3 IP telefon

Navržená IT architektura počítá s šesti telefony. Síťové prvky jsou od společnosti Cisco, proto bude vhodné použít IP telefony od stejné společnosti. Vhodným řešením je cenově dostupný IP telefon Cisco SPA504G. Tento telefon je plně kompatibilní s technologií VoIP. Pro snadné ovládání má telefon černobílý LCD displej. Telefon disponuje zabezpečením hovorů přes standard AES, který zaručí až 256 bitové šifrování. Telefony podporují technologii PoE.

7.4 Projektor

Zasedací místnosti budou vybaveny projektory Optoma HD141X, tyto projektory využívají technologii DLP. Jejich základní vlastnosti jsou:

- Maximální rozlišení Full HD 1920 x 1080
- Svítivost 3 000 lm
- Projekční úhlopříčka minimálně 106 cm, maximálně 767 cm
- Projekční vzdálenost minimálně 1,5 m, maximálně 10 m

K těmto projektorům budou použita plátna Optoma DS-9092PWC. Úhlopříčka plátna je 233,68 cm a jeho poměr stran je 16:9.

7.5 Cenová kalkulace

Celkové náklady na pořízení nového hardwaru jsou zobrazeny v tabulce 11. Zatím se jedná o nejnákladnější položku, je skoro dvakrát větší než náklady na síťové prvky.

Tab. 11 – Náklady na nový firemní hardware

Název	Počet ks	Cena za ks	
		bez DPH	s DPH
HP ProDesk 490 G2	14	10 660 Kč	12 990 Kč
23" HP ProDisplay P232	14	3 711 Kč	4 490 Kč
IP tel. Cisco SPA504G	6	2 306 Kč	2 790 Kč
Projektor Optoma HD141X	2	14 041 Kč	16 990 Kč
Plátno Optoma DS-9092PWC	2	2 223 Kč	2 690 Kč
Celková cena		247 558 Kč	300 820 Kč

8 Software

Software je v každé firmě nepostradatelnou součástí všech firemních procesů. Ve firmě bude využíván následující software.

8.1 Serverový software

Na serveru poběží tři virtuální stroje, jako virtualizační nástroj bude použit open-source software Proxmox Virtual Environment. Tento software je postaven na linuxové distribuci Debian a bude zajišťovat chod virtuálních strojů.

Na prvním virtuálním stroji bude nainstalován podnikový informační systém, kterému bude tvořit základ operační systém Windows Server R2 Essentials a databázový software Microsoft SQL Server 2014. Náklady na jednotlivý software se nachází na konci kapitoly.

Na druhém virtuálním stroji poběží open-source systém Zentyal. Pomocí tohoto softwaru budou řešeny emailové schránky společnosti.

Na třetím virtuálním stroji poběží operační systém Ubuntu server 14.04. Na tomto virtuálním stroji poběží web server, na kterém bude umístěna webová prezentace firmy.

8.2 Operační systém

Součástí nových počítačů je předinstalovaný operační systém Windows 7 Professional od společnosti Microsoft. Tento systém je nejrozšířenější operační systém a má s ním zkušenosti nejvíce zaměstnanců. Druhou variantou je nainstalovat na počítače nejnovější operační systém Windows 10. Upgrade na tento systém je zdarma a nepředstavuje další náklady. U tohoto systému Microsoft změnil strategii distribuce a nabízí ho v rámci aktualizace zcela zdarma. Lze předpokládat, že Microsoft bude nadále pokračovat v nové strategii a budoucí aktualizace na nový operační systém budou zdarma. Náklady na operační systém jsou započítány v ceně počítače.

8.3 Aplikační software

Ze stávajícího placeného softwaru bude nadále využíván AutoCAD, RTSStavitel+ a programy dostupné přes internetové prohlížeče, z volně dostupných programů se bude

používat Acrobat Reader, Dropbox atd. Pouze kancelářský balík je zastaralý a je nutná jeho obměna za Microsoft Office 2016. Jeho součástí jsou programy Word 2016, Excel 2016, PowerPoint 2016 a OneNote 2016. Cena jedné elektronické licence je 3 690 Kč s DPH.

8.4 Podnikový informační systém

Je to takový systém, který podnik používá při vykonávání důležitých činností (tzv. podnikových procesů). Do těchto činností patří například účetnictví, personalistika, plánování atd.

8.4.1 Stávající informační systém

První variantou je nadále využívat stávající systém od společnosti STORMWARE. Konkrétně je využíván ekonomický systém POHODA a další nástroje pro daňová přiznání, knihu jízd, personalistiku a mzdy. Výhodou tohoto softwaru je, že už je zaplacený a zaměstnanci jsou proškoleni v jeho užívání. Nevýhodou je, že neposkytuje velké množství nástrojů, o které by se dal dále rozšířit, čímž by usnadnil rozhodování ve firmě.

8.4.2 Návrh nového podnikového informačního systému

Z velkého množství systémových integrátorů jsem vybral společnost Asseco Solutions a.s. s jejich modulárním systémem Helios. Mezi její zákazníky patří společnosti zabývající se dopravou a stavební výrobou, jsou to například společnosti jako Skanska či Bohemia Cargo. Jádro systému je zdarma a platí se jednotlivé moduly. Základem jsou klasické moduly:

- **Finance a ekonomika** - kompletní vedení účetní agendy firmy. Evidence a zpracování DPH. Obrat a konečné zůstatky na kontech. Stav pohledávek, závazků. Zachycuje reálný tok peněz a poskytuje informace pro případnou regulaci plateb.
- **Lidské zdroje** - agendy spojené s výběrovým řízením. Záznamy z pohovorů uchazečů o zaměstnání. Evidence o pracovní době zaměstnanců. Napojení na personální servery (jobs.cz, sprace.cz, jobpilot.cz atd.).
- **Logistika a sklady** - evidence skladových zásob (zboží, materiálu) na jednotlivých skladech i umístěních. Skladové inventury a závěrky. Umožňuje

generování návazných prodejních dokladů výdejka/dodací list, FV, pokladní doklad, úhrada (účetní doklady). Evidence vozidel a plánování tras a jednotlivých jízd atd.

- **Provozní a podpůrné agendy** - sleduje údržbu a servis majetku. Pronájem či nájem budov. Napomáhá řešit leasing např. firemního autoparku. Zajišťuje pravidelné opravy, sledování garančních lhůty a podmínek záruky.

Dále jsou nabízeny moduly pro různá oborová řešení, konkrétně pro nákladní dopravu je určen modul Doprava a Přepravní služby, který obsahuje tyto funkce:

- **Plánování jízd** – umožňuje rezervovat konkrétní vozidlo na vybraný termín
- **Technický stav vozidla** – deník, který obsahuje všechny informace o stavu vozidla
- **Pojistné události** – evidence pojistných událostí (viník nehody, výše škody atd.)
- **Silniční daň** – po zadání tech. parametrů vozidla vypočítá výši silniční daně
- A jiné

Specifické požadavky pro stavební firmu jsou řešeny pomocí speciálního modulu RSV - Řízení stavební výroby a obsahuje tyto funkce

- **Procesy CRM** - evidence potenciálních zakázek a její dokumentace, obchodní jednání, evidence úkonů, hodnocení dodavatelů atd.
- **Procesy nabídky** – přehled nabídkových cen, kalkulací a úspěšnosti nabídek
- **Procesy přípravy zakázky** – obsahuje harmonogram stavby, výběrová řízení ve fázi realizace atd.
- **Realizace zakázky** – obsahuje dokumenty z realizace stavby, soupis provedených prací, evidenci nakládání s odpady atd.
- **DMS** – kompletní dokumentace stavební zakázky
- A jiné

Celkové náklady na nový podnikový informační systém Helios Orange nelze předem určit, protože cenová nabídka je dostupná až po konzultaci návrhu. Jediné co je dostupné na internetových stránkách, je ceník základních modulů. Ceny jsou bez DPH a pohybují se

v rozmezí 1 900 Kč až 22 300 Kč. Dále je nutné zakoupit licence pro přístup k jednotlivým modulům pro 15 uživatelů. Výhodou toho systému je implementace nových metod, jakou je BI pro rozhodování, MRP pro plánování a řízení výroby atd. Hlavní nevýhodou jsou vysoké náklady na zavedení nového systému, které se budou pohybovat v rozmezí 250 000 až 400 000 Kč.

8.5 Antivirový program

Na trhu existuje hodně výrobců antivirových programů, proto výběr není tak jednoduchý. Vybral jsem antivir od slovenské společnosti ESET. Jejich produkty na poli IT zabezpečení patří mezi špičku, což dokazuje i test společnosti Virus Bulletin, při kterém jejich program dosáhl 97,8% úspěšnost při hledání všech aktuálně se vyskytujících virů. Vybral jsem produkt ESET Secure Office+. Celkem bude potřeba 15 licencí. Jako nejlevnější se jeví varianta zakoupení licencí na tři roky. Po uplynutí této doby je nutné licence obnovit. Cena za jednu licenci je 1 846 Kč, 15 licencí tedy bude stát 27 690 Kč bez DPH po započtení DPH je cena 33 505 Kč.

8.6 Cenová kalkulace

Celkové náklady na pořízení nového softwaru jsou zobrazeny v tabulce 12. V nákladech není započítána cena za nový podnikový informační systém, která se nedá předem přesně určit. Cena se bude lišit podle počtu použitých modulů a rozsahu integrace.

Tab. 12 – Náklady na nový software

Název	Počet ks	Cena za ks	
		bez DPH	s DPH
Windows Server 2012	1	14 487 Kč	17 529 Kč
Microsoft SQL Server 2014	1	22 500 Kč	27 225 Kč
Lincence SQL Server	14	2 950 Kč	3 570 Kč
Eset Secure Office+	15	1 846 Kč	2 234 Kč
Celková cena		105 977 Kč	128 232 Kč

9 Bezpečnost

V dnešní době je bezpečnost systémů a uložených dat na prvním místě. Bezpečnost systémů je velmi důležitá proto, aby nedocházelo k úniku či smazání důležitých firemních informací o zákaznících, finančních výsledcích atd. Tyto informace by mohly být snadno zneužitelné, jejich únik by mohl poškodit renomé firmy. Proto se bezpečnost nedá brát na lehkou váhu a je nutné investovat finanční prostředky na její zajištění.

Důležitou složkou bezpečnosti je školení zaměstnanců v oblasti bezpečnosti systému, bezpečné práce na internetu, rizikového chování a nejčastějších hrozeb na internetu. Dále je důležité instalovat pravidelné aktualizace operačního systému, nainstalovaných programů, informačního systému a hlavně internetových prohlížečů. Většina těchto aktualizací reaguje na nově objevené bezpečnostní trhliny. Také je vhodné zablokovat stránky, ze kterých by mohlo docházet k ohrožení bezpečnosti nebo stránky, které nejsou nutné k výkonu práce.

Základním prvkem bezpečnosti každého počítače je použití uživatelského účtu (login) a hesla. Heslo by nemělo být triviální a mělo by obsahovat velká a malá písmena, znaky nebo číslice. V případě nečinnosti by mělo dojít k automatickému odhlášení uživatele po určitém časovém intervalu. Dále je nutné správné nastavení jednotlivých uživatelských práv pro uživatele pracující v podnikovém informačním systému. Uživatelům zpřístupnit pouze ty moduly a data, které potřebují ke své práci. Podnikovou informační bezpečnost lze rozdělit na tři části, fyzická bezpečnost, hardwarová bezpečnost a softwarová bezpečnost.

9.1 Fyzická bezpečnost

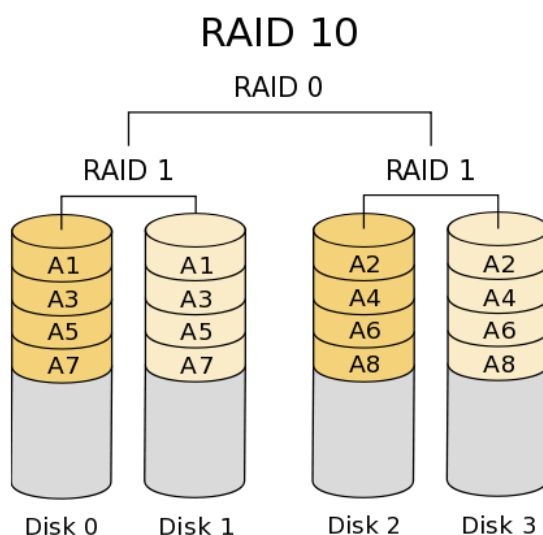
Rack, ve kterém se nachází síťové prvky, je vybaven mechanickým zámekem, který znesnadňuje fyzickou krádež. Rack je umístěn v kanceláři jednatele, do této kanceláře má přístup pouze on a je nutné projít dvěma dveřmi. Pro každé dveře je nutný jiný klíč a klíč od kanceláře má pouze jednatel.

Co se týče objektové bezpečnosti, ta je na dobré úrovni. Kanceláře jsou v druhém patře, navíc jsou zde mechanické zábrany u vstupu do budovy. V kancelářích je nainstalován elektrický poplachový a tísňový zabezpečovací systém a kamerový systém, ke kterému mají jednatelé přístup 24 hodin denně.

9.2 Hardwarová bezpečnost

Na serverových discích bude hardwarově nastaven RAID 10, viz obr. 13. Jedná se o metodu zabezpečení dat při poruše pevného disku. Data se střídavě ukládají na první a třetí disk, mezitím se data z prvního disku zrcadlově ukládají na druhý disk a z třetího na čtvrtý disk. Tato metoda ukládání je odolná proti výpadku až dvou disků (každý musí být v jiném podpoli). Nevýhodou je využití pouze 50 % kapacity všech pevných disků.

Obr. 13 – Pole RAID 10 (RAID 11+0)

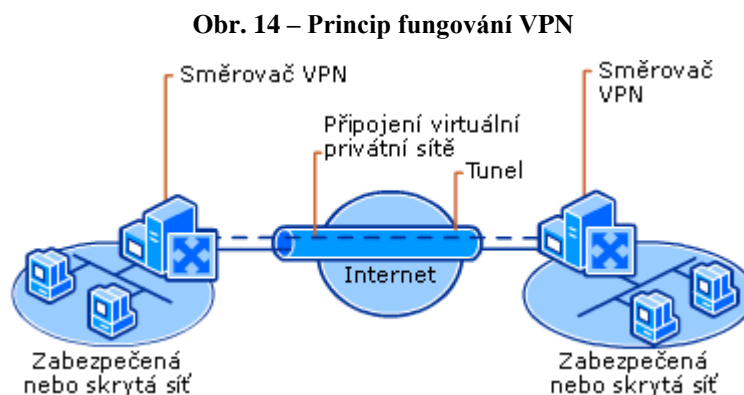


Zdroj: <https://cs.wikipedia.org/wiki/RAID>

Tato metoda ovšem nenahrazuje zálohování firemních dat. Z tohoto důvodu je nutná pravidelná záloha dat ze serveru. Za tímto účelem bude využito stávající datové úložiště Synology DiskStation DS216se. Jednatel společnosti má zaplacené cloudové úložiště, kam se budou zálohovat nejdůležitější firemní data. Další zvýšení bezpečnosti zajistí záložní zdroj UPS APC Smart-UPS 1000VA, který zamezí vypnutí klíčových prvků systému v případě výpadku elektrické energie.

Do hardwarové bezpečnosti dále patří firewally. Na každém routeru bude nastaven integrovaný firewall. V sídle společnosti bude použito sofistikovanější firewallové řešení v podobě komplexního bezpečnostního zařízení Cisco ASA5505. Součástí firewallu je ochrana proti spywaru, malwaru, keyloggeru a proti napadení. Hlavním důvodem jeho použití je podpora služby VPN. Firewall Cisco bude sloužit jako VPN koncentrátor.

Pomocí něj se budou počítače z objektu B připojovat k serveru. Na všech lokálních sítích se budou počítače připojovat přes ověření MAC adresy na daném portu síťového prvku k zabránění připojení cizího počítače do lokální sítě.



Princip fungování VPN je na obr. 14. „*Virtuální privátní sítě (VPN) jsou propojení mezi dvěma body realizovaná přes privátní nebo veřejnou síť, jako je například Internet. Klient VPN pomocí speciálních protokolů založených na protokolu TCP/IP a označovaných jako protokoly tunelových propojení virtuálně volá virtuální port na serveru VPN. Při typickém nasazení síť VPN iniciuje klient přes Internet virtuální propojení mezi dvěma body k serveru vzdáleného přístupu. Server vzdáleného přístupu přijme volání, ověří volajícího a přenese data mezi klientem VPN a privátní sítí organizace.*“ [7]

9.3 Softwarová bezpečnost

Na všech počítačích a na serveru bude nainstalovaný antivirový program ESET Secure Office+. Program poskytuje robustní antivirovou a antispywarovou ochranu. Dále obsahuje personální firewall, antispam, kontrolu obsahu webu a další pokročilé funkce. ESET File Security spolehlivě chrání všechny uložené soubory. Náklady na jednotlivé položky bezpečnosti jsou zahrnuty v předchozích kapitolách.

10 Procesy

Každý den ve firmě probíhá veliké množství procesů, některé jsou triviální, opakují se dennodenně a dají se snadno popsat a namodelovat. Naopak některé procesy jsou tak složité, že jejich výsledek závisí na konkrétním rozhodnutí vedoucího divize či jednatele. Popsat takové procesy je velice složité a někdy nemusí dojít k popsání všech rozhodnutí. Při každém procesu ve firmě dochází minimálně jednou k využití informačního systému či jiné firemní aplikace.

Základem každého procesu je správně určit počáteční bod a také požadovaný výsledek, kterého má proces dosáhnout a kde skončit, případně navázat na jiný proces. Pro správné popsání a namodelování těchto procesů je nutné sledovat celý jejich průběh a zjistit podrobnosti od všech účastníků procesu. Při této činnosti se postupně vytváří náčrtek procesu někdy nazývaný sketch diagram. V tomto diagramu jsou zobrazeny základní činnosti a všichni účastníci, kteří ovlivňují průběh procesu. Na základě náčrtků jsou vytvořeny tzv. procesní diagramy. Tyto diagramy už jsou podrobné a zahrnují všechny účastníky, jejich stavy, činnosti a rozhodovací procesy. Jejich výhodou je, že se dají předem nasimulovat a zjistit všechna možná řešení či chyby.

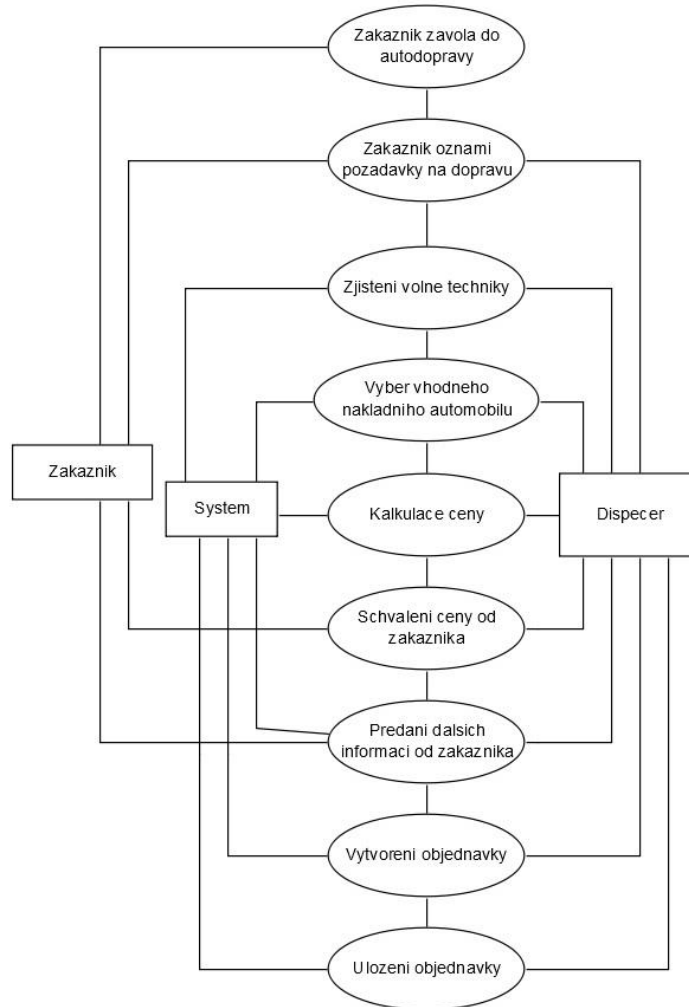
Pro firmu Dopravní jsem se rozhodl namodelovat čtyři nejdůležitější procesy, jelikož na popsání všech procesů by stačila samostatná práce. Konkrétně budou popsány procesy objednání autodopravy, doprava materiálu, fakturace a oprava techniky. Každý proces má vždy nějaký scénář, jak probíhá. Diagramy jsou vytvořeny v programu Craft.CASE.

Scénář pro objednání autodopravy je následující:

- Zahájení procesu začíná zavoláním zákazníka do autodopravy
- Následují další akce jako je výběr materiálu, výběr automobilu, kalkulace ceny, vytvoření objednávky atd.
- Výsledkem je vytvořená objednávka, na tuto objednávku navazuje další proces

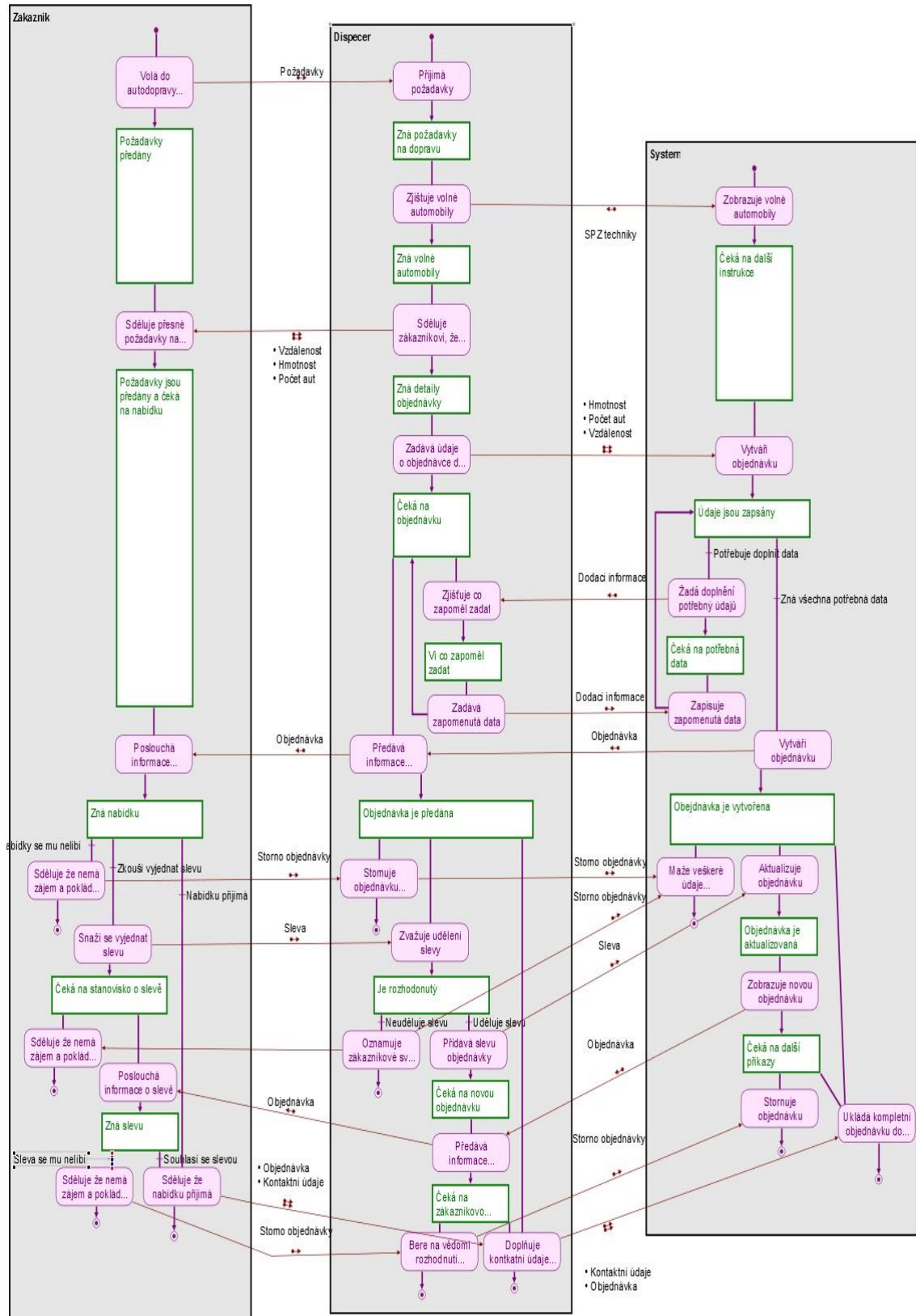
Poté je vytvořen náčrtek k tomuto procesu. Při jeho tvorbě je velmi důležité zapsat zásadní činnosti, aby náčrtek co nejvíce odpovídal skutečnosti. Na obr. 15 je zobrazen náčrtek pro proces objednání autodopravy.

Obr. 15 – Náčrtek procesu objednání autodopravy



Po vytvoření náčrtku následuje fáze modelování procesů podle všech získaných informací. Proces je vždy zahájen činností, které následuje stav. Každý proces musí skončit, jinak by se jednalo o špatně namodelovaný proces, který by nikdy nedosáhl požadovaného výsledku. Mezi účastníky procesů je vždy nějaký datový tok (např. objednávka, faktura, dodací list atd.). Při modelování procesních diagramů byl brán ohled na práci uživatelů se systémem a výměnu datových toků mezi nimi. Procesní diagram pro objednání autodopravy je na obr. 16. V reálu se jedná o relativně jednoduchý proces, ale až po namodelování je teprve vidět, kolik činností a rozhodnutí se musí udělat než je objednávka vytvořena a uložena v systému.

Obr. 16 – Procesní diagram objednání autodopravy



Další procesní diagramy jsou vytvořené stejným postupem, pouze každý má jiný scénář, účastníky a datové toky. Procesu se účastní řidič, zákazník a systém. Procesní diagram pro dopravu materiálu je v příloze 1. Jeho scénář je následující:

- Proces je zahájen vyhledáním nesplněné objednávky v systému
- Následuje naložení materiálu, jeho doprava atd.
- Výsledkem je dodaný materiál a uložený dodací list

Následně dle dodacího listu jsou vytvářeny faktury. Součástí procesu fakturace je účetní, systém a zákazník. Procesní diagram pro fakturaci je zobrazen v příloze 2. Scénář pro fakturaci je následující:

- Proces je zahájen vytvořením faktury na podkladě dodacích listů v systému
- Následuje předání faktury, zaplacení faktury, případně její korekce atd.
- Výsledkem je zaevidování zaplacené faktury

Nezávisle na předchozích procesech může probíhat oprava a údržba techniky. Účastníci tohoto procesu jsou mechanik a systém, případně dispečer, když je nutné objednat náhradní díly. Procesní diagram opravy techniky je v příloze 3. Scénář opravy je následující:

- Zahájení procesu začíná přivezením auta na dílnu
- Následují další akce jako je údržba, hledání závady, oprava atd.
- Výsledkem je opravené auto a jeho vrácení do systému volných aut

Pro namodelované procesy jsem následně vytvořil konceptuální diagram, který je zobrazen na obrázku v příloze 4. Tento diagram by měl být základem při vytváření nového podnikového informačního systému. Jedná se pouze o malou část systému, aby bylo možné popsat celý systém, musí být namodelovány všechny podnikové procesy. Pro správné naprogramování systému, bude nutné tento diagram doplnit o mnoho dalších tříd, atributů a relací. Následně na tomto diagramu vybudovat nový systém.

11 Webová prezentace

Webová prezentace je nedílnou součástí každé dnešní firmy. V současné době většina zákazníků vyhledává informace na internetu, proto je důležité mít webové stránky aktuální a snažit se držet trend s moderní společností. Další důležitou částí webové prezentace je design. Ten by měl být ve stejném „duchu“ jako se firma prezentuje veřejnosti a také by v něm měl být začleněn předmět podnikání.

Webovou prezentaci firmy lze udržovat aktuální vícero způsoby. V případě statické prezentace je nutné za aktualizace obsahu platit tvůrci této prezentace nebo si aktualizaci udělat sám. Poslední možnost připadá v úvahu, pouze když uživatel disponuje potřebnými znalostmi. Statické stránky se hodí tam, kde není velké množství obsahu a aktualizace nejsou příliš časté. V druhém případě, při použití větší webové či dynamické prezentace, dochází ke změně obsahu velmi často a je nutné tyto informace aktualizovat častěji. V tomto případě je vhodné pro správu prezentace použít nějaký redakční systém či systém pro správu obsahu (CMS). Oproti statické prezentaci je toto řešení výrazně dražší, ale nevznikají výdaje na další aktualizace.

Většina CMS je naprogramována v jazyku PHP s kombinací databázového systému MySQL. Mezi nejznámější a nejpoužívanější CMS patří WordPress, Joomla! a Drupal. Základní funkce CMS jsou následující:

- Tvorba, úprava a publikace dokumentů
- Správa uživatelů a jejich přístupová práva
- Správa diskusí a komentářů k publikovaným dokumentům
- Správa obrázků, galerií a souborů

Společnost Dopravní aktualizuje obsah webové prezentace pouze několikrát do roka. Dochází k přidání nové reference či nového stroje na stránky. Z tohoto důvodu jsem se rozhodl pro statické stránky, které si bude jednatel aktualizovat sám pomocí grafického editoru. Webová prezentace bude vytvořena v programu iWeb od společnosti Apple. V případě potřeby bude jednatel kdykoliv schopný ze svého macbooku stránky upravit nebo přidat další reference.

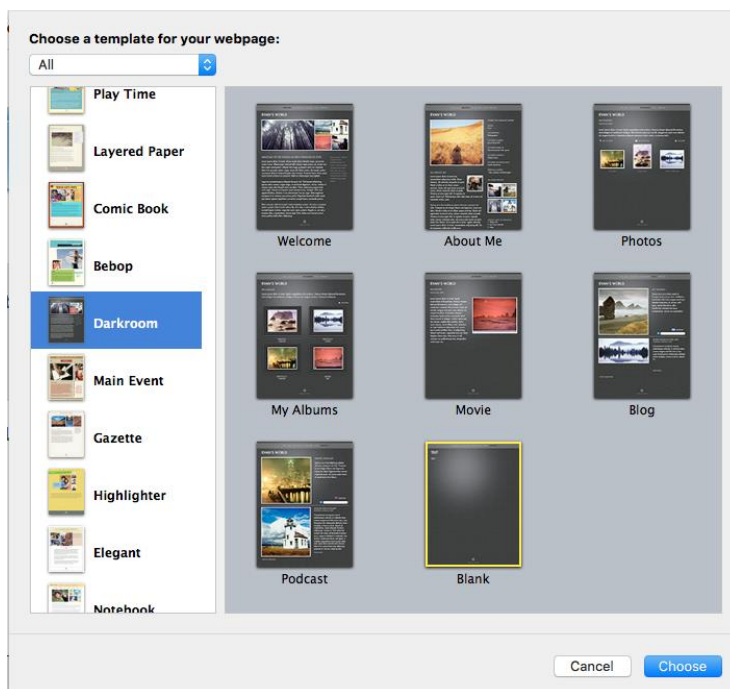
11.1 iWeb

iWeb nepatří mezi klasické programy spadající do kategorie CMS. Jedná se o nástroj pro tvorbu statických webových stránek. Je založen na principu WYSIWYG (What You See Is What You Get doslova „Co vidíte, je to, co dostanete“). iWeb dovoluje uživatelům vytvářet a designově upravovat webové prezentace a jednoduché blogy bez jakékoliv znalosti kódování. Dalo by se také říci, že tento program je založen na principu Drag and drop („Táhni a pusť“). Co to znamená? Jednotlivé prvky webu, ať už obrázky, tabulky nebo texty, stačí označit myší a přetáhnout do okna iWebu a ihned se zobrazí na rozpracované vytvářené stránce. Pak už pouze stačí upravit velikost a umístění na stránce.

11.1.1 Seznámení s programem

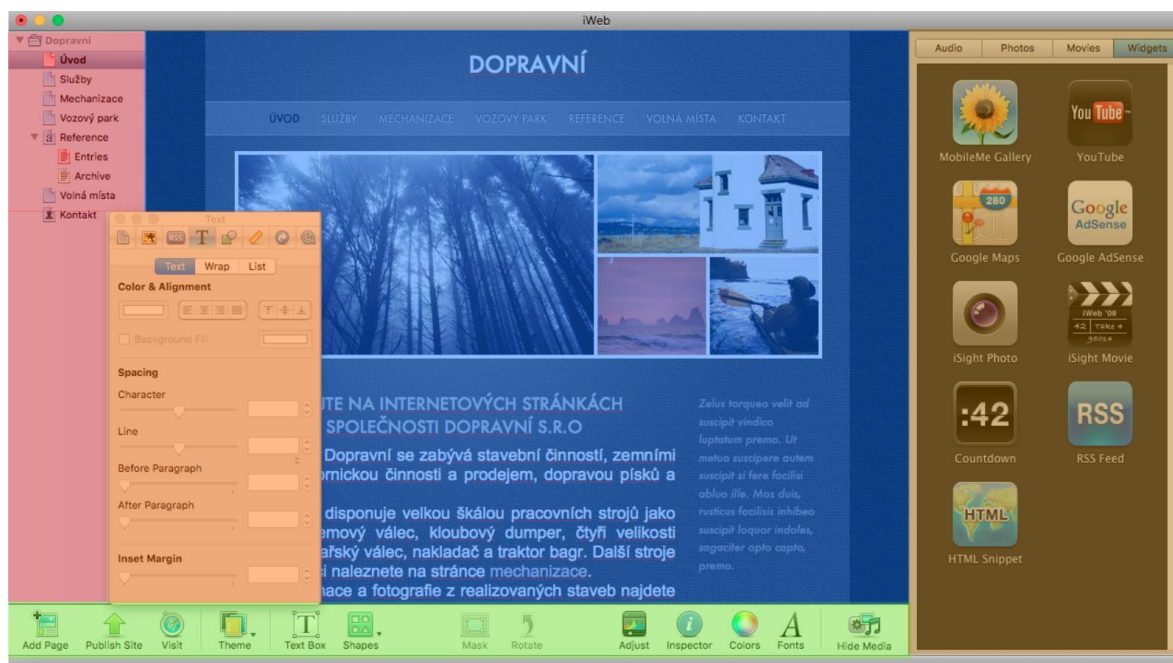
Po spuštění programu se zobrazí úvodní menu, viz obr. 17. Program obsahuje celkem 28 základních grafických šablon pro výslednou podobu webové prezentace. Každá z těchto šablon dále obsahuje 8 grafických návrhů (úvod, foto album, blog atd.) pro jednotlivé stránky, které jsou použity ve výsledné prezentaci, která bude umístěna na web server.

Obr. 17 – Úvodní obrazovka při spuštění programu iWeb



Po výběru šablony a stylu úvodní stránky je zobrazeno grafické uživatelské rozhraní programu, kde se následně přidává obsah jednotlivých stránek. GUI je zobrazeno na obr. 18 a dále se dělí na další části. V levé části, která je červeně označená, je zobrazena struktura webu, tzv. mapa stránek. Ukazuje, jak na sebe jednotlivé stránky logicky navazují a které stránky budou zahrnuty v ovládacím menu. Modře je označená hlavní část programu. Jedná se o pracovní plochu, která zobrazuje skutečnou podobu stránek. Umísťují se sem všechny prvky, jako jsou texty, obrázky, odkazy, mapy a další věci, které má výsledná prezentace obsahovat. Následně se zde upraví jejich vlastnosti a umístění na stránce. Nastavení vlastností jednotlivých prvků probíhá v okně, které je označeno oranžově. Lze nastavit grafiku, rozměry stránky nebo obrázky, odkazy, styl písma atd. Pro ovládání programu a vkládání základních prvků webu je panel označený zeleně. Tento panel je popsán na další stránce. Poslední částí je panel medií, na obrázku je označen hnědě. Umožňuje vkládání hudby, fotek a videa, která jsou uložena na disku nebo v programu iTunes. Dále umožňuje vkládání ovládacích prvků, tzv. widgetů.

Obr. 18 – Grafické uživatelské rozhraní programu iWeb

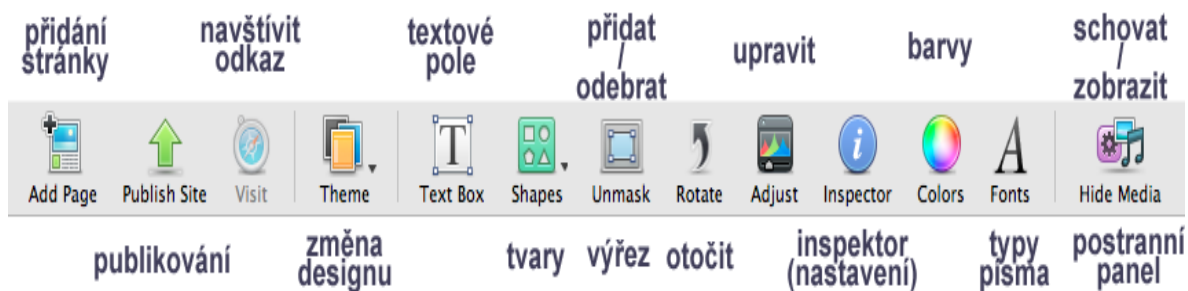


- Struktura webu
- Prvky webu + nastavení stránek
- Záložky médií
- Nastavení jednotlivých prvků webu
- Výsledný vzhled stránek

Nyní si popíšeme jednotlivé prvky panelu pro ovládání programu, které se nachází ve spodní části GUI. Tyto prvky s překladem jsou zobrazeny na obr. 19. Jejich funkce je následující:

- **Add Page** – umožňuje přidání další stránky ve vybraném grafickém návrhu do výsledné webové prezentace (mapy stránek)
- **Publish Site** – otevře nabídku pro publikaci stránek na web nebo pro uložení do souboru na disk
- **Visit** – vyvolá otevření výchozího internetového prohlížeče a zobrazí stránky
- **Theme** – umožňuje změnu grafické šablony pro jednu stránku, případně pro celou webovou prezentaci, každá stránka může mít jinou šablonu
- **Text Box** – vkládá na stránku textové pole, na stránce jich může být několik
- **Shape** – vloží na stránku nějaký obrazec (šipka, čtverec, kruh, bublina atd.)
- **Unmask** – používá pro ořezání obrázků nebo fotek
- **Rotate** – používá se k rychlému pootočení prvku na stránce o 90°
- **Adjust** – umožňuje úpravu fotek (jas, kontrast, sytost atd.)
- **Inspector** – vyvolá nabídku pro nastavení jednotlivých prvků na stránce, viz obrázek 18, část označená oranžovou barvou
- **Colors** – zobrazí nástroj pro změnu barvy textu a dalších částí, umožňuje míchání barev podle RGB modelu, CMYK modelu a HSB modelu
- **Fonts** – slouží k výběru písma, velikost a stylu pro textové pole
- **Hide Media** – zobrazí postranní panel s médii

Obr. 19 – Jednotlivé prvky webu v programu iWeb

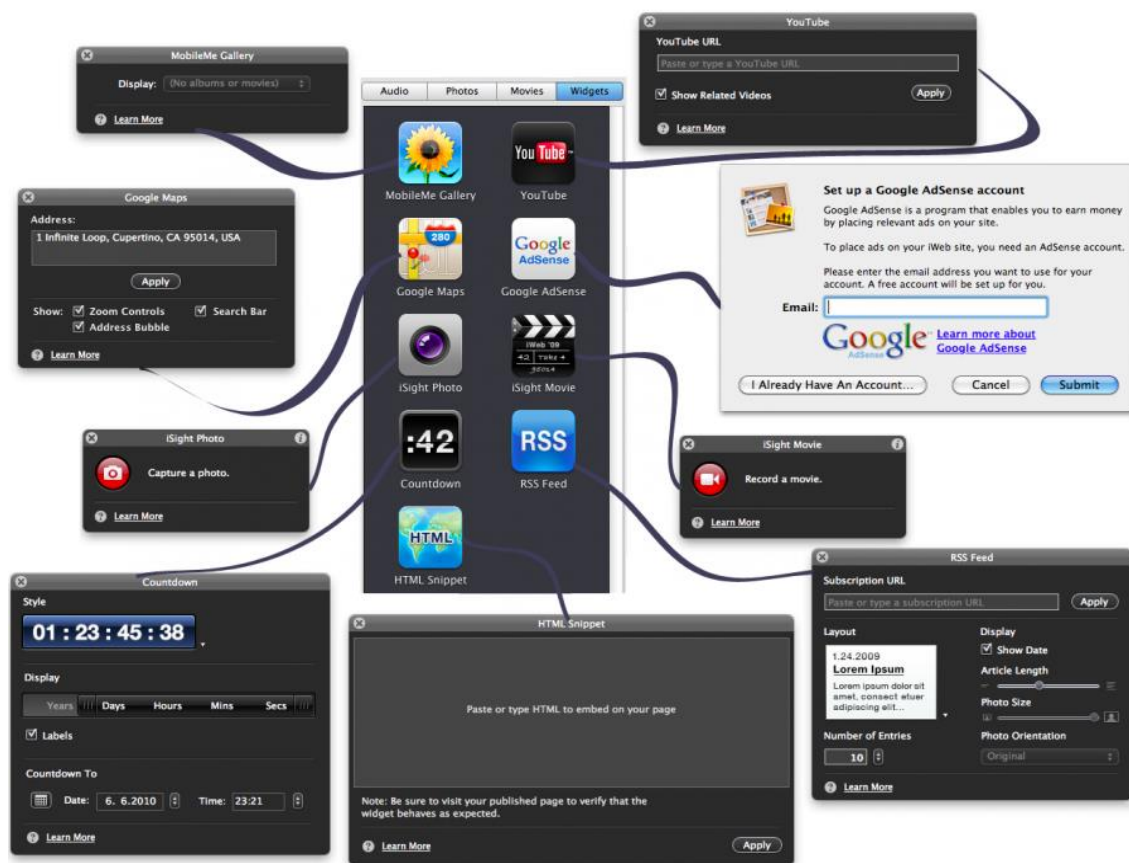


Zdroj: <https://www.letemsvetemapple.com/2010/06/10/iweb-pruvodce-2-cast/>

Poslední částí GUI jsou widgety. Program obsahuje celkem devět základních widgetů, další se dají případně stáhnout na internetu. Widgety jsou zobrazeny na obr. 20. Mezi nejdůležitější widgety patří:

- **Google Maps** – po zadání adresy se na stránky vloží mapa se zadanou adresou
- **HTML Snippet** – vytvoří pole pro nějaký html kód
- **YouTube** – umožňuje vložení videa na stránky, například nějaké firemní video
- **Google AdSense** – vložení reklamy, pro které je nutné mít účet od Googlu
- **RSS Feed** – čtečka pro přihlášení odběru novinek
- **MobileMe Gallery** – galerie fotek z účtu MobilMe

Obr. 20 – Základní widgety v programu iWeb



Zdroj: <https://www.letemsvetemapple.com/2010/06/10/iweb-pruvodce-2-cast/>


Na závěr je nutné hotovou webovou prezentaci uložit. To lze hned několika způsoby. První způsob je publikovat prezentaci do lokálního disku, uživatel vytvoří složku a celý

projekt do ní uloží. Druhý způsob je publikování prezentace přímo na server poskytovatele webhostingu s využitím přenosu souboru přes FTP. Při této možnosti musí uživatel v programu nastavit adresu serveru, přihlašovací jméno a heslo pro FTP webhosting. Po zadání potřebných údajů se prezentace během chvíle nahraje na server a je dostupná na internetu. Poslední možností publikace je služba MobilMe, která se používala hlavně v USA. Na obr. 21 je uživatelské okno, kde se dá měnit způsob publikování, ten se mění v položce publish to. Další výhodou programu je, že rozpracované stránky zůstanou uloženy v okně programu iWeb i po jeho znovu zapnutí. K jejich úplnému odstranění dochází až po manuálním smazání jednotlivých stránek uživatelem

Obr. 21 – Publikování stránek v programu iWeb

Site Publishing Settings

Publishing



Publish to: FTP Server
Publish to a web hosting service.

Site name: Dopravni

Contact email:

FTP Server Settings

Server address: ftp.example.com (required)

User name: (required)

Password:

Directory/Path:

Protocol: FTP **Port:** 21

Test Connection ?

Website URL

URL: http://www.example.com (required)
Your site's root URL. Used for creating links and RSS feeds.

11.2 Návrh webové prezentace firmy

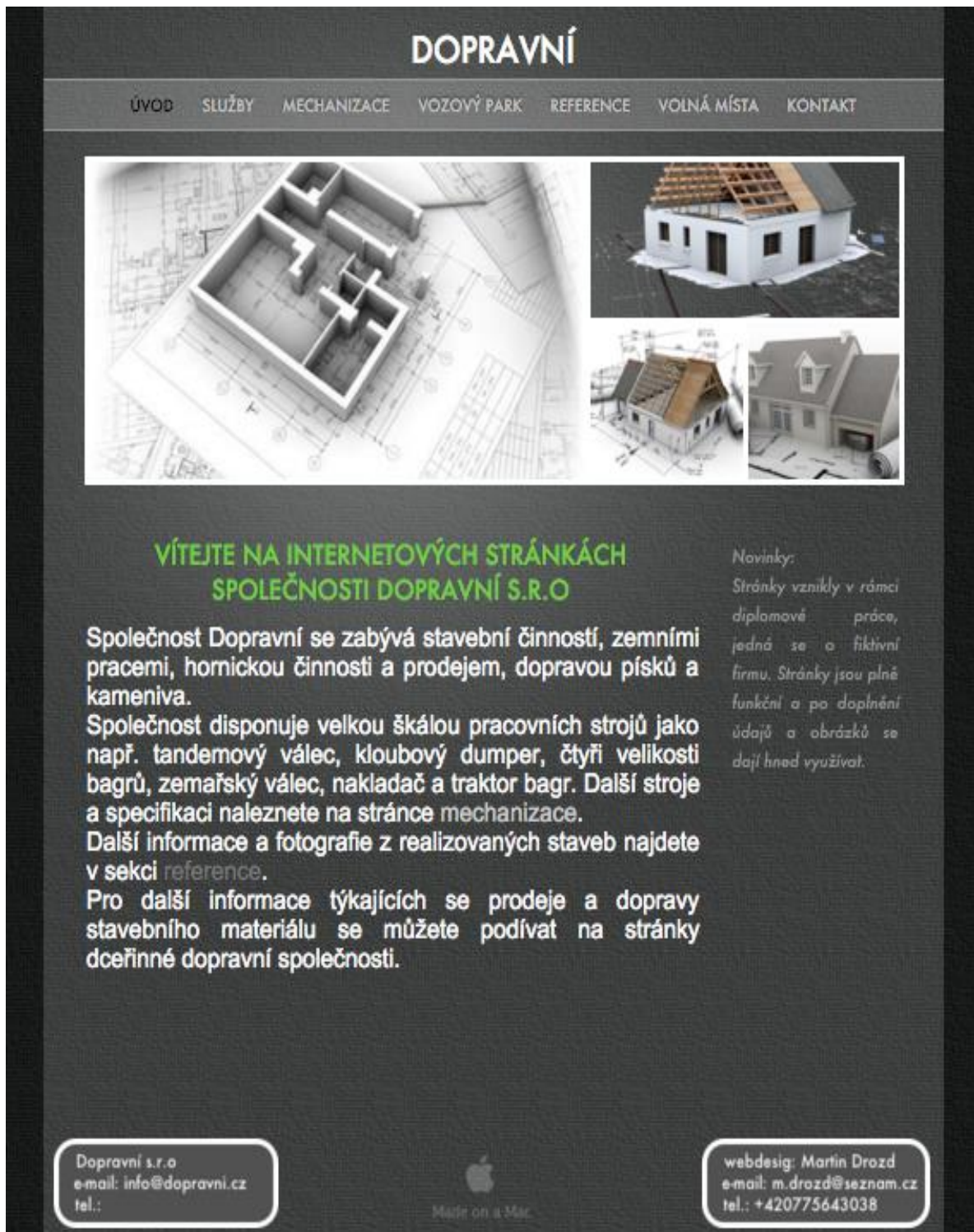
Webové stránky budou vytvořeny pouze pro stavební divizi, jelikož autodoprava už má své vlastní stránky a pro odlišení společností je to vhodné řešení. Stránky se budou na sebe vzájemně odkazovat pro snadnější orientaci. Po konzultaci možných návrhů webových stránek jsme se s jednatelem dohodli, že výsledné stránky budou mít následující schéma:

- **Úvodní stránka** – představení firmy a její historie
- **Poskytované služby** – nabídka a ceník všech nabízených služeb
- **Mechanizace** – seznam a základní popis všech stavebních strojů, které firma vlastní a používá při realizaci zakázek
- **Vozový park** – seznam a základní popis všech nákladních automobilů
- **Reference** – seznam hlavních partnerů, stručný popis realizovaných zakázek, jejich velikost, cena a fotografie
- **Volná místa** – informace o volných místech v rámci celé firmy
- **Kontakt** – kontaktní údaje na jednatele, stavbyvedoucího, účetní a také mapa s pozicí sídla firmy

11.3 Realizace webové prezentace

Jako první jsem vytvořil náčrtek vzhledu webové prezentace a jednotlivých stránek na papír a výsledný vzhled konzultoval s jednatelem. Následně byly všechny části webové prezentace a úpravy fotek a textů vytvořeny v programu iWeb. Výsledná podoba úvodní stránky je vidět na obr. 22 na následující stránce. Téměř všechny části jsou udělány jako jednostránkové a obsahují konkrétní informace či odkazy na jiné stránky. Výjimku tvoří pouze položka reference, která je udělána formou blogu. Na hlavní stránce reference jsou zobrazeny základní informace a vždy pět nejaktuálnějších příspěvků (realizovaných zakázek), které jsou řazeny podle data. Při kliknutí na obrázek či název příspěvku dojde k otevření detailního popisu zakázky. Při vložení nového příspěvku jsou předcházející posunuty o místo dolů a šestý příspěvek se uloží do archivu. Všechny příspěvky jsou dostupné z archivu. Výsledný vzhled blogu, jednotlivých příspěvků a archivu je zobrazen v příloze 8. Od 5. přílohy dále jsou zobrazeny všechny ostatní stránky.

Obr. 22 – Vytvořená úvodní stránka v programu iWeb



VÍTEJTE NA INTERNETOVÝCH STRÁNKÁCH SPOLEČNOSTI DOPRAVNÍ S.R.O

Společnost Dopravní se zabývá stavební činností, zemními pracemi, hornickou činností a prodejem, dopravou písků a kameniva.

Společnost disponuje velkou škálou pracovních strojů jako např. tandemový válec, kloubový dumper, čtyři velikosti bagrů, zemařský válec, nakladač a traktor bagr. Další stroje a specifikaci naleznete na stránce mechanizace.

Další informace a fotografie z realizovaných staveb najdete v sekci [reference](#).

Pro další informace týkajících se prodeje a dopravy stavebního materiálu se můžete podívat na stránky dceřinné dopravní společnosti.

Novinky:

Stránky vznikly v rámci diplomové práce, jedná se o fiktivní firmu. Stránky jsou plně funkční a po doplnění údajů a obrázků se dají hned využívat.

Dopravní s.r.o.
e-mail: info@dopravni.cz
tel.:


Made on a Mac

webdesig: Martin Drozd
e-mail: m.drozd@seznam.cz
tel.: +420775643038

12 Ekonomické zhodnocení

Jak se říká „O peníze jde vždy až na prvním místě“, proto je nutné při ekonomickém zhodnocení brát ohled na celou řadu aspektů a úhlů pohledu. V podstatě se hledá kompromis mezi cenou, kvalitou a výkonem. Proto jsem se snažil při výběru jednotlivých prvků brát ohled na tento kompromis. Snažil jsem se vybírat ideální řešení pro danou oblast od společností, které patří mezi špičky v daném odvětví a mají zase sebou dlouholeté zkušenosti a praxi. Navrhované řešení se může někomu líbit, někomu se může líbit až po případných změnách a někomu nemusí vyhovovat vůbec. V současné době je na trhu velké množství použitelných řešení. Vždy záleží na zkušenosti a praxi s jednotlivými prvky IT architektury, ale v konečném řešení je vždy nutné respektovat přání jednatele společnosti.

První variantou je nadále využívat stávající hardware a postupně ho vyměňovat při poruše nebo nedostatku výkonu. Některým operačním systémům už byla ukončena systémová podpora a u dalších k tomu dojde v brzké době. Tím dochází k ohrožení bezpečnosti firemních dat. Další nevýhodou je, že informační systém neposkytuje využitelné funkce pro stavební divizi, a pro dopravní divizi by bylo vhodné také zavést nové systémové funkce. Výhodou této varianty je, že nevznikají žádné nové náklady.

Druhou variantou je udělat kvalitní síťové rozvody, které bude jednoduše možné do budoucna rozšířit o další kabely a parapetní zásuvky. Navrhovaný switch má 22 volných portů pro budoucí rozšíření firmy, a kdyby to pořád nestačilo, v racku je místo pro další síťová zařízení. Součástí této varianty je výměna stávajících počítačů za nové a dokoupení kancelářského vybavení. Software by se nadále využíval stávající, pouze by došlo k modernizaci a sjednocení operačních systémů, které jsou součástí nových počítačů. Při této variantě už vznikají nemalé náklady, které jsou zobrazeny v tab. 13.

Tab. 13 – Celkové náklady na nový firemní hardware

	Cena bez DPH	Cena s DPH
Náklady na síťový HW	133 362 Kč	161 299 Kč
Náklady na ostatní HW	247 558 Kč	300 820 Kč
Celkové náklady	380 920 Kč	462 119 Kč

Třetí a zároveň poslední variantou je realizovat kompletní návrh nové IT architektury tak, jak je popsán v práci. Při této variantě dojde k modernizaci všech používaných prvků a hlavně ke změně podnikového informačního systému. Jedná se o nejnákladnější řešení. Neúplné náklady na tuto variantu jsou zobrazeny v tabulce 14. Neúplné jsou z toho důvodu, že předem nejde přesně říci, kolik modulů bude výsledný systém obsahovat a také kolik bude stát jeho integrace. Lze pouze odhadovat, že náklady na nový systém budou přibližně 250 000 až 400 000 Kč bez DPH. Po připočtení této částky k nákladům z tabulky 14 vychází celkové náklady na tuto variantu v rozmezí **736 897 až 886 897 Kč bez DPH**.

Tab. 14 – Neúplné náklady na zavedení navrhované IT architektury

	Cena bez DPH	Cena s DPH
Náklady na síťový HW	133 362 Kč	161 299 Kč
Náklady na ostatní HW	247 558 Kč	300 820 Kč
Náklady na SW	105 977 Kč	128 232 Kč
Celkem	486 897 Kč	590 351 Kč

Při změně poskytovatele internetového připojení dojde ke změně ceny měsíčního tarifu. Pro centrálu vznikají měsíční náklady ve výši 1 490 Kč bez DPH a částka 412 Kč bez DPH pro druhý objekt. Celkové měsíční náklady na internetové připojení budou 1 902 Kč bez DPH. Ročně bude tato částka **22 824 Kč bez DPH**. Po třech letech bude nutné obnovit licenci k antivirovému programu. Roční prodloužení licence stojí 615 Kč bez DPH, celková cena prodloužení pro 15 počítačů je **9 225 Kč bez DPH**.

Náklady na novou webovou prezentaci stavební divize a její budoucí aktualizace nejsou žádné. Prezentace vznikla v rámci diplomové práce a je plně k dispozici jednateli společnosti, který si bude muset pouze zajišťovat aktualizace obsahu. Případně mu s tím kdykoliv mohou pomoci.

13 Závěr

Diplomová práce se v úvodu zabývá základními pojmy, bez kterých by nebylo možné navrhnout IT architekturu firmy. Tyto pojmy se různě prolínají v celé práci, a proto si myslím, že je vhodné se s nimi seznámit. Následující kapitola spadá do praktické části a je v ní popsána stávající situace ve firmě. Jedná se spíše o teoretický základ, jak vylepšit stávající strukturu a na čem stavět při návrhu nové.

Další kapitoly se zabývají praktickým návrhem nové IT architektury. Jako první je návrh nových datových rozvodů, aktivních síťových prvků a serveru. Poté následuje výběr firemních počítačů s využitím vícekritériálního rozhodování. Po výběru hardwaru jsou popsány varianty použití nového podnikového informačního systému.

Další kapitola je věnována všeobecné informační bezpečnosti, která patří v dnešní době mezi nejdůležitější prvky v každé firmě. V další části práce jsou popsány základní business procesy, které popisují, jak je využíván informační systém. Denně se ve firmě děje velké množství procesů a na jejich popsání by bylo možné vytvořit samostatnou diplomovou práci.

Závěr práce je věnován návrhu a praktické realizaci webové prezentace pro stavební divizi v programu iWeb. Hlavním důvodem vytvoření prezentace je nedostatečná propagace této divize. Stránky jsou plně funkční, po doplnění osobních údajů, reálných textů a kvalitních fotografií jsou ihned použitelné. Všechny stránky webové prezentace jsou zobrazeny v příloze. V úplně poslední kapitole je souhrn celkových nákladů na realizaci nové IT architektury firmy.

Téma diplomové práce považuji za aktuální a zajímavé, jelikož v každé dnešní firmě je IT infrastruktura základem podnikání. S neustálým vývojem informačních technologií se bude firemní IT architektura rozvíjet a rozšiřovat do všech činností firmy. Problematika IT architektury je značně rozsáhlá záležitost. Její správná integrace ve firmě je významná a přináší firmě úspory nákladů, větší spolehlivost systému a vyšší bezpečnost. V každé firmě by této problematice mělo být dáváno více prostoru a nezanedbávat ji.

Domnívám se, že stanovené cíle diplomové práce byly splněny. V práci jsou popsány různé varianty dle přání jednatele, ale ve skutečnosti je těchto variant nepřeberné množství,

takže s nimi nemusí být každý spokojený. Doufám, že práce bude nápomocna jednatelem společnosti při dalším rozvoji a plánování nové IT architektury.

Konkrétně v mém případě mi tato diplomová práce dala mnoho. Prohloubil jsem si své znalosti v problematice IT architektury. Vyzkoušel jsem si vytvoření webové prezentace v programu iWeb. Seznámil jsem se s pohledem na věc ze strany jednatele, který vidí a hlavně také musí řešit finanční stránku nákupu nové informační techniky. Tato oblast informatiky je velice zajímavá a rychle se mění, a proto bych se této oblasti po dostudování rád věnoval.

14 Citovaná literatura

- [1] Počítačová síť. *Wikipedia* [online]. 2016 [cit. 2016-02-12]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Počítačová_síť
- [2] Model ISO/OSI , TCP/IP. *Pedagogická fakulta Masarakovy university* [online]. [cit. 2016-02-12]. Dostupné z: http://www.ped.muni.cz/wtech/03_studium/teps/teps-02.pdf
- [3] TRULOVE, James. *Sítě LAN: hardware, instalace a zapojení*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. Profesionál. ISBN 978-80-247-2098-2.
- [4] Síťové prvky - Bridge. *Site.the.cz* [online]. [cit. 2016-03-07]. Dostupné z: <http://site.the.cz/index.php?id=9>
- [5] KUROSE, James F a Keith W ROSS. *Počítačové sítě*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2014. ISBN 978-80-251-3825-0.
- [6] Slovník pojmů. *Super hosting* [online]. [cit. 2016-03-05]. Dostupné z: <https://www.superhosting.cz/slovník-pojmu>
- [7] Technet. *Microsoft* [online]. [cit. 2016-03-15]. Dostupné z: [https://technet.microsoft.com/cs-cz/library/cc731954\(v=ws.10\).aspx](https://technet.microsoft.com/cs-cz/library/cc731954(v=ws.10).aspx)

Použitá literatura

HÜBNER, Miroslav, Zdeněk KAPLAN a Vlastimil ČEJP. *Trendy v architektuře IT: příručka manažera = IT architecture trends : manager's handbook*. Praha: TATE International, 2010. ISBN 978-80-86813-21-9.

THOMAS, Thomas M. *Zabezpečení počítačových sítí bez předchozích znalostí*. Vyd. 1. Brno: CP Books, 2005. ISBN 80-251-0417-6.

RAHMEL, Dan. *Joomla: podrobný průvodce tvorbou a správou webů*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2714-8.

POLZER, Jan. *Drupal: podrobný průvodce tvorbou a správou webů*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 978-80-251-1946-4.

15 Seznam použitých zkratek

- AES - Advanced Encryption Standard (Standard pokročilého šifrování)
- AP - Access point (Přístupový bod)
- BI - Business intelligence („Systémy pro podporu rozhodování“)
- CRM - Customer relationship management (Řízení vztahů se zákazníky)
- DNS - Domain Name Systém (Systém doménových jmen)
- ERM - Entity-relationship model
- ERP - Enterprise Resource Planning (Plánování podnikových zdrojů)
- FTP - File Transfer Protocol (Protokol pro přenos souborů mezi počítači)
- GPS - Global Positioning Systém (Globální polohovací systém)
- GUI - Graphical User Interface (Grafické uživatelské rozhraní)
- HTTP - Hypertext Transfer Protocol
- IP - Internet Protocol
- ISO - International Organization for Standardization (Mezinárodní organizace pro normalizaci)
- MAC - Media Access Control („Jedinečný identifikátor síťového zařízení“)
- MIS - Management Information Systém (Manažerský informační systém)
- MTBF - Mean Time Between Failures (Střední doba mezi poruchami)
- OSI - Open Systems Interconnection (Propojení otevřených systémů)
- POE - Power over Ethernet (Napájení po datovém síťovém kabelu)
- SCM - Supply Chain Management (Řízení dodavatelského řetězce)
- SIP - Session Initiation Protocol (Protokol pro inicializaci relací)
- SMTP - Simple Mail Transfer Protocol (Internetový protokol pro přenos zpráv elektronické pošty)
- STP - Shielded Twisted Pair (Nestíněná kroucená dvoulinka)
- TCP - Transmission Control Protocol
- UDP - User Datagram Protocol
- UPS - Uninterruptible Power Supply/Source (Zdroj nepřerušovaného napájení)
- UTP - Unshielded Twisted Pair (Stíněná kroucená dvoulinka)
- VLAN - Virtual Local Area Network
- VoIP - Voice over Internet Protocol
- VPN - Virtual Private Network (Virtuální privátní síť)
- WPA - Wi-Fi Protected Access (Chráněný přístup k Wi-Fi)

III. Přílohy

Příloha 1 – Procesní diagram dopravy materiálu

Příloha 2 – Procesní diagram fakturace

Příloha 3 – Procesní diagram opravy techniky

Příloha 4 – Konceptuální diagram části systému autodopravy

Příloha 5 – Webová prezentace firmy – stránka služby

Příloha 6 – Webová prezentace firmy – stránka mechanizace

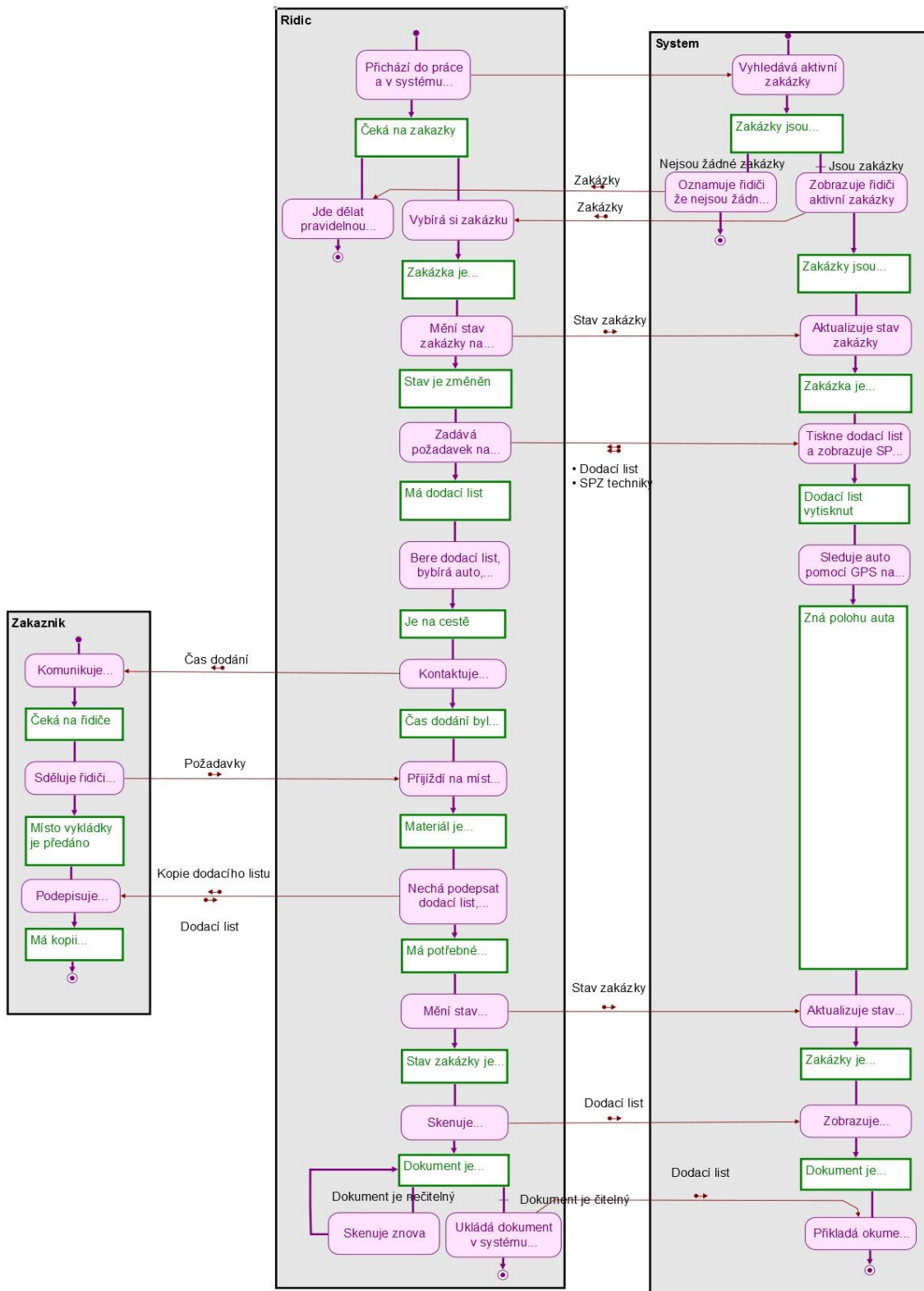
Příloha 7 – Webová prezentace firmy – stránka vozový park

Příloha 8 – Webová prezentace firmy – stránka reference

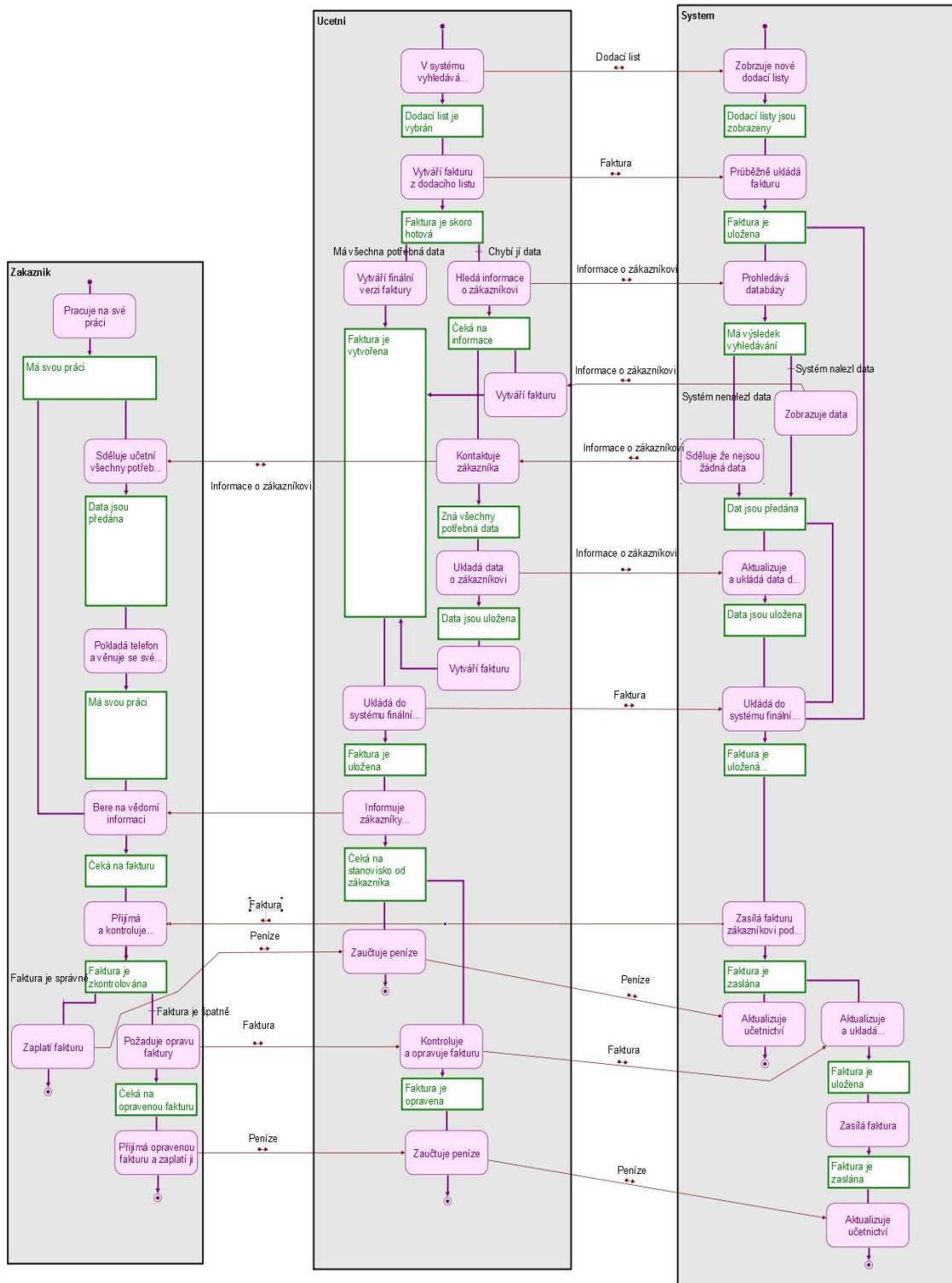
Příloha 9 – Webová prezentace firmy – stránka volná místa

Příloha 10 – Webová prezentace firmy – stránka kontakt

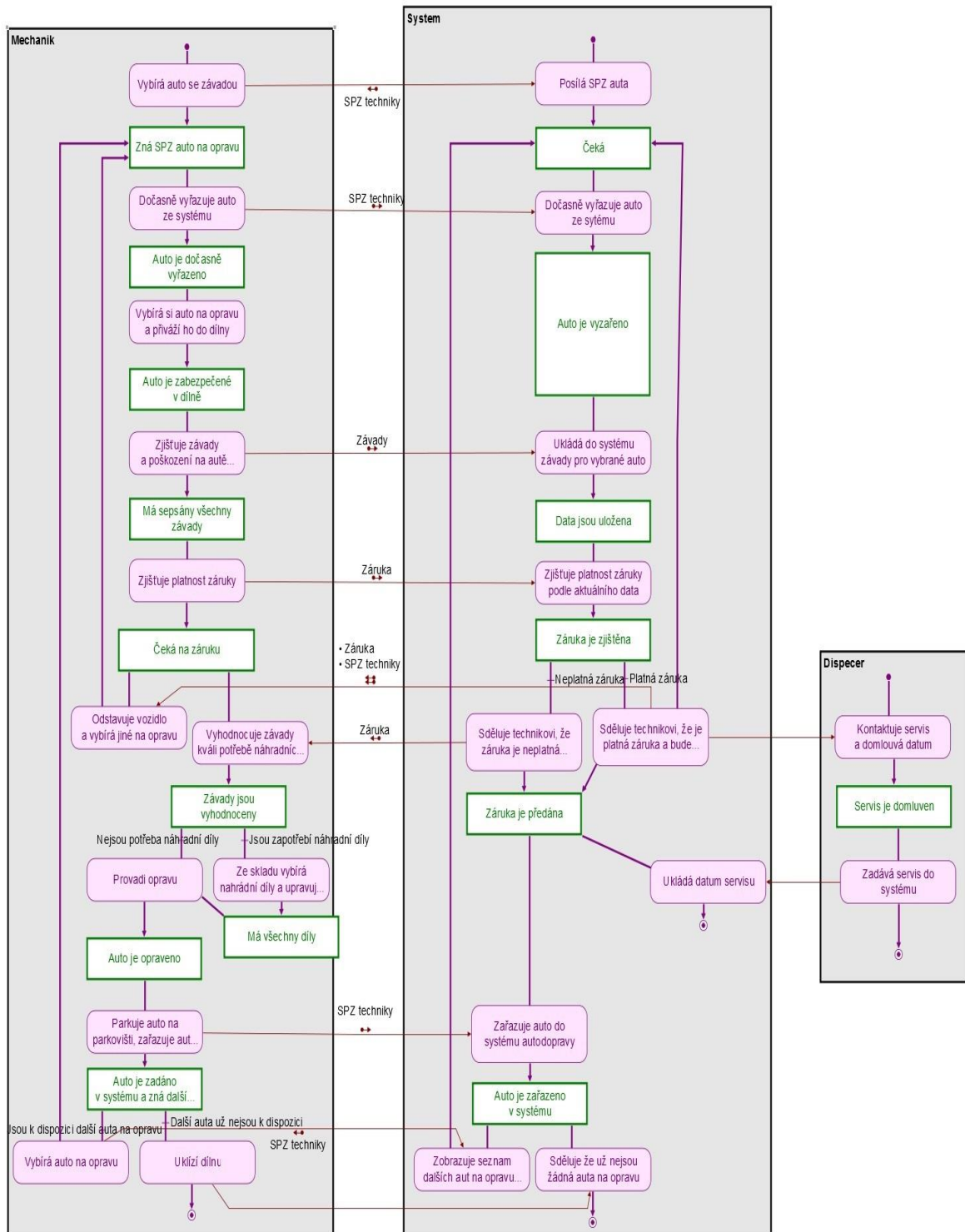
Příloha 1 - Procesní diagram dopravy materiálu



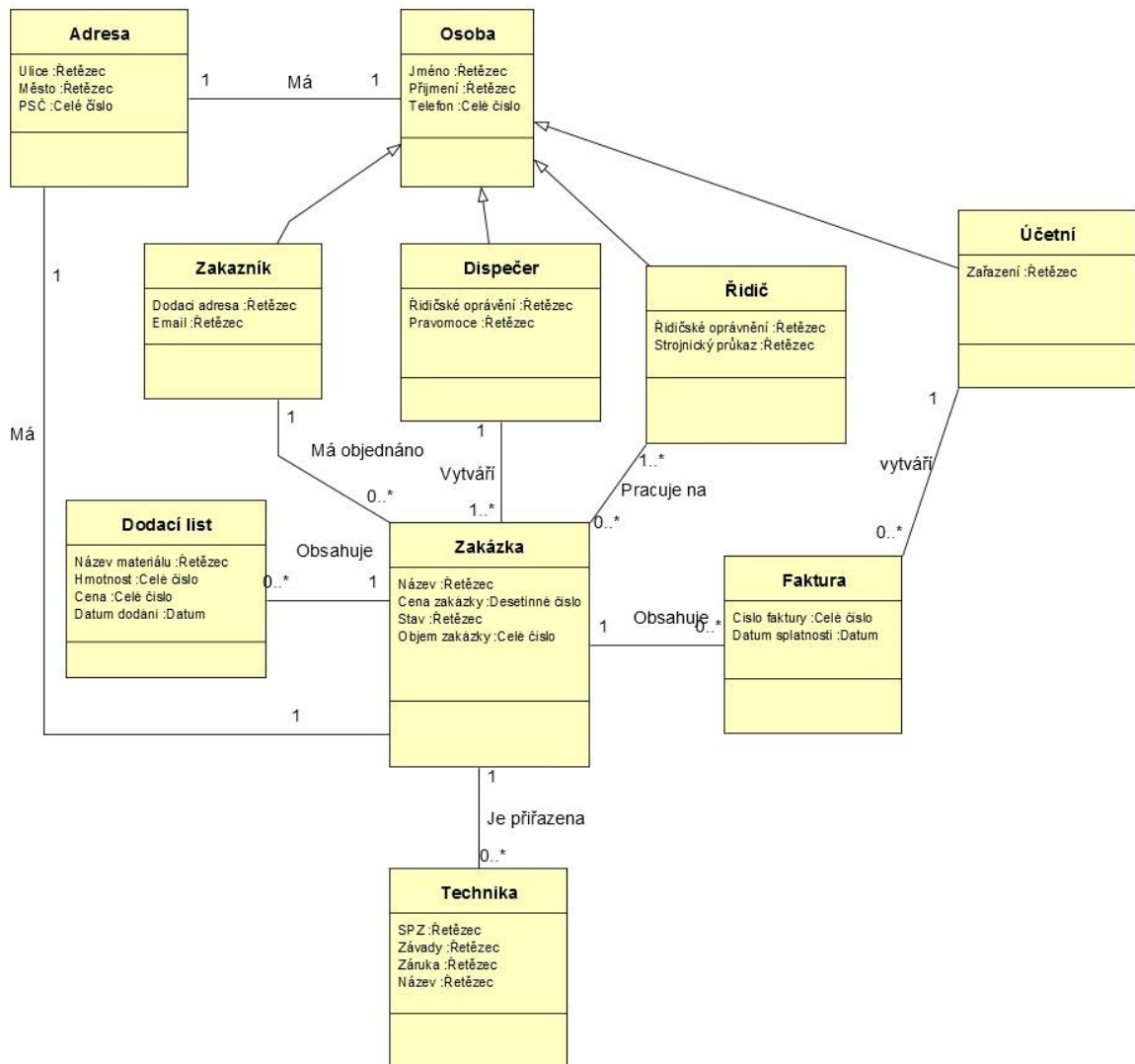
Příloha 2 - Procesní diagram fakturace



Příloha 3 - Procesní diagram opravy techniky



Příloha 4 - Konceptuální diagram části systému autodopravy



Příloha 5 – Webová prezentace firmy – stránka služby

DOPRAVNÍ

ÚVOD **SLUŽBY** MECHANIZACE VOZOVÝ PARK REFERENCE VOLNÁ MÍSTA KONTAKT

SLUŽBY

ZEMNÍ PRÁCE - KOMUNIKACE - ZPEVNĚNÉ PLOCHY - DEMOLICE - STAVEBNÍ PRÁCE
MODERNÍ TECHNIKA - INOVACE - PRODUKTIVITA - FÉROVÉ JEDNÁNÍ
REFERENCE - SPOLEHLIVOST - PROŠKOLENÝ TÝM ODBORNÍKŮ - ZÁZEMÍ
RODINNÁ SPOLEČNOST - ODPOVĚDNOST - PRUŽNOST

Zajistíme veškeré zemní práce (výkopy základů, bazénů, kanalizací, vodovodů, plynovodů, drenáží, meliorací a další), včetně dovozu potřebného a odvozu přebytečného materiálu.
Provádíme kompletní dodávku a montáž zpevněných ploch (zámková dlažba, asfaltové povrchy, betonové povrchy a další) pro chodníky, pěší zóny, parkoviště a ostatní zpevněné i nezpevněné plochy.
Realizujeme pozemní stavby formou generálních dodávek, nabízíme komplexní provedení počínaje zajištěním projektové dokumentace, kompletní realizaci stavby včetně zajištění kolaudace objektu.

Pozemní stavby

Zajistíme veškeré zemní práce (výkopy základů, bazénů, kanalizací, vodovodů, plynovodů, drenáží, meliorací a další), včetně dovozu potřebného a odvozu přebytečného materiálu.
Provádíme kompletní dodávku a montáž zpevněných ploch (zámková dlažba, asfaltové povrchy, betonové povrchy a další) pro chodníky, pěší zóny, parkoviště a ostatní zpevněné i nezpevněné plochy.
Realizujeme pozemní stavby formou generálních dodávek, nabízíme komplexní provedení počínaje zajištěním projektové dokumentace, kompletní realizaci stavby včetně zajištění kolaudace objektu.

Prodej písku a drceného kameniva z vlastní skládky stavebních materiálů

Prodej stavebních materiálů zajišťujeme i s dopravou, zákazník se tedy nemusí již o nic starat. Dle potřeby je také možno uzpůsobit nákladní automobil (úzký vjezd, ponechání materiálu na místě v kontejneru a další...)

Název zboží	Cena bez DPH*	Cena s DPH*
0 / 4 B	160,-	194,-
2 / 4	479,-	580,-
4 / 8 B	355,-	430,-
8 / 11 B	372,-	450,-
8 / 16 B	314,-	380,-
16 / 32 B	273,-	330,-
32 / 63 B	231,-	280,-
63 / 125 B	215,-	260,-
0 / 32 B	215,-	260,-
0 / 63 A	215,-	260,-
100 / 300*	339,-	410,-
Oblázky 4 / 8 (čeperka)	702,-	850,-
Oblázky 16 / 32	537,-	650,-
Oblázky 32 / 63	537,-	650,-

Stavební písky

- Labský 0/4 (B) - betonářský
- Kopaný 0/2 (D) - maltový

Přírodní drcené kamenivo

- 0/4 (B) - prosívka
- 4/8 (B) - štěrky pod zámkovou dlažbu
- 8/16 (B) - drenážní štěrky, velmi dobrý na manipulaci
- 16/32 (B) - pro výrobu betonových směsí, drenážní štěrky
- 32/63 (B) - pro stavbu silničních komunikací
- 63/125 (B)
- 0/32 (B) - pro výstavbu silničních komunikací a koridorů
- 0/63 (A)
- 16/32 oblázky - dekorace, okolo domu, vrchní vrstva na ostatní štěrky









Kamenivo je vyráběno dle platných ČSN EN a zákona 102/2001 Sb.

Příloha 6 – Webová prezentace firmy – stránka mechanizace

DOPRAVNÍ

ÚVOD SLUŽBY MECHANIZACE VOZOVÝ PARK REFERENCE VOLNÁ MÍSTA KONTAKT

MECHANIZACE

PC26MR-3	PC55MR-3	PC88MR-10	PC210 / LC-10
			
Technická specifikace	Technická specifikace	Technická specifikace	Technická specifikace
PC290LC / NLC-10	PC360LC / NLC-10	WA270-7	D61EXi-23
			
Technická specifikace	Technická specifikace	Technická specifikace	Technická specifikace

Seznam další vlastní techniky a vozového parku:

- pásové rypadlo LIEBHERR R 934
- pásové rypadlo VOLVO EC 460 CL
- pásové rypadlo CAT 324D
- pásové rypadlo CAT 336E
- pásové rypadlo KOMATSU PC 138 US-10
- pevný dempr KOMATSU HD 405-7
- pevný dempr CAT 770G
- pevný dempr EUCLID R32
- kolový čelní nakladač VOLVO L50G
- kolový nakladač CAT 924 K
- kolový nakladač CAT 246 C
- kolový čelní nakladač LIEBHERR L509
- vibrační válec CAT CS64
- vibrační válec CAT CB 224E

Vzhledem k tomu, že vlastníme i těžké podvalníky na přepravu strojů potřebných k nabízené činnosti, jsme schopni velmi rychle reagovat na jakýkoli problém a přesunout potřebný náhradní stroj do provozu, který to vyžaduje.

Dopravní s.r.o.
e-mail: info@dopravni.cz
tel.:

webdesig: Martin Drozd
e-mail: m.drozd@seznam.cz
tel.: +420775643038

Made on a Mac

Příloha 7 – Webová prezentace firmy – stránka vozový park

DOPRAVNÍ

ÚVOD SLUŽBY MECHANIZACE VOZOVÝ PARK REFERENCE VOLNÁ MÍSTA KONTAKT

VOZOVÝ PARK

Seznam vozového parku:

- 2 x kloubový dempr KOMATSU HM400
- 6 x čtyřnápravový sklápěč Mercedes Benz Actros 8x4, S1, Meiller
- 2 x čtyřnápravový sklápěč RENAULT K Extreme , 8x4, S1, Meiller
- 4 x čtyřnápravový sklápěč RENAULT Kerax, 8x4, S3, Molčík
- 2 x třínápravový sklápěč RENAULT Kerax, 6x6, S3, Meiller
- 3 x tahač MAN se sklápěcím návěsem o nosnosti do 33 t, Meiller
- tahač Mercedes Benz Actros 2651 V8 + podvalník Goldhofer do 60-ti tun, slouží na přepravu těžkých strojů
- tahač MAN TGA 33.480 + roztahovací podvalník Goldhofer do 60-ti tun, slouží na přepravu těžkých strojů



Dopravní s.r.o
e-mail: info@dopravni.cz
tel.:



Made on a Mac

webdesig: Martin Drozd
e-mail: m.drozd@seznam.cz
tel.: +420775643038

Příloha 8 – Webová prezentace firmy – stránka reference

DOPRAVNÍ

ÚVOD SLUŽBY MECHANIZACE VOZOVÝ PARK REFERENCE VOLNÁ MÍSTA KONTAKT

REFERENCE

Mezi významné zákazníky patří tyto společnosti:





LESNÍ CESTA

Zakázka byla realizována přímo pro obce Kojetín.
Před stavebními pracemi bylo třeba odstranit náletové dřeviny, které místo po dobu, kdy tam nejezdí vlak, úplně zarostly. Samotná stavba také nebyla...

[READ MORE...](#)



STAVBA OPĚRNÉ ZDI

Subzakázka byla realizována pro společnost Eurovia, která byla shotovitelem celé zakázky
Naše společnost dokončila stavbu opěrné zdi na soukromém pozemku u zemědělského stavení. Investorem celé akce...

[READ MORE...](#)



VÝKOPOVÉ PRÁCE

Zakázka byla realizována pro společnost Eurovia CS.
Zakázka obsahovala výkopové práce a odvoz zeminy v areálu nově vznikajícího průmyslového objektu. Dále bylo nutné provést kompletní obkopání...

[READ MORE...](#)

[GO TO ARCHIVE](#)

Dopravní s.r.o.
e-mail: info@dopravni.cz
tel.:




Made on a Mac

webdesig: Martin Drozd
e-mail: m.drozd@seznam.cz
tel.: +420775643038

Detail jednoho příspěvku ze stránky reference

ÚVOD SLUŽBY MECHANIZACE VOZOVÝ PARK REFERENCE VOLNÁ MÍSTA KONTAKT




REFERENCE



*Místo: Kojetín
Objednavatel: obec Kojetín
Rok realizace: 2014
Cena zakázky: 450 tis. Kč*

31. ČERVENCE 2014
LESNÍ CESTA

Zakázka byla realizována přímo pro obec Kojetín. Před stavebními pracemi bylo třeba odstranit náletové dřeviny, které místo po dobu, kdy tam nejezdí vlak, úplně zarostly. Samotná stavba také nebyla jednoduchá, protože se nejedná o klasickou silnici. Pohyb velké techniky byl problematický a auta se směsí musela couvat i 3 kilometry. Na stezce je nově postaveno celkem 9 ocelových lávek uložených na stávající opěry, které bylo třeba stavebně upravit a doplnit o mostní ložiska. Bezmála 9 kilometrů dlouhá trasa spojuje Příbystav a Sázavu a všichni, kteří tuto trasu využívají, projíždějí malebnou krajinou, a tak je jízda po ní skutečným zážitkem. Nechybí ani místa k odpočinku, kde jsou lavičky a stojany na kola. Dřevěná odpočívadla jsou citlivě zasazena do krajiny a podtrhují její kouzlo.
Text je pouze ilustrační.



PREVIOUS NEXT

Detail archivu, kde je seznam všech příspěvků ze stránky reference

ÚVOD SLUŽBY MECHANIZACE VOZOVÝ PARK REFERENCE VOLNÁ MÍSTA KONTAKT

DOPRAVNÍ

ARCHIV

ARCHIV REALIZOVANÝCH ZAKÁZEK

LESNÍ CESTA

STAVBA OPĚRNÉ ZDI

VYKOPOVÉ PRÁCE

Příloha 9 – Webová prezentace firmy – stránka volná místa

DOPRAVNÍ

ÚVOD SLUŽBY MECHANIZACE VOZOVÝ PARK REFERENCE VOLNÁ MÍSTA KONTAKT

VOLNÁ MÍSTA

V současné době hledá firma zaměstnance na tyto pozice:

Stavební dělník

Požadavky:

- strojnický průkaz výhodou
- bezúhonnost
- praxe výhodou

Strojník

Požadavky:

- strojnický průkaz
- strojnický průkaz na pásová minirýpadla výhodou
- bezúhonnost

Řidič nákladního vozidla, sklápěče

Požadavky:

- řidičský průkaz sk C (C+E)
- karta řidiče
- profesní průkaz
- bezúhonnost, praxe výhodou

V případě zájmu se neváhejte zaslat životopis nebo zavolat.

Dopravní s.r.o
e-mail: info@dopravni.cz
tel.:


Made on a Mac

webdesig: Martin Drozd
e-mail: m.drozd@seznam.cz
tel.: +420775643038

Příloha 10 – Webová prezentace firmy – stránka kontakt


DOPRAVNÍ

ÚVOD SLUŽBY MECHANIZACE VOZOVÝ PARK REFERENCE VOLNÁ MÍSTA KONTAKT

KONTAKT

Dopravní s.r.o. Úlice, PSČ město tel. : e-mail:	Josef Novák jednatel tel. : e-mail: j.novak@dopravni.cz
IČO: 123 45 678 DIČ: CZ12345678 Výpis z obchodního rejstříku	Pavel Novák jednatel tel. : e-mail: p.novak@dopravni.cz
Tomáš Svoboda vedoucí stavební divize tel. : e-mail: svoboda@dopravni.cz	Kamil Procházka přípravář tel. : e-mail: prochazka@dopravni.cz

Sídlo firmy:



Staré Hory 5064

