

**Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera**

Optimalizace nákladní dopravy

Bc. Michal Kolínský

**Diplomová práce
2009**

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Katedra technologie a řízení dopravy
Akademický rok: 2008/2009

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Michal KOLÍNSKÝ**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy**

Název tématu: **Optimalizace nákladní dopravy**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Úvod

1 Analýza současného systému přepravy

2 Možné změny v nákladní dopravě

3 Zhodnocení návrhů

Závěr

Rozsah grafických prací: 2-5
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- (1) JANÁČEK, J. Optimalizace na dopravních sítích. Žilina: ŽU v Žilině, 2002, ISBN 80-8070-031-1.
- (2) VOLEK, J. Operační výzkum I. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2002, ISBN 80-7194-410-6.
- (3) TUZAR, A. Teorie dopravy. Pardubice: Univerzita Pardubice, 1996, ISBN 80-7194-039-9.

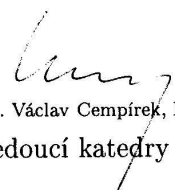
Vedoucí diplomové práce: **prof. Ing. Václav Cempírek, Ph.D.**
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání diplomové práce: **31. prosince 2008**

Termín odevzdání diplomové práce: **25. května 2009**


prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.
děkan

L.S.


prof. Ing. Václav Cempírek, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 30. ledna 2009

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 25. 05. 2009

Bc. Michal Kolínský

ANOTACE

Tato diplomová práce je zaměřena na problematiku optimalizace nákladní dopravy firmy ČSAD Hodonín. V současné době je optimalizace chápána především jako snižování nákladů a to nejen na dopravu, ale i na veškeré podnikové procesy. Proto jsou po provedení analýzy současného systému organizace a plánování dopravy navrhována určitá opatření vedoucí k zefektivnění těchto procesů. Mezi základní návrh pro optimalizaci dopravy patří pořízení nových vozidel, konkrétně dodávek. Toto opatření by mohlo být z krátkodobého hlediska považováno za zbytečné, ale z dlouhodobého hlediska má svoje opodstatnění, což je v práci dokázáno. Dále je věnována pozornost jednomu z významných klientů společnosti a to firmě Hartmann Rico a.s.. V rámci přeprav pro tuto firmu je řešena problematika okružních jízd. V neposlední řadě je poukázáno na nutnost programového vybavení pro oblast plánování dopravy.

KLÍČOVÁ SLOVA

optimalizace, doprava, logistika, plánování, software

TITLE

Optimizing of cargo transport

ANNOTATION

This dissertation focuses on the optimization problems connected with the freight transport in the ČSAD Hodonín company presently is optimization understood not only as freight costs reducing but all the business procedures. As an analysis result of the current business system + route planning, some cost-effective arrangements have been suggested. Basic optimization projects are based in acquisition of new vehicles-vans. In the short-term perspective this arrangement might be found inefficient but in the long-term perspective it finds its effect, which is proven in this dissertation. Attention is also paid to one of the important company clients – Hartmann Rico a.s.. When providing transport services for this company the circular journeys problems are being solved the necessity of the firmware just for route planning is pointed as well.

KEYWORDS

optimizing, transport, logistics, planning, software

Poděkování

Chtěl bych poděkovat všem, kteří mi poskytli podklady k této práci, především pracovníkům z firmy ČSAD Hodonín a.s.. Děkuji také vedoucímu práce, prof. Ing. Václavu Cempírkovi, Ph.D., za odborné vedení a čas věnovaný konzultacím.

Dále děkuji své přítelkyni za trpělivost a podporu a také celé rodině za vytvoření výborných podmínek po celou dobu studia.

OBSAH

ÚVOD	10
1 ANALÝZA SOUČASNÉHO SYSTÉMU PŘEPRAVY	12
1.1 Obecně o firmě	12
1.1.1 Vize společnosti.....	12
1.1.2 Údaje z obchodního rejstříku.....	13
1.1.3 Hlavní činnosti.....	14
1.1.4 Ekonomické údaje	15
1.2 Analýza systému přepravy.....	16
1.2.1 Jednotlivé výkonné funkce podílející se na realizaci přepravy	18
1.2.2 Doručování/svozy zásilek.....	19
1.2.3 Plánování rozvozových tras.....	19
1.3 Závěr analýzy	21
2 MOŽNÉ ZMĚNY V NÁKLADNÍ DOPRAVĚ.....	22
2.1 Výběr vozidla	22
2.1.1 Zhodnocení výběru vozidla	31
2.1.2 Pojištění odpovědnosti z provozu vozidla.....	32
2.1.3 Silniční daň.....	34
2.1.4 Náklady na nový personál	35
2.1.5 Ostatní náklady	35
2.2 Zaměření se na nejdůležitější zákazníky	36
2.2.1 Paretův princip.....	37
2.2.2 Hartmann Rico a.s.	37
2.2.3 Návrh okružních jízd	39
2.3 Software pro plánování a optimalizaci dopravy	46
2.3.1 PLANTOUR Logistic.....	47
2.3.2 E-TRANS & ArcLogistics Route	49
3 ZHODNOCENÍ NÁVRHŮ	53
3.1 Pořízení dodávek	53
3.1.1 Sestavení bilance	53
3.2 Pořízení plánovacího softwaru	55

ZÁVĚR	56
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	58
SEZNAM TABULEK	60
SEZNAM OBRÁZKŮ	61
SEZNAM ZKRATEK	62

ÚVOD

V této práci bude řešena problematika optimalizace nákladní dopravy pro vybranou firmu ČSAD Hodonín a.s.. Konkrétně pro její pobočku v Brně, která sídlí v nově vybudovaném CTParku Brno South a zabývá se zejména distribuční logistikou. Ta představuje spojovací článek mezi výrobou a odbytovou částí podniku. Distribuční logistika v sobě zahrnuje veškeré skladové a dopravní pohyby zboží od dodavatele (podniku) k odběrateli (zákazníkovi) a s tím spojené informační, kontrolní a řídicí činnosti. Cílem distribuční logistiky, a logistiky jako takové, je poskytnout správné zboží ve správné době na správném místě ve správném množství a v odpovídající kvalitě.

Je nutno dodat, že logistika patří k relativně mladým vědním disciplínám, a že se spíše rozvíjela v praxi než po teoretické stránce. Podstatným impulsem pro její uplatňování byl postupný přechod od trhu výrobce k trhu zákazníka. Důsledkem tohoto přechodu byla potřeba rychlé inovace nabízených výrobků a nutnost vyrábět široký sortiment. To přineslo potřebu prodeje výrobků v široké škále distribučních řetězců a nutnost poskytovat zákazníkům stále širší paletu služeb.

I proto v dnešní době logistika patří mezi uznávané obory a její význam je pro úspěch celého podniku klíčový. Právě v oblasti logistiky může podnik dosáhnout značných úspor nákladů a může logistiku využít jako účinného nástroje konkurenčního boje při zvyšování podílu na trhu. Jelikož cena srovnatelných výrobků se mnohdy moc neliší, jejich kvalita je také srovnatelná a reklama stejně masivní, začínají se možnosti odlišení soustřeďovat do oblasti poskytování služeb zákazníkům. A to má za úkol právě logistika.

Na poskytovatele logistických služeb jsou potom kladeny vysoké nároky, hlavně pak na kvalitu jejich služeb. Zákazníci už nechtějí vázat svoje finanční prostředky v zásobách, ale chtějí dodání přesného počtu výrobků v přesně stanoveném čase. Většinou navíc požadují i sledování průběhu přepravy, to vše za co nejnížší cenu. Takovýmto požadavkům už nemůže vyhovět kdejaký dopravce, ale jen silná logistická společnost, která nabízí svým zákazníkům stále nová a nová řešení celého logistického řetězce. Jen takováto společnost může pak u zákazníka uspět a získat si tak jeho dlouhodobou náklonnost. Tímto směrem by se podle mého názoru mělo vydat i ČSAD Hodonín.

Obecně optimalizace dopravy představuje stanovení nejekonomičtějšího a nejrychlejšího způsobu dopravy různých typů nákladů, různými typy a množstvím vozidel, na různá místa a v různých časech. V rámci optimalizace se tedy řeší mnohé úlohy, jako například rajonizace, úlohy svozu a rozvozu na síti s mikrorajony, úlohy lokačně alokační apod..

Tato práce bude spíše zaměřena na problematiku složení vozového parku dané firmy vzhledem k různorodé skladbě přepravovaného zboží. Jelikož ČSAD Hodonín přepravuje zásilky od velikosti krabičky nebo obálky až po celokamionové zásilky, je nutné na tyto přepravy zajistit odpovídající vozidla. Firma ale nedisponuje užitkovými vozidly a na přepravy menších zásilek si musí najímat jiné dopravce. Právě v této oblasti vidím možnost optimalizace a v diplomové práci se zabývám právě pořízením užitkových vozidel, tedy dodávek.

V neposlední řadě je v práci zmíněna důležitost softwarového vybavení a počítačové podpory při plánování a optimalizaci dopravy. Toto je důležité zejména pro společnosti, které vlastní rozsáhlý a rozmanitý vozový park. ČSAD Hodonín již takovou společností je a nadále bude, zejména pokud bude realizován návrh pořízení nových vozidel. Na druhou stranu je však třeba říci, že sebelepší softwarový nástroj nikdy nenahradí lidskou práci, zvláště pak v konečných rozhodovacích procesech. Proto je nutné všechny počítačové systémy plánování dopravy chápat jako podpůrný nástroj pro plánování distribučních procesů, přičemž konečné rozhodnutí provede uživatel. Ten bude vybírat z nejrůznějších kombinací a simulací možných řešení to nejlepší, které povede k uspokojení potřeb konkrétních zákazníků a k přiměřenému zisku z realizace dané přepravy.

1 ANALÝZA SOUČASNÉHO SYSTÉMU PŘEPRAVY

V této práci bude řešena problematika optimalizace nákladní dopravy pro vybranou firmu ČSAD Hodonín a.s., konkrétně pro její pobočku v Brně. V první řadě je třeba zmínit, že bude věnována pozornost pouze silniční dopravě a její optimalizaci. Než však bude provedena samotná analýza systému přepravy, považují za nutné nejprve uvést obecné informace o zmíněné společnosti.

1.1 Obecně o firmě

Jedná se o procesně řízenou společnost, která je nejen v oblasti dopravní, skladovací a distribuční logistiky, ale i v dalších činnostech, konkurenceschopným rozvíjejícím se obchodním partnerem.

Firma byla založena již v roce 1949. Ve druhé vlně kuponové privatizace, v roce 1993, proběhla transformace státního podniku na akciovou společnost, kterou v současné době vlastní pět majitelů. Společnost postupně přešla k nabídce komplexních logistických služeb, přičemž v dopravě, expedici, expresní přepravě kusových zásilek, celních službách, opravárenství a obchodu s PHM probíhal intenzivní a cílevědomý rozvoj.

Postupně byla vybudována logistická centra v Hodoníně, Senici (SR), Brně, Praze a v Mostě.

Firma získala certifikát kvality ISO 9001:2000, dále obdržela Cenu logistiky ČR za rok 2003 a v roce 2004 ocenění The Czech Award for Logistics Excellence.

ČSAD Hodonín a.s. je aktivním členem v různých významných organizacích, jako například Svaz dopravy ČR, ČESMAD BOHEMIA, Svaz expedice a logistiky ČR, Česká logistická asociace, Česká společnost pro jakost, Společenství čerpacích stanic ČR, Svaz autoopraven České republiky, Svaz zasilatelů Slovenska apod..

1.1.1 Vize společnosti

Základním cílem do budoucna je udržet postavení akciové společnosti mezi deseti nejlepšími a vyhodnocovanými logistickými firmami v České republice a postupně se prosazovat i mezi nejlepší firmy v Evropské unii prostřednictvím spokojených zákazníků. Toho by mělo být dosaženo za podpory:

- kvalitního a efektivního řízení s ohledem na šetrný vztah k životnímu prostředí a dodržování bezpečnosti při práci,
- poskytování komplexních logistických služeb,

- odpovídajících zdrojů,
- spolehlivé a výkonné sítě spolupráce s významnými tuzemskými a zahraničními subjekty.

1.1.2 Údaje z obchodního rejstříku

Datum zápisu: 28. března 1995
Obchodní firma: ČSAD Hodonín a.s.
Sídlo: Hodonín, Brněnská ulice 48, PSČ 695 01
Identifikační číslo: 607 47 536
Právní forma: Akciová společnost

Předmět podnikání:

- činnost organizačních a ekonomických poradců,
- opravy silničních vozidel,
- pronájem a půjčování věcí movitých,
- zastupování v celním řízení,
- hostinská činnost,
- opravy karoserií,
- silniční motorová doprava osobní,
- silniční motorová doprava nákladní,
- dovoz chemických látek a chemických přípravků klasifikovaných jako výbušné, oxidující, extrémně hořlavé, vysoce hořlavé, hořlavé, vysoce toxické, toxické, karcinogenní, mutagenní, toxické pro reprodukci, nebezpečné pro životní prostředí, zdraví škodlivé, žíravé, dráždivé, senzibilizující a prodej chemických látek a chemických přípravků klasifikovaných jako vysoce toxické a toxické,
- nákup, prodej a skladování paliv a maziv včetně jejich dovozu s výjimkou provozování čerpacích stanic a výhradního nákupu, prodej a skladování paliv a maziv ve spotřebitelském balení do 50 kg na jeden kus balení,
- nákup, prodej a skladování zkapalněných uhlovodíkových plynů v tlakových nádobách:
 - a) nad 1000 kg skladovací kapacity,
 - b) nad 40 kg náplně tlakové nádoby,
 - c) do 40 kg náplně tlakové nádoby a do 1000 kg skladovací kapacity včetně,
- zasilatelství,

- skladování zboží a manipulace s nákladem,
- technické činnosti v dopravě,
- balicí činnosti,
- realitní činnost,
- provozování čerpacích stanic s pohonnými hmotami,
- zprostředkování obchodu a služeb,
- specializovaný maloobchod a maloobchod se smíšeným zbožím,
- velkoobchod,
- maloobchod motorovými vozidly a jejich příslušenstvím,
- údržba motorových vozidel a jejich příslušenství,
- zpracování dat, služby databank, správa sítí,
- reklamní činnost a marketing,
- kopírovací práce,
- ubytovací služby,
- poskytování technických služeb,
- zednictví.

1.1.3 Hlavní činnosti

Osobní doprava

Společnost provozuje pravidelnou autobusovou dopravu, jejíž spoje navazují na druhého okresního dopravce ČSAD Kyjov a.s., a městskou hromadnou dopravu v Hodoníně. V okrese Hodonín dále zajišťuje dopravní obslužnost v pracovní dny, o svátcích, sobotách a nedělích.

Nákladní doprava

Je to jedna z hlavních činností společnosti. Doprava jak v tuzemsku, tak i do většiny zemí v Evropě. Cílem v této oblasti je uspokojovat požadavky a přání zákazníků odpovědným přístupem s dodáním zboží na správné místo, v nezměněném stavu a včas. Dalším cílem je provozovat nákladní dopravu s využitím moderní a spolehlivé dopravní techniky ekologicky šetrné k životnímu prostředí.

Logistika

Společnost disponuje sítí logistických center v Praze, Brně, Mostě, Hodoníně a v Senici na Slovensku, prostřednictvím kterých je schopna zajistit komplexní logistické služby. Mezi nabízené logistické služby patří veškeré celní služby, skladování, distribuce a zasilatelství.

DAF servis

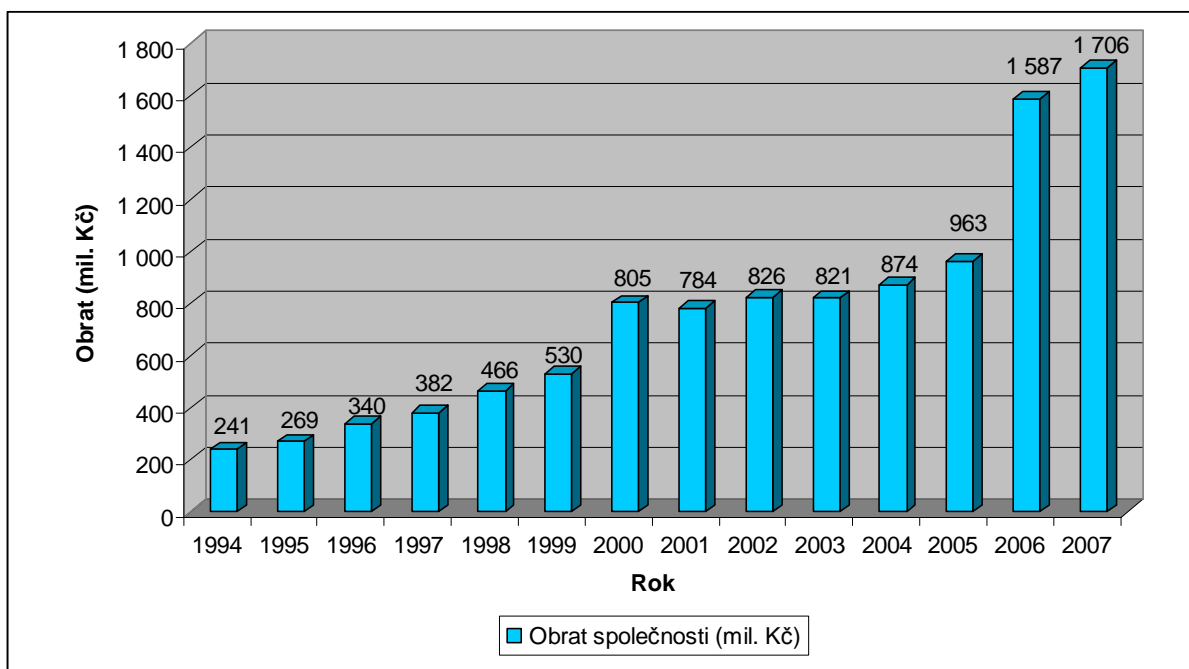
Tato činnost navázala na letitou tradici opravárenství, tehdy ještě ve státním podniku, a od 1. 1. 1995 je v provozu autorizovaný servis pro nákladní automobily značky DAF. Kvalita provádění servisních prací je doložena obdrženým certifikátem jakosti ISO: 9001:2000. Pravidelně je zajišťováno vzdělávání pracovníků servisu ve spolupráci s přímým partnerem mateřské společnosti DAF Trucks N. V. v Nizozemsku.

Obchod s PHM

Společnost nabízí komplexní služby v oblasti sítě čerpacích stanic, kreditního systému, dodávek pohonných hmot a prodejen AdBlue v celé České republice. Vysoká úroveň nabízených služeb, individuální přístup k zákazníkům, garance kvality, původu zboží a optimalizace logistických nákladů ji staví na čelní místo prodejců pohonných hmot.

1.1.4 Ekonomické údaje

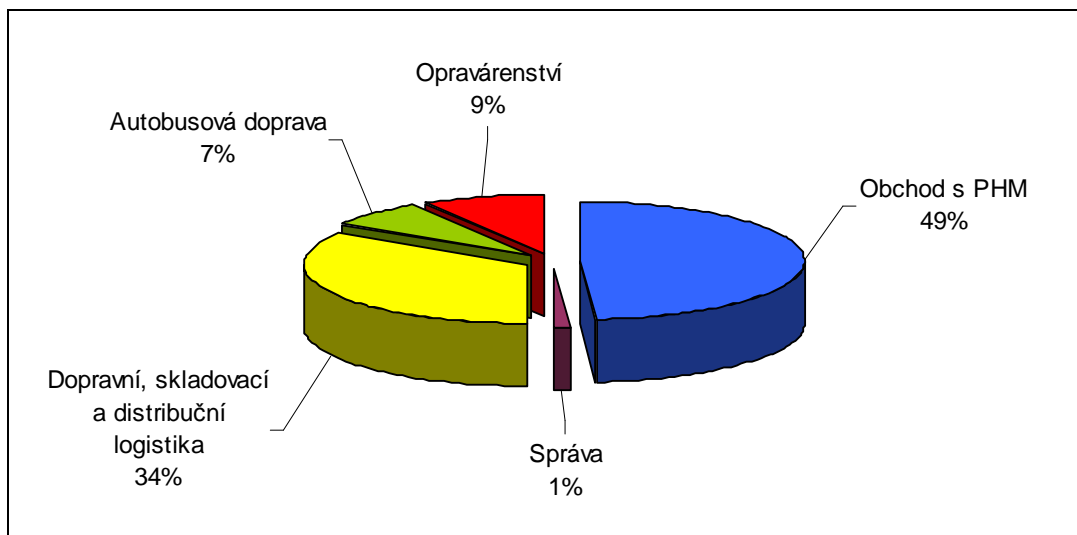
Jedním z hlavních ekonomických ukazatelů podniku je obrat podniku. Vývoj tohoto ukazatele ve společnosti ČSAD Hodonín a.s. je znázorněn na následujícím obrázku (viz. Obrázek č. 1).



Obrázek 1: Obrat společnosti

Zdroj: Interní materiály ČSAD Hodonín a.s.

Největší podíl na obratu firmy má obchod s pohonnými hmotami (49 %) a poté dopravní, skladovací a distribuční logistika (34 %) (viz. Obrázek č. 2). Podle mého názoru je dobré, že obrat, následně pak i zisk, není tvořen jen jednou základní činností, ale je rozložen minimálně na dvě hlavní. Vývoj obchodu s pohonnými hmotami může být totiž značně nepředvídatelný a může zaznamenat náhlý propad. Tím by mohla být ohrožena celková finanční situace společnosti.



Obrázek 2: Podíl jednotlivých činností na obratu firmy

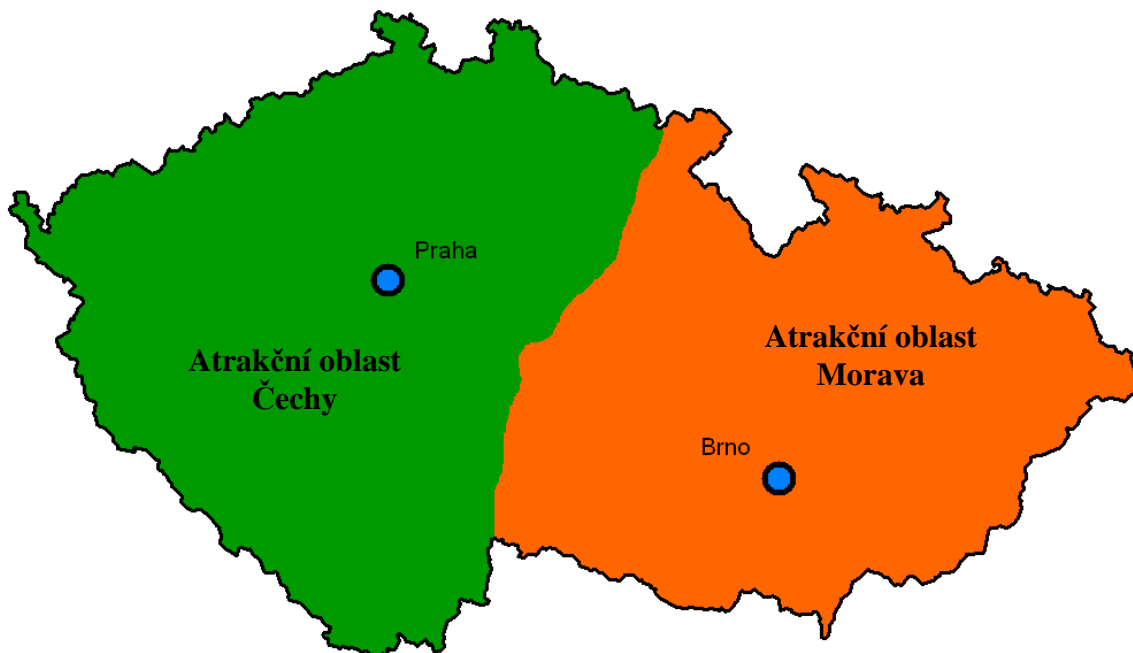
Zdroj: Interní materiály ČSAD Hodonín a.s.

1.2 Analýza systému přepravy

Realizace požadavků na dopravu se v pojetí ČSAD obecně opírá o regionální rozdělení České republiky a Slovenské republiky. V ČR je to především členění na atrakční oblast s relacemi „C“ (Čechy) s působností logistického centra (dále jen LC) Praha a atrakční oblast „M“ (Morava) s působností LC Brno (viz. Obrázek č. 3). Tyto atrakční oblasti nejsou obsluhovány exkluzivně z důvodu nevyrovnaných zátěžových proudů, které se naplňují zásilkami generovanými významnými klienty jak z vlastních skladů, tak i ze skladů, které má ČSAD za účelem poskytování skladových služeb pronajaté. Jednotlivá LC jsou ekonomicky nezávislá. Distribuční systém je neveřejný a výběr zásilek podléhá výsledkům poptávkových řízení a ČSAD iniciovaných obchodních nabídek.

Při takto nastaveném přepravním systému se nabízí otázka, zda dvě LC pro obsluhu celé ČR jsou dostatečná či nikoliv. Podstatnou a neopomenutelnou podmínkou při navrhování nových nebo rušení stávajících center je to, že všechna vozidla se musí každý den vrátit zpět na příslušné LC, aby byla druhý den opět k použití. Cílem vždy bude minimalizace

provozních nákladů, v některých případech zároveň i dodržení časových požadavků (při dodávkách TW nebo JIT).



Obrázek 3: Atrakční oblasti

Zdroj: Autor

S počtem LC úzce souvisí právě celkové provozní náklady a dále pak také přepravní náklady. Přepravní náklady zpočátku s jejich počtem klesají, následně však opět vzrůstají. Pokud je do distribučního systému zahrnuto příliš mnoho center, zvyšuje se součet nákladů na vstupní a výstupní dopravu. Obecně potom platí, že použití menšího počtu center znamená nižší náklady na vstupní dopravu, neboť výrobci (resp. dodavatelé) mohou zboží expedovat ve větších objemech, ovšem stoupají náklady na přepravu zboží k zákazníkům.

Dříve ČSAD obsluhovalo celou ČR z jediného logistického centra umístěného v Brně. Dopravovat produkty z jediného centrálního skladu nebo přímo od výrobce, při zásobování rozsáhlé oblasti s velkým počtem zákazníků, není však optimální. K efektivnímu zásobování rozsáhlých oblastí je daleko výhodnější vytvořit síť distribučních skladů. To byl jeden z důvodů, proč se ČSAD rozhodlo vybudovat druhé plnohodnotné logistické centrum v Praze. Kvalita a včasnost služeb zákazníkům značně závisí na struktuře zásobovací sítě. Obojí lze zlepšit zvýšením počtu regionálních distribučních skladů. Dopravní náklady (od výrobce přes distribuční sklady až k zákazníkovi) se redukuje zkrácením distribučních cest. Na druhou stranu fixní náklady spojené s činností skladů a udržováním zásob náklady zvyšují.

Jednotlivá logistická centra mají nadefinovaná kilometrická pásma, podle kterých je pak následně určována cena za danou přepravu. Každé pásmo představuje kruhovou oblast od daného LC, přičemž poloměr kružnice je odstupňován po 20-ti kilometrech. Konečnou podobu pásma dále určují poštovní směrovací čísla. Konkrétní PSČ může být totiž zařazeno pouze do jednoho pásma. Na následujícím obrázku (viz. *Obrázek č. 3*) jsou znázorněna kilometrická pásma pro LC Brno. Stejná barva vždy označuje jedno pásmo, takže např. žlutá barva představuje 40-ti kilometrový okruh od LC Brno a zahrnuje PSČ od 67800 do 68099 (okres Blansko) a PSČ od 68200 do 68599 (okres Vyškov).



Obrázek 4: Kilometrická pásma LC Brno

Zdroj: Autor

1.2.1 Jednotlivé výkonné funkce podílející se na realizaci přepravy

Service support: zajišťuje podporu dispečinku. Dále připravuje tiskové výstupy pro vybavení zásilek, řidičů, pracovníků skladu, podklady pro fakturaci a reklamaci. Zajišťuje také fyzické a elektronické předávání dokumentů skladu kooperujícím LC, partnerům a dopravcům.

Dispečer plánovač: vyhodnocuje požadavky, vyplývající z dispozic uvedených v evidovaných zásilkách, plánuje a optimalizuje způsob rozvozu zásilek, bezprostředně komunikuje s dispečerem nakladačem v případě korekcí nasazené dopravní techniky a jejich

stanovených tras. Zpětně vyhodnocuje rozvozy, má odpovědnost za efektivní nakládání se zásilkami a udržení požadované kvality.

Dispečer nakladač: realizace plánu rozvozu nasazením /nasmlouváním/ vhodného dopravního prostředku nebo dodavatelských služeb i v oblasti přepravy balíkových a kusových zásilek. Zpětné hodnocení realizovaných přeprav co do plnění ze strany vlastních i smluvních řidičů. Navrhování způsobu ohodnocení řidičů a dopravců. Uplatňování sankcí za neplnění předkládaní odůvodněných podnětů ke změnám konkrétních dopravců a přepravních systémů, odpovědnost za správné nastavení parametrů vozidel smluvních dopravců v IS.

Dispečer vlastních vozidel: tato funkce není prozatím v ČSAD zavedena. Částečně ji vykonává technik a vedoucí dopravy. Pokud se budeme dále zabývat možností rozšíření vozového parku, bylo by dobré tuto funkci zřídit. Dispečer by měl na starost vedení kolony vlastní dopravní techniky, zajišťoval by její provozuschopnost, osazení způsobilou osádkou, školení řidičů a hodnocení řidičů. Současně by vedl správu záznamů o vlastních vozidlech v IS. Vzniklo by tedy nové pracovní místo, přičemž by došlo ke snížení pracovních povinností u funkce vedoucího dopravy a technika.

1.2.2 Doručování/svozy zásilek

Každá zásilka je doručována /svážena/ s přepravním listem (dále PL) nebo jiným náhradním dokladem v případě realizace veřejným systémem. Předání a převzetí odpovědnosti za zásilku mezi předávajícím a přebírajícím se uskutečňuje vizuální kontrolou stavu, kvality a plnopočetnosti transportních jednotek. Jakákoliv odchylka musí být zanesena do PL, popřípadě do Zápisu o škodě. Standardní plynutí dodací lhůty běží od 17. hodiny dne převzetí k přepravě v režimech do 24, 48 a 72 hod.. Dále se rozlišují režimy TW a JIT. Zákazník má nárok na doručení a uložení zásilky „za první dveře“, čemuž se v praxi rozumí rampa nebo vstupní dveře místa /adresy/ dodání, bez cizí pomoci. Zákazník má právo celou zásilku bez udání důvodu odmítnout nebo přijmout a posléze za účasti řidiče překontrolovat. Nemá právo odmítat a přijmout pouze její část.

Doručení probíhá obvyklým předáním odpovědnosti a zaznamenáním data a času předání, jména osoby, která v okamžiku převzetí příjemce zastupuje, jejího podpisu, popřípadě razítka. Doručovat lze standardně zásilku bez přidané služby, na dobírku nebo obousměrnou zásilku.

1.2.3 Plánování rozvozových tras

Všechny korektní zásilky určené ke svozu a rozvozu vede v patrnosti dispečer plánovač průběžně tak, jak objednávek v daném dni přibývá a zvažuje způsob jejich doručení.

Vodítkem mu jsou v zásilkách uvedené dispozice, parametry zásilek jako objem, hmotnost, termín dodání a jiné více či méně standardní požadavky. K naplánování rozvozů neodmyslitelně patří zajištění svozů vratek, reklamací, hromadných podejů a převozů mezi sklady. Výchozím místem pro plánovače je jeho místně příslušné LC, které je současně Cross-dockem pro překládky tranzitovaných zásilek.

Cílem plánování je optimalizace způsobu zajištění výše uvedených přeprav s efektivním využitím vlastního vozového parku a jeho vhodným prokombinováním s možnostmi veřejných přepravních systémů a smluvních dopravců. Určujícím faktorem je:

- případný požadavek klienta na službu, která se vymyká obecným standardům,
- dodací lhůta,
- charakter zásilky.

Doručovat a svážet lze standardně:

- balíkovým systémem

zásilky expedované v kartonech či jiných obalových jednotkách s hmotností jednoho kusu do 50 kg, délkou zásilky do 2 m, součtem obvodu zásilky a její délky do 3 m a hodnoty bez pojištění do 50.000,- Kč, s připojištěním do 150.000,- Kč /pro zásilky obsahující ceniny/ a s připojištěním do 1 milionu Kč. Vyjma zboží ADR.

- systémem Toptrans

zásilky dosahující větší celkové hmotnosti, objemu, či většího počtu transportních jednotek, avšak nedosahující parametru zásilky, pro kterou je optimální doručení vlastním dopravním prostředkem. Systém Toptrans je také vhodné využít tam, kde by doručením řidič absolvoval zbytečný přejezd nebo nepřiměřenou časovou ztrátu.

- smluvními dopravci

zásilky s větší celkovou hmotností, objemem, či větším počtem transportních jednotek, expedovaných zpravidla na paletách. Zásilky, u kterých se vyžaduje nestandardní zacházení či jiné nároky. Rozvoz se plánuje do rozvozových tras dle zátěžových proudů zásilek v daném dni. Přitom je možná kombinace nakládky zásilek jiných zákazníků na jeden dopravní prostředek, avšak s důsledným sledováním povahy zboží, aby nedošlo k vzájemnému znehodnocení či jiné újmě. Preferuje se rozvozová trasa na vzdálenost větší než 150 km s úhradou nákladů pouze do nejvzdálenějšího místa vykládky.

- vlastním vozovým parkem

stejně zásilky jako zásilky svěřované smluvním dopravcům s tím rozdílem, že je vozový park ČSAD upřednostňován zejména tam, kde je reálné zpětné vytížení, nebo na relace, kde se obvykle hradí náklady na km tam i zpět. Tento způsob je použit i u přímého závozu.

- prostřednictvím druhého LC

zásilky spadající dle relace do atrakční oblasti. Plánovač může takové zásilky naložit na převozový kamion a předáním práv je predisponovat do působnosti doručujícího LC. Toto neplatí pro zásilky se standardními požadavky na doručení, 24h dodací lhůtu a charakterem vhodným pro doručení balíkovým systémem nebo Toptrans.

Systém Toptrans je veřejný systém a provozuje ho úsek logistiky. Tento systém se ale chová jako ostatní smluvní dopravci. To znamená, že za zásilky přepravované Toptransem, stejně tak i jiným veřejným přepravním systémem, musí firma řádně zaplatit. Pro snížení výdajů na smluvní dopravce by tedy bylo možné uvažovat o tom, zda by se nevyplatilo pořízení nových vozidel právě na přepravu zásilek, pro které jsou v současnosti najímáni jiní externí dopravci. Možnost využití služeb smluvních dopravců by byla zachována u zásilek, u kterých se vyžaduje nestandardní zacházení či jiné nároky, nebo u zásilek, jejichž doručení by bylo neekonomické nebo by představovalo velkou časovou ztrátu.

Na druhou stranu je však třeba vzít v úvahu fakt, že ČSAD plní veřejné přepravní systémy jako je právě Toptrans, PPL aj. velkým množstvím zásilek a díky tomu získává různé slevy.

1.3 Závěr analýzy

Provedená analýza ukazuje na zvážení možnosti vybudování nového logistického centra, omezení počtu zásilek přepravovaných smluvními dopravci a v případě rozšíření vozového parku na nutnost zřízení nové pracovní pozice dispečer vlastních vozidel.

Mezi klady současného systému přepravy patří možnost přepravy od obálky až po palety a celokamionové zásilky a garance dodacích dob (JIT, TW, 24, 48, 72 hod.). Mezi zápory patří především ujeté prázdné km.

2 MOŽNÉ ZMĚNY V NÁKLADNÍ DOPRAVĚ

Jelikož ČSAD nabízí přepravy od obálek až po celokamionové zásilky, potřebuje k jejich zajištění velmi širokou škálu vozidel. To znamená, že jsou zapotřebí jak dodávky, tak i těžké nákladní automobily. V současné době však společnost vlastní pouze vozidla kategorie N2, což jsou vozidla, jejichž nejvyšší přípustná hmotnost převyšuje 3 500 kg, ale nepřevyšuje 12 000 kg, a N3 – vozidla, jejichž nejvyšší přípustná hmotnost převyšuje 12 000 kg. Vývoj počtu vozidel jednotlivých kategorií zachycuje *Tabulka č. 1*.

Tabulka 1: Vývoj počtu vlastních vozidel

Kategorie / Rok	2005	2006	2007
N2	30	40	45
N3	65	95	105

Zdroj: Interní materiály ČSAD Hodonín a.s.

Protože společnost nevlastní žádná vozidla kategorie N1, tj. vozidla, jejichž nejvyšší přípustná hmotnost nepřevyšuje 3 500 kg, využívá na přepravy zboží menších rozměrů služeb veřejných přepravních systémů. Za tyto přepravy musí řádně zaplatit. Pokud chceme snížit výdaje na tyto přepravy, popřípadě je odstranit úplně, nabízí se možnost rozšíření vozového parku o vozidla kategorie N1. Samozřejmě pořízením nových vozidel vznikají náklady na jejich nákup a provoz, včetně nákladů na řidiče. Proto je potřeba všechny náklady na pořízení a provoz nových vozidel porovnat s náklady, které firma platí za služby veřejných přepravních systémů a teprve poté rozhodnout, zda nová vozidla pořídit nebo nikoliv. To je cílem následující části práce.

2.1 Výběr vozidla

Vzhledem k přepravovaným zásilkám je velmi důležité vybrat správný typ užitkového vozidla. Hlavním parametrem, posuzovaným v následující části, bude jeho celková hmotnost. Ta nesmí nepřekročit 3 500 kg. To proto, aby k řízení tohoto vozidla postačovalo řidičské oprávnění skupiny B. Pokud by totiž hmotnost vozidla překročila 3 500 kg, bylo by zapotřebí řidičské oprávnění skupiny C. Dalším uvažovaným parametrem bude také objem nákladového prostoru a přístup do něj. Samozřejmostí je možnost naložení alespoň jedné palety.

Po provedení průzkumu trhu užitkových vozidel vyhovují možnému nákupu vozidla výrobců Citroën, Peugeot, Iveco a Ford. Vybrané značky vozidel a jejich vlastnosti jsou uvedeny dále.

Citroën Jumper



Obrázek 5: Citroën Jumper

Zdroj: Citroën [online]. [cit. 2009-01-18].

Dostupný z WWW: <<http://www.citroen.cz/MasterPage.aspx?pageId=cataloguelist>>

Na první pohled je patrné, že tento vůz je schopen vyvinout velkou sílu a je určen k naložení těžkých břemen. Hovoří o tom již samotný jeho vzhled se svým širokým, obepínajícím nárazníkem a integrovanou maskou chladiče. Pro zajištění lepšího osvětlení jsou světlometry s hladkým sklem zasazené do horní části blatníků.

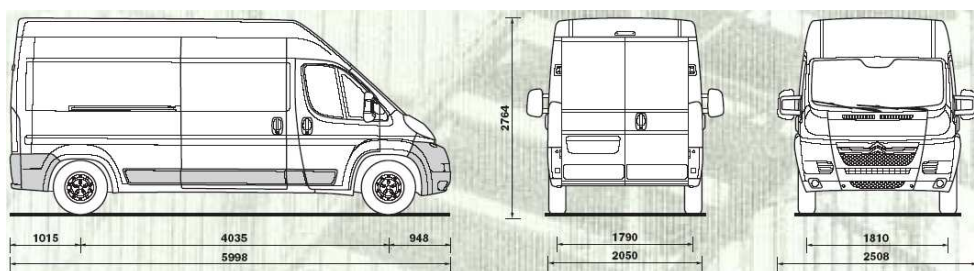
Citroën Jumper je k dispozici se třemi různými rozvory a objemem nákladového prostoru od 8 m³ do 17 m³, při celkové délce 6,63 m, celkové hmotnosti při zatížení až 4 tuny a při užitečném zatížení přibližujícím se 2 tunám. Jelikož celková hmotnost vozidla při plném zatížení přesahuje 3 500 kg, je řídičské oprávnění pro nákladní automobily samozřejmě nutností. Tato varianta vozidla však není nejvhodnější, protože v České republice je nedostatek řidičů nákladních automobilů.

Citroën Jumper je dodáván ve čtyřech možných délkách a třech výškách při vnitřní šířce 1,870 m (1,42 m mezi podběhy kol). Naprostá rovina vnitřních bočních stěn a rozměry zadních a bočních dveří umožňují snadné a optimální využití celého vnitřního prostoru furgonu. Rozměry vnitřního nákladového prostoru Citroënu Jumper jsou určovány čtyřmi délkami: 2,67 m, 3,12 m, 3,70 m a 4,07 m a třemi výškami: 1,66 m, 1,93 m, 2,17 m, pro disponibilní objemy 8, 10, 11,5, 13, 15 a 17 m³.

Nabídka motorů Citroënu Jumper, soustředěná kolem dvou diesellových agregátů nové generace se třemi variantami výkonu, je koncipována tak, aby přinášela ideální rovnováhu

mezi výkonem, provozními vlastnostmi, úsporným provozem a spolehlivostí, se zohledněním specifických potřeb převážení nákladu a frekvence jízd profesionálních řidičů.

Z nabízených vozidel byla nakonec vybrána varianta L3H3, u níž je užitečný objem 15 m³, užitečná hmotnost 1 500 kg a celková přípustná hmotnost vozidla 3 500 kg. U této varianty jsou nabízeny dva motory a s ohledem na potřeby společnosti postačuje vznětový motor HDi 120 o objemu 2,2 l a výkonu 120 k. Tento motor nabízí dokonalý kompromis mezi výkonem a nízkou spotřebou a je určený pro provozování ve městě i na silnicích mimo město. Kombinovaná spotřeba paliva je pak zhruba 10 litrů na 100 km.



Obrázek 6: Rozměry vozidla Citroën Jumper, varianta Furgon L3H3

Zdroj: Citroën [online]. [cit. 2009-01-18].

Dostupný z WWW: <<http://www.citroen.cz/MasterPage.aspx?pageId=cataloguelist>>

Tabulka 2: Specifické technické charakteristiky Citroën Jumper L3H3

Specifické technické charakteristiky	Furgon L3H3	
Verze	35L3H3	
Rozvor náprav (mm)	4 035	
Motory	HDi 120	HDi 160
Počet míst	3 nebo 2 vpředu	
Užitečný objem (m ³)	15	
Pohotovostní hmotnost (kg)	2 000	2 050
rozložení na – přední nápravu	1 285	1 335
– zadní nápravu	715	715
Užitečná hmotnost (včetně řidiče) (kg)	1 500	1450
Přípustná hmotnost vozidla (kg)	3 500	3 500
Max. zatížení přední nápravy (kg)	1 850	1 850
Max. zatížení zadní nápravy (kg)	2 000	2 000
Max. celková hmotnost brzděného přívěsu (kg)	2 000	2 000
Celková hmotnost jízdní soupravy (kg)	5 500	5 500
Poloměr otáčení stopový (m)	7,07	7,07

Zdroj: Vlastní úprava, údaje převzaty z Citroën [online]. [cit. 2009-01-18].

Dostupný z WWW: <<http://www.citroen.cz/MasterPage.aspx?pageId=cataloguelist>>

Peugeot Boxer

Řada modelů Boxer zahrnuje verze různých výšek a délek karoserie, které mohou být poháněny třemi HDi motory. Všechny verze potom nabízejí řadu vlastností, které hovoří pro jejich výběr: praktické funkční prvky jako například jeden z nejnižších prahů nákladového prostoru na trhu, maximálně využitelný vnitřní prostor a velké dvoukřídlé zadní dveře s úhlem otevření až 270°, aby manipulace s nákladem byla co nejjednodušší. Podobně jako všechny užitkové vozy Peugeot, je i Boxer vyráběn v souladu s nejpřísnějšími normami tak, aby uspokojil nároky na robustnost a na bezpečnost posádky vozu i nákladu.



Obrázek 7: Peugeot Boxer

Zdroj: Peugeot [online]. [cit. 2009-01-18].

Dostupný z WWW: <<http://www.peugeot.cz/katalogy-uzitkove-peugeot-boxer/>>

Peugeot Boxer má rozměrné, zkosené čelní sklo zaručující výborný výhled z vozu a ostře řezanou kapotu. Vysoko položené přední světlomety s hladkým krytem dodávají vozu robustní a dynamický vzhled. Široký otvor sání motoru a masivní přední nárazník poukazují na výkonnost a bezpečnost vozu. Mohutnost karoserie při pohledu zezadu vzbuzuje respekt. Pravidelné geometrické tvary nákladového prostoru a dvoukřídlé dveře vypovídají o jeho optimální využitelnosti. Nárazník, sloužící zároveň jako stupátko, potvrzuje funkčnost a praktičnost vozu Boxer. Hladké boky dveří jsou opatřeny širokými ochrannými bočními lištami. Karoserie prochází antikorozi a antiperforační úpravou, podvozek a podběhy kol jsou pro vyšší odolnost a životnost ošetřeny proti drobným poškozením odlétajícími kamínky a nečistotami.

Kombinací třech výšek (2,254 – 2,522 – 2,760 m) se čtyřmi délkami (4,963 – 5,413 – 5,998 – 6,363 m) vzniká až šest možných verzí furgonu se šesti různými objemy nákladového

prostoru od 8 m³ (verze L1H1) až po 17 m³ (L4H3) (viz. Obrázek č. 8 a 9). Zadní a boční dveře jsou přizpůsobeny rozměrům jednotlivých verzí a usnadňují manipulaci s nákladem.



Obrázek 8: Varianty vozu Peugeot Boxer

Zdroj: Peugeot [online]. [cit. 2009-01-18].

Dostupný z WWW: <<http://www.peugeot.cz/katalogy-uzitkove-peugeot-boxer/>>

Varianty	Objem
L1H1	8,0 m ³
L2H1	10,0 m ³
L2H2	11,5 m ³
L3H2	13,0 m ³
L3H3	15,0 m ³
L4H3	17,0 m ³

Obrázek 9: Objem nákladového prostoru Peugeot Boxer

Zdroj: Peugeot [online]. [cit. 2009-01-18].

Dostupný z WWW: <<http://www.peugeot.cz/katalogy-uzitkove-peugeot-boxer/>>

Podběhy kol minimálně zasahují do interiéru a jejich rozstup poskytuje tu největší možnou užitečnou šířku (1,422 m mezi podběhy a 1,870 m nad podběhy). Jeden z nejnižších prahů nákladového prostoru na trhu citelně usnadňuje práci a manipulaci s nákladem: od 53,5 cm do 56,5 cm u verzí s odpružením listovými pery.

Z nabízených variant byl vybrán model L3H3, který má stejné vlastnosti jako Citroën Jumper. Užitečný objem je tedy 15 m³, užitečná hmotnost 1 500 kg a celková přípustná hmotnost vozidla 3 500 kg. Opět jsou u této varianty nabízeny dva motory, přičemž jako u předchozího vozidla postačuje motor HDi 120 o objemu 2,2 l a výkonu 120 k. Motor je vybaven dvojitým setrvačником, chlazením pístů a specifickou kartografií motoru. Ve spojení

s výkonem 120 k se tak stává nejlepším společníkem na pojížděky ve městě i delší cesty po dálnici. Motor splňuje emisní normu Euro IV. Kombinovaná spotřeba paliva je 9,1 litrů na 100 km a emise CO₂ 240 gramů na km. Objem palivové nádrže je 90 litrů.



	Vnější rozměry		Dveře				Vnitřní rozměry	
	Délka	Výška	Boční posuvné		Zadní dvoukřídle		Délka	Výška
L1H1	4,963	2,254	Šířka	Výška	Šířka	Výška	2,670	1,662
L2H1	5,413	2,254	1,075	1,485	1,560	1,520	3,120	1,662
L2H2	5,413	2,522	1,250	1,755	1,560	1,790	3,120	1,932
L3H2	5,998	2,522	1,250	1,755	1,560	1,790	3,705	1,932
L3H3	5,998	2,760	1,250	1,755	1,560	2,030	3,705	2,172
L4H3	6,363	2,760	1,250	1,755	1,560	2,030	4,070	2,172

Šířka bez vnějších zpětných zrcátek 2,050	Výška prahu nákladového prostoru od 0,535 do 0,565	Užitečná šířka nad podběhy 1,870 Užitečná šířka mezi podběhy 1,422
---	--	---

Obrázek 10: Rozměry vozidla Peugeot Boxer

Zdroj: Peugeot [online]. [cit. 2009-01-18].

Dostupný z WWW: <<http://www.peugeot.cz/katalogy-uzitkove-peugeot-boxer/>>

Iveco Daily

Nové Iveco Daily spojuje lehké komerční vozidlo s hbitostí a pohodlím osobního automobilu. Řada Daily je k dispozici v následujících modelech: 35 S, 35 C, 50 C, 60 C a 65 C, to znamená, že vozidla mají celkovou hmotnost od 3 500 do 6 500 kilogramů. Dále bude zaměřena pozornost pouze na modely 35 S a 35 C a to proto, aby nebyla překročena maximální přípustná hmotnost 3 500 kg a vozidlo stále patřilo do kategorie N1.

Daily je díky nezávislému zavěšení předních kol a konstrukci rámu obdařeno mimořádnou hbitostí a snadným řízením, což je výhodné zejména v městských oblastech, v oblastech s hustým provozem a v historických centrech měst s množstvím úzkých uliček. Maximální úhel rejdu řízených náprav umožňuje otáčení na výjimečně úzkém prostoru i v případě delších rozvorů.

Při konstrukci tohoto vozidla byl kladen velký důraz na zvýšení bezpečnosti řidiče: omezit únavu, stres a umožnit maximální koncentraci na řízení. Například výhled z vozidla je mimořádný, vozidlo se snadno ovládá a jeho zmenšený poloměr otáčení umožňuje snadné parkování. Univerzální motory omezují potřebu řazení.

Nabídka zahrnuje šest různých rozvorů od 3 000 mm do 4 750 mm, s jedno nebo dvoumontážemi zadních kol, ve spojení s celou řadou typů motorů, náprav a zavěšení.



Obrázek 11: Iveco Daily

Zdroj: Iveco [online]. [cit. 2009-01-19].

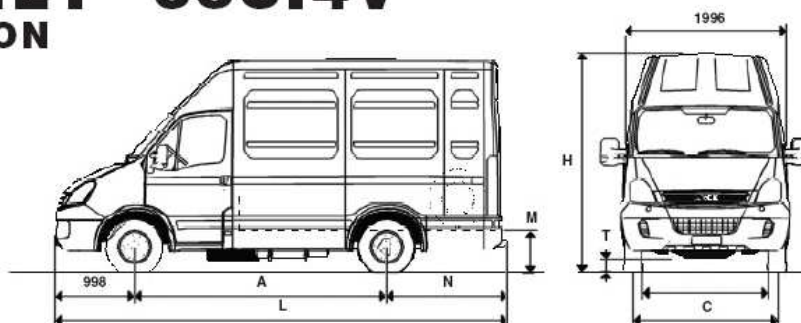
Dostupný z WWW: <<http://www.iveco.com/czech/products/pages/light%20cv.aspx>>

Vozidla Daily jsou vybavena vznětovými přeplňovanými motory s mezichladičem stlačeného vzduchu a vysokotlakým systémem přímého vstřikování Common-Rail druhé generace. V nabídce je celkem 5 špičkových motorů. Motory o objemu 2,3 litru odpovídající řadě 96 k (HPI), 116 k (HPI) a 136 k (HPT) jsou ideální pro rozvoz zboží v městských a příměstských oblastech. Spojují v sobě přizpůsobivost, vynikající výkon a nízkou spotřebu paliva.

Díky dvojitým zadním dveřím a posuvným bočním dveřím, které jsou k dispozici na přání na obou stranách, je umožněno snadné nakládání palet a snadný přístup do nákladního prostoru vůbec.

Pro potřeby společnosti byl vybrán model 35S14V s výškou střechy H₂ a s motorem HPT 136 k o objemu 2,3 l. Tento model má podobné vlastnosti jako již dříve vybraná vozidla jiných značek. Mezi hlavní charakteristiky této dodávky patří všestrannost, síla a spolehlivost.

DAILY 35S14V FURGON



ROZMĚRY (mm)

A Rozvory	3000		3000L		3300		3950
	H ₁	H ₂	H ₁	H ₂	H ₂	H ₃	H ₂
L Max. délka	5077		5477		5997		7012
H Celková výška v nezátčeném stavu	2270	2645	2270	2645	2640	2825	2670
C ₁ Rozchod předních kol	1724						
C ₂ Rozchod zadních kol	1690						
T ₂ Světlost zadní nápravy	205						
N Zadní převis	1079		1479		1699		2064
Poloměr otáčení: (pneu)	10380				11240		13160
Poloměr otáčení: (nárazník)	11500				12400		14300

Obrázek 12: Rozměry vozidla Iveco Daily

Zdroj: Iveco [online]. [cit. 2009-01-19].

Dostupný z WWW: <<http://www.iveco.com/czech/products/pages/light%20cv.aspx>>

Tabulka 3: Specifické technické charakteristiky Iveco Daily 35S14V

Specifické technické charakteristiky	Furgon 35S14V
Verze	35S14V
Rozvor náprav (mm)	3 950
Motor	HPT 136
Užitečný objem (m ³)	15,6
Výška podlahy nákladového prostoru (mm)	695
Vnitřní šířka nákladového prostoru (mm)	1 800
Šířka mezi podběhy (mm)	1 320
Vnitřní délka (mm)	4 560
Vnitřní výška (mm)	1 900
Pohotovostní hmotnost (kg)	2 280
rozložení na – přední nápravu	1 275
– zadní nápravu	1 005
Užitečná hmotnost (včetně řidiče)	1 220
Přípustná hmotnost vozidla	3 500
Max. zatížení přední nápravy	1 800
Max. zatížení zadní nápravy	2 240
Celková hmotnost jízdní soupravy	7 000

Zdroj: Vlastní úprava, údaje převzaty z Iveco [online]. [cit. 2009-01-19].

Dostupný z WWW: <<http://www.iveco.com/czech/products/pages/light%20cv.aspx>>

Ford Transit

V závislosti na konkrétním modelu nabízí Ford Transit Van krátký, středně dlouhý a dlouhý rozvor a přední nebo zadní pohon kol a navíc, jako u předchozích značek automobilů, ještě tři výšky střechy. Ford Transit Van s krátkým rozvorem je ideální pro jízdy po městě a přitom má dostatečně velký nákladový prostor. Ford Transit Van se středně dlouhým rozvorem nabízí větší délku i objem při středně vysoké střeše. Ford Transit Van s dlouhým rozvorem je na tom ještě o stupeň lépe a je určen pro větší zatížení. Ford Transit Jumbo představuje nejrozměrnější verzi skříňové dodávky a dokáže pojmout čtyři europalety.

Byla vybrána varianta vozidla s vyhovujícími vlastnostmi. Rozměry a přípustné hmotnosti jsou uvedeny v *Tabulce č. 4* a na *Obrázku č. 14*.



Obrázek 13: Ford Transit

Zdroj: Ford [online]. [cit. 2009-01-19].

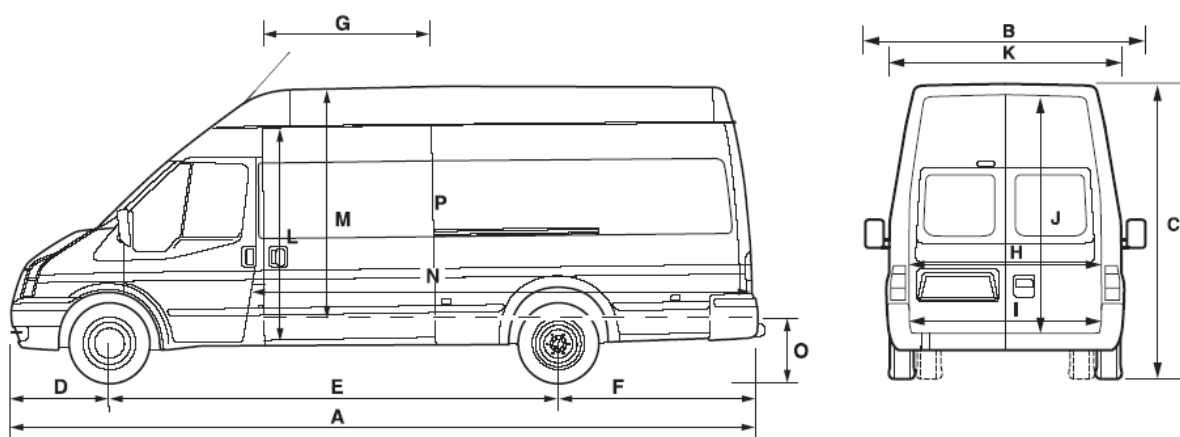
Dostupný z WWW: <http://www.ford.cz/ns7/transit/tv_specifications/tv_spec/-/-/->

Tabulka 4: Specifické technické charakteristiky Ford Transit 350 LWB EF

Specifické technické charakteristiky	Furgon 350 LWB EF
Verze	350 Base
Rozvor náprav (mm)	3 750
Motor	HPT 136
Užitečný objem (m ³)	14,3
Pohotovostní hmotnost (kg)	2 121
Užitečná hmotnost (včetně řidiče)	1 379
Přípustná hmotnost vozidla	3 500
Max. zatížení přední nápravy	1 750
Max. zatížení zadní nápravy	2 300
Celková hmotnost jízdní soupravy	6 000

Zdroj: Vlastní úprava, údaje převzaty z Ford [online]. [cit. 2009-01-19].

Dostupný z WWW: <http://www.ford.cz/ns7/transit/tv_specifications/tv_spec/-/-/->



**Transit Van Jumbo LWB EL s vysokou střešou
Pohon zadní nápravy**

A	Celková délka (bez zadního schůdku)	6403
	Celková délka (bez zadního schůdku) (s motorem 3.2/200 k)	6474
B	Celková šířka (včetně/bez vnějších zpětných zrcátek)	2374/1974/2492 (DRW)
C	Výška vozu	2608-2629
D	Přední převis	933
	Přední převis (s motorem 3.2/200 k)	1004
E	Rozvor náprav	3750
F	Zadní převis	1720
G	Šířka bočních dveří	1250
H	Šířka zadních dveří	1540
I	Šířka mezi podběhy	1390 (jednomontáž na zadní nápravě)
		1153 (dvojmontáž na zadní nápravě)
J	Výška zadních dveří	1796
K	Šířka nákladového prostoru	1762
L	Výška bočních dveří	1500
M	Výška nákladového prostoru	1885
N	Délka nákladového prostoru (Van)	3800
	Délka nákladového prostoru (Kombi Van Jambo)	3229
O	Výška nakládací hrany	696-712
		715-720 (350 a 460 s dvojmontáží na zadní nápravě)
P	Objem nákladového prostoru	14,30/12,28 m ³
Poloměr otáčení (m)		
	Stopový	13,3
	Obrysový	14,3

Obrázek 14: Rozměry vozidla Ford Transit

Zdroj: Ford [online]. [cit. 2009-01-19].

Dostupný z WWW: <[31](http://www.ford.cz/ns7/transit/tv_specifications/tv_spec/-/-/-></p>
</div>
<div data-bbox=)

2.1.1 Zhodnocení výběru vozidla

Všechna vybraná vozidla mají téměř totožné parametry co se týče ložného prostoru, užitečné hmotnosti i výkonu motoru. Nejdůležitějším faktorem při výběru konkrétního vozidla bude jeho cena. Důležité parametry jednotlivých vozidel jsou shrnuty v následující tabulce (viz. Tabulka č. 5).

Tabulka 5: Parametry jednotlivých vozidel

	Jumper	Boxer	Daily	Transit
Celková hmotnost [kg]	3 500	3 500	3 500	3 500
Užitečná hmotnost [kg]	1 500	1 500	1 220	1 314
Užitečný objem [m ³]	15	15	15,6	14,3
Motor	2,2 HDi	2,2 HDi	2,3 HPT	2,4 TDCi
Výkon [kW, k]	88, 120	88, 120	100, 136	85, 115
Spotřeba [l/100km]	9,8	9,1	9,9	10,1
Cena bez DPH [Kč]	627 000	848 000	729 000	692 900
Cena s DPH [Kč]	746 130	1 009 120	867 510	824 551

Zdroj: autor

Z tabulky 5 je patrné, že jednoznačnou volbou je vozidlo Citroën Jumper. Jeho cena je nejnižší ze všech vybíraných vozidel, přičemž nabízí nejlepší vlastnosti nákladového prostoru.

2.1.2 Pojištění odpovědnosti z provozu vozidla

Zákon č. 168/1999 Sb. říká, že na dálnici, silnici, místní komunikaci a účelové komunikaci, s výjimkou účelové komunikace, která není veřejně přístupná, může provozovat vozidlo pouze ten, jehož odpovědnost za škodu způsobenou provozem tohoto vozidla je pojištěna podle tohoto zákona, nestanoví-li zákon jinak. Proto je nutné pojistit nově pořizovaná vozidla, aby je firma mohla za účelem svého podnikání provozovat.

V současné době je možné pojištění odpovědnosti sjednat u 13 pojišťoven. Výše pojistného se však u každé pojišťovny liší. Již dávno neplatí, že cenu pojistného ovlivňuje pouze druh vozidla a kubatura, tj. objem válců. O výši sazeb rozhoduje řada kritérií. Každá pojišťovna má při stanovování sazeb své vlastní postupy a metody, každá zohledňuje vlastní faktory. Cenu pojištění odpovědnosti může ovlivnit:

- Vozidlo

- *Druh vozidla* – základní členění vozidel na motocykly, osobní a nákladní automobily
- *Objem válců* – s rostoucím objemem roste i výše sazeb
- *Výkon motoru* – nejen objem motoru, ale i jeho výkon ovlivňuje konečnou výši pojistného (stejně jako u objemu i v tomto případě platí přímá úměra)

- *Užití vozidla* – pokud se nevyužívá vozidlo pro soukromé účely, ale např. jako vozidlo taxislužby nebo autoškoly, jsou sazby o něco vyšší
- *Stáří vozidla* – u novějších vozidel se platí více

- Pojistník

- *Typ klienta* – záleží, zda vozidlo užívá soukromá osoba nebo podnikatel či právnická osoba
- *Odpovědnostní limity* – záleží na tom, jakou výši krytí případných škod na zdraví a majetku si pojistník zvolí
- *PSC* – pojišťovny stanovují sazby pro jednotlivé okresy, záleží na rizikovosti místa. Nejrizikovější a tudíž i nejdražší je Praha.
- *Frekvence placení* – při ročním placení je u některých pojišťoven sleva
- *Počet měsíců bez nehody* – od roku 2000 je každý rok bez nehody oceněn 5-ti procentní slevou, naopak každá způsobená nehoda konečnou sazbu pojistného zvyšuje.

Vlastnosti a jejich hodnoty ovlivňující výši pojištění odpovědnosti udává *Tabulka č. 6*. Tyto údaje zároveň slouží jako vstupní data pro výpočet pojistného u jednotlivých pojišťoven v ČR. Výpočet pojistného byl proveden u všech 13-ti pojišťoven, přičemž nebyl uplatňován žádný bonus vyplývající z dosavadního pojištění.

Tabulka 6: Vstupní parametry vozidla pro pojištění

Druh vozidla	Nákladní automobil
Užití vozidla	Běžný provoz
Objem válců (cm ³)	2 198
Výkon (kW)	88
Hmotnost vozidla (kg)	3 500
Rok výroby	2008
Vozidlo české výroby	NE
Frekvence platby	Ročně
Limity plnění	Nižší
Pojistník	Právnická osoba
PSC pojistníka	627 00 Šlapanice (Brno-venkov)

Zdroj: autor

V *Tabulce č. 7* je uvedena výše pojistného u jednotlivých pojišťoven. Nejlevnější pojištění odpovědnosti lze sjednat u pojišťovny Allianz a dále pak u pojišťovny Uniqa, kde rozdíl pojistného je zhruba 300 Kč. Na třetím místě je pojišťovna Triglav, kde rozdíl v pojistném činí už 1 300 Kč. Všechny uvedené částky jsou při ročním splácení.

Tabulka 7: Výše pojistného u jednotlivých pojišťoven

Pojišťovna	Krytí v mil. Kč		Výše pojistného v Kč
	Zdraví	Majetek	
ALLIANZ	35	35	8 501
UNIQA	35	35	8 819
TRIGLAV	50	50	9 828
ČSOB	44	35	9 975
AXA	35	35	10 000
KOOPERATIVA	54	35	10 248
ČESKÁ POJIŠŤOVNA	40	40	10 532
ČESKÁ POJIŠŤOVNA	70	70	10 896
ČPP	35	35	12 067
DOLNORAKOUSKÁ	50	50	12 080
GENERALI	35	35	12 720
ČPP	50	50	12 729
SLAVIA	35	35	13 017

Zdroj: autor

Pojištění odpovědnosti bude tedy uzavřeno u pojišťovny Allianz, která zároveň nabízí různé asistenční služby zdarma. Ty lze využívat v případě nehody i při odcizení vozidla.

2.1.3 Silniční daň

Podle Zákona č. 16/1993 Sb., o dani silniční, jsou předmětem silniční daně silniční motorová vozidla a jejich přípojná vozidla registrovaná a provozovaná v České republice, jsou-li používána k podnikání nebo k jiné samostatné výdělečné činnosti. Proto bude nutné za nově pořízená vozidla zaplatit silniční daň. Základem daně je u osobních automobilů zdvihový objem motoru v cm^3 , u návěsů je to součet největších povolených hmotností na nápravy v tunách a počet náprav a u ostatních vozidel je to největší povolená hmotnost v tunách a počet náprav. U pořizovaných vozidel bude základem daně největší povolená hmotnost, což je 3,5 tuny, a počet náprav, to jsou 2. Potom dostáváme sazbu daně 3 600 Kč za rok.

Sazbu daně lze u vozidel snížit o 48 % po dobu následujících 36 kalendářních měsíců od data jejich první registrace a o 40 % po dobu následujících dalších 36 kalendářních měsíců a o 25 % po dobu následujících dalších 36 kalendářních měsíců. Nárok na příslušné snížení sazby daně vzniká počínaje kalendářním měsícem první registrace vozidla a končí u téhož vozidla po 108 kalendářních měsících. Tuto slevu lze u pořizovaných vozidel uplatnit, protože budou nová a poprvé registrována.

Po slevě je potom výše silniční daně po první tři roky 1 872 Kč, po další tři roky 2 160 Kč a poslední tři roky 2 700 Kč.

2.1.4 Náklady na nový personál

V této složce budou dominantní náklady na nové řidiče. Ty budou obsahovat jejich hrubou mzdu a sociální a zdravotní pojištění, které platí za zaměstnance zaměstnavatel. Sociální a zdravotní pojištění vymezuje Zákon č. 589/1992 Sb. a Zákon č. 592/1992 Sb.. Sazba sociálního pojištění je 21,5 % z vyměřovacího základu zaměstnance, sazba zdravotního pojištění je 13,5 % z vyměřovacího základu zaměstnance. Ten představuje úhrn příjmů ze závislé činnosti a funkčních požitků, které jsou předmětem daně z příjmů fyzických osob podle zákona o daních z příjmů a nejsou od této daně osvobozeny, a které zaměstnanci zaměstnavatel zúčtoval v souvislosti se zaměstnáním.

Vyměřovacím základem zaměstnance bude jeho hrubá mzda 18 000 Kč měsíčně. Po přičtení sociálního a zdravotního pojištění budou celkové náklady na jednoho řidiče 24 300 Kč za jeden měsíc. Za rok tyto náklady dosahují výše 291 600 Kč.

Jelikož s provozem většího počtu vozidel by se pracovní požadavky na technika a vedoucího dopravy zvýšily, bylo by dobré zřídit novou pracovní pozici – dispečer vlastních vozidel. V tomto případě by se do celkové kalkulace započítaly i náklady na tohoto pracovníka. Při měsíční hrubé mzdě 21 000 Kč by činily 340 200 Kč za rok.

2.1.5 Ostatní náklady

Při registraci nového vozidla se musí zaplatit správní poplatek na příslušném odboru dopravy. Ten je u osobního i nákladního automobilu 800 Kč.

Pokud budou vozidla jezdit po dálnicích nebo rychlostních komunikacích, je nutné, aby u nich byl vylepen dálniční kupón. Jeho cena je pro vozidla do celkové hmotnosti 3,5 tuny pro rok 2009 stanovena na 1 000 Kč.

Dále bude do kalkulace nákladů na provoz vozidel zahrnuta cena za nákup nových pneumatik. Berme v úvahu, že se na vozidlech budou používat jak letní, tak i zimní pneumatiky. Průměrná cena za jednu pneumatiku letní i zimní bude zhruba 3 000 Kč s DPH, (bez DPH 2 500 Kč). Při koupi čtyř pneumatik potřebných na jedno vozidlo, je potom jejich celková cena zhruba 12 000 Kč s DPH (bez DPH 10 000 Kč). Životnost pneumatik je odhadována na 40 000 km, přičemž důležitý faktor, který ovlivňuje jejich životnost, je přímo řidič vozidla. Jeho styl jízdy při akceleraci, brzdění, průjezdu zatáčkou a přetěžování vozidla ovlivňuje životnost pneumatik nejvíce. K poškození pneumatik může dojít například i při parkování o hranu obrubníku.

Do ostatních nákladů také patří náklady na opravy a údržbu vozidel. Tyto náklady se poměrně těžko vyčíslují, protože jsou do značné míry ovlivněny náhodou. Pravidelnými prohlídkami vozidel v autorizovaných servisech lze riziko poruchy vozidla snížit, ale nelze ho odstranit úplně. Musíme mít však na paměti, že poruchu vozidla může zavinit i řidič, například při autonehodě nebo svým stylem jízdy. Odhad nákladů na opravy a údržbu jednoho vozidla za jeden rok je 20 000 Kč.

Asi nejvyšší položkou v ostatních nákladech budou výdaje za pohonné hmoty. Jejich výše je však proměnná a nejvíce závisí na počtu ujetých kilometrů a na spotřebě vozidla, v neposlední řadě také na stylu jízdy řidiče. Aby bylo možné určit roční náklady na PHM, předpokládejme, že jedna dodávka denně ujede asi 300 km. Při měsíčním průměrném počtu pracovních dní 21 najede dodávka 6 300 km za měsíc. Za celý rok to bude 75 600 km. Pokud je spotřeba Citroënu Jumper přibližně 10 l na 100 km, bude nutné za celý rok natankovat 7 560 litrů paliva do jedné dodávky. Jestliže se cena jednoho litru nafty pohybuje okolo 25 Kč, budou roční náklady na PHM u jedné dodávky cca. 189 000 Kč.

Pro lepší přehlednost jsou veškeré náklady na roční provoz jedné dodávky shrnuty v následující tabulce (viz. *Tabulka č 8*). Je předpokládáno, že nákup nových pneumatik se vždy uskuteční dvakrát za rok, přičemž jednou se koupí zimní pneumatiky a jednou letní pneumatiky. Jelikož sazba silniční daně se vždy po třiletém období mění, je pro prvních devět let vyjádřena průměrná roční sazba silniční daně ve výši 2 244 Kč.

Tabulka 8: Roční provozní náklady jedné dodávky (v Kč)

	Náklady
Pojištění odpovědnosti	8 501
Silniční daň	2 244
Dálniční známka	1 000
Náklady na řidiče	291 600
Pneumatiky	24 000
Údržba a opravy	20 000
PHM	189 000
Celkem	536 345

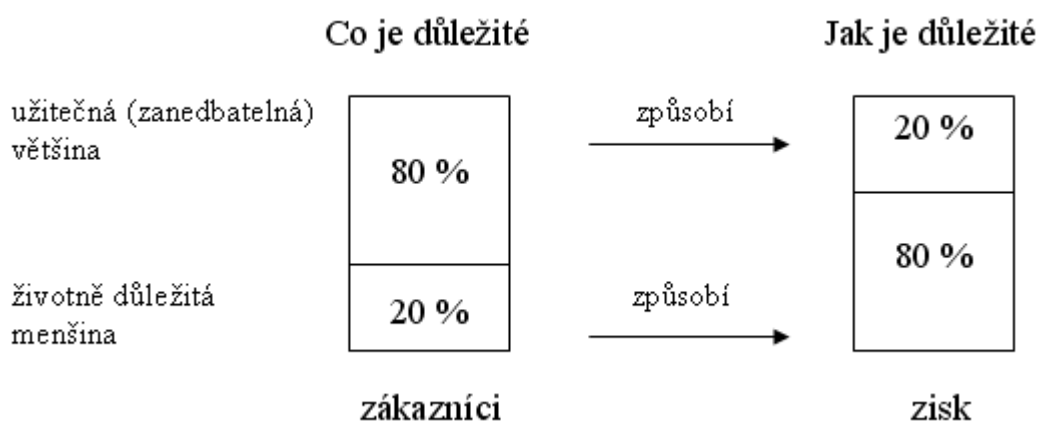
Zdroj: autor

2.2 Zaměření se na nejdůležitější zákazníky

Navrhoval bych, aby se ČSAD Hodonín zaměřilo na největší a nejdůležitější zákazníky, kteří generují podstatnou část zisku. K nalezení těchto zákazníků bude použit Paretův princip.

2.2.1 Paretův princip

Tento princip vyslovil jako první italský ekonom Vilfredo Pareto na počátku 19. století. Pareto vytvořil matematický vzorec odrážející nerovnoměrné rozložení bohatství mezi obyvateli Itálie. Vyjadřoval skutečnost, že vysoký podíl veškerého bohatství (80 %) vlastní pouze malé procento obyvatel (20 %). Paretovi následovníci, mezi nimi především Američan Joseph Juran, tento vzorec dále rozpracovali. Dnes je všeobecně uznávaným principem měření efektivity, který lze shrnout do definice, že osmdesát procent výsledného zisku je tvořeno pouze dvaceti procenty činností. Pokud tento princip aplikujeme na zákazníky a na zisk, zjistíme, že 20 % nejvýznamnějších zákazníků (životně důležitá menšina) nám generuje 80 % zisku (viz. Obrázek č. 15).



Obrázek 15: Paretův princip

Zdroj: Vlastní zpracování na základě [5]

Po aplikaci Paretova principu na interní data ČSAD Hodonín bylo zjištěno, že 78,92 % zisku generují tři největší zákazníci. Jedná se o firmy Hartmann Rico a.s., JohnsonDiversey Česká republika a Whirlpool spol. s.r.o.. Tyto společnosti představují pro ČSAD životně důležitou menšinu. Proto je nutné zaměřit pozornost především na tyto firmy a nabízet jim kvalitní a spolehlivé přepravní služby. Pokud chce společnost zároveň zvýšit svůj zisk z těchto služeb, musí jít cestou snižování nákladů a optimalizovat dopravu jako takovou.

V následující části je řešena optimalizace dopravy konkrétně pro vybraného zákazníka Hartmann Rico a.s..

2.2.2 Hartmann Rico a.s.

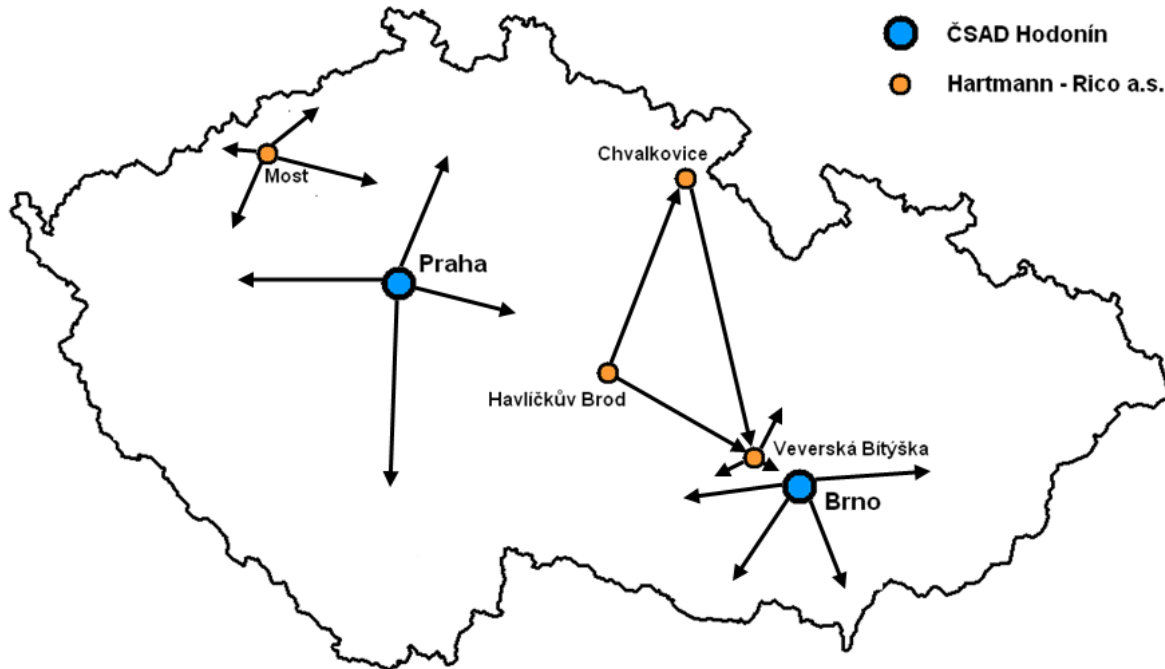
Hartmann Rico patří v České republice mezi nejvýznamnější výrobce a distributory zdravotnických prostředků a hygienických výrobků. Společnost vznikla v roce 1991 vstupem

společnosti Paul Hartmann AG do tehdejšího podniku Rico Veverská Bítýška, a je součástí mezinárodní skupiny HARTMANN se sídlem v Heidenheimu v SRN. V České republice má společnost čtyři výrobní závody – ve Veverské Bítýšce, Havlíčkově Brodě, Chvalkovicích a v Mostě (viz. Obrázek č. 16).

Závod Veverská Bítýška se nachází v Jihomoravském kraji severozápadně od Brna. Jedná se o největší výrobní závod společnosti, který se specializuje především na výrobu jednorázových operačních roušek a setů jednorázového operačního krytí. Nejvíce přeprav, které realizuje ČSAD pro Hartmann Rico a.s., začíná právě v tomto závodě.

Specializací závodu Havlíčkův Brod jsou především komponenty pro finální výrobu jednorázového operačního krytí. Komponenty jsou převáženy především do závodu ve Veverské Bítýšce, kde se sety jednorázového operačního krytí kompletují, a do Chvalkovic, ve kterých se nachází další závod společnosti. Zde se vyrábějí hlavně medisety, balení operačních rukavic, sádrová obinadla a gázové produkty pro tradiční hojení ran. Veškeré přepravy z Chvalkovic, které leží v Královéhradeckém kraji, končí ve Veverské Bítýšce.

Poslední závod společnosti se nachází ve městě Most. Jeho výroba je zaměřena na obinadla a obvazy. Přepravy začínající v tomto závodě končí v různých městech po celé České republice.



Obrázek 16: Výrobní závody Hartmann Rico a LC ČSAD Hodonín

Zdroj: autor

Z analýzy interních dat ČSAD Hodonín bylo zjištěno, že pro zákazníka Hartmann Rico byly mimo jiné v jednom dni realizovány přepravy do následujících měst: Brno, Ostrava, Třinec, Prostějov, Přerov, Jihlava, Orlová a Pelhřimov. Výchozím místem pro všechny tyto přepravy byl výrobní závod ve Veverské Bítýšce a objednávka přepravy byla vždy provedena den před její realizací. Dalším faktem je, že na přepravě zboží se podílelo osm různých subjektů, přičemž ČSAD Hodonín bylo jedním z nich, tzn. minimálně osm různých dopravních prostředků. Rozpis realizujících subjektů, dopravních prostředků a míst závozu je uveden v následující tabulce (viz. *Tabulka č. 9*).

Tabulka 9: Obsluha vybraných míst

Subjekt	Dopravní prostředek	Místa závozu
Toptrans – Jihlava	kamion	Prostějov, Ostrava, Orlová, Třinec, Přerov, Jihlava, Pelhřimov
Jaroslav Strážnický	dodávka	Ostrava, Třinec
PPL – normal CZ	neurčeno	Brno, Ostrava, Prostějov, Přerov
ČSAD Hodonín	střední třída	Prostějov
SaG autodoprava	dodávka	Brno
Ladislav Štulík	dodávka	Brno
Miroslav Nováček	dodávka	Pelhřimov
Petr Schil	střední třída	Jihlava

Zdroj: autor

Je patrné, že docházelo k násobnému pokrytí míst závozu různými dopravci a tudíž i různými dopravními prostředky. Jedním z důvodů bylo zřejmě plánování tras v celkovém kontextu. Dalším důvodem mohou být i různá dopravní omezení jako např. omezení vjezdu nákladních vozidel do míst doručení aj..

Nejen z tohoto důvodu bych navrhoval prioritně plánovat trasy pro významné klienty s využitím vlastního vozového parku, následně pak trasy obsluhující více klientů a teprve poté nabízet přepravy veřejným přepravním systémům.

2.2.3 Návrh okružních jízd

Následuje příklad možného sestavení tras pro klienta Hartmann Rico s pokrytím výše zmíněných míst závozu. Problém bude řešen Clarke-Wrightovou metodou pro sestavení okružních jízd. Metoda vychází z počátečního řešení, při kterém je každé místo doručení obsluhováno jedním vozidlem vyjíždějícím ze skladu a vracejícím se zpět do stejného skladu. Tím vzniká soustava kyvadlových jízd, přičemž je zřejmé, že toto výchozí řešení je značně neefektivní, a proto je dále upravováno. Obsluhovaná místa doručení jsou podle hodnoty

výhodnostního koeficientu v_{ij} spojována do tras obsluhovaných jediným vozidlem. Současně se kontroluje dodržení omezujících podmínek, jako je např. kapacita vozidla. Zmíněný postup vede ke snížení nákladů na obsluhu daných míst a ke snížení počtu tras.

Sestavení výchozího řešení:

1. trasa: Veverská Bítýška – Brno – Veverská Bítýška
2. trasa: Veverská Bítýška – Ostrava – Veverská Bítýška
3. trasa: Veverská Bítýška – Třinec – Veverská Bítýška
4. trasa: Veverská Bítýška – Prostějov – Veverská Bítýška
5. trasa: Veverská Bítýška – Přerov – Veverská Bítýška
6. trasa: Veverská Bítýška – Jihlava – Veverská Bítýška
7. trasa: Veverská Bítýška – Orlová – Veverská Bítýška
8. trasa: Veverská Bítýška – Pelhřimov – Veverská Bítýška

V první řadě se musí určit požadavky, které je nutné v jednotlivých místech doručení uspokojit. Velikost požadavků bude v řešeném příkladě vyjádřena pomocí hmotnosti zásilek doručovaných na dané místo (viz. *Tabulka č. 10*).

Tabulka 10: Požadavky v místech doručení

	Brno	Ostrava	Třinec	Prostějov	Přerov	Jihlava	Orlová	Pelhřimov
Požadavek (kg)	1 525	130	120	707	62	3 333	9	52

Zdroj: autor

Pro výpočet výhodnostních koeficientů je dobré sestavit matici vzdáleností mezi skladem a místy doručení, ale i mezi jednotlivými místy doručení (viz. *Tabulka č. 11*). Skladem se v tomto případě rozumí výrobní závod Hartmann Rico ve Veverské Bítýšce. Matice vzdáleností je vyplněna jen z jedné poloviny, protože se předpokládá, že je souměrná podle hlavní diagonály, tzn. že vzdálenost z místa A do místa B je stejná jako vzdálenost z místa B do místa A (přeprava se uskuteční po stejné trase tam i zpět).

Tabulka 11: Matice vzdáleností

	Vev. Bítýš.	Brno	Ostrava	Třinec	Prostějov	Přerov	Jihlava	Orlová	Pelhřimov
Vev. Bítýška	0	23	204	218	86	111	82	223	112
Brno		0	170	193	59	81	89	180	120
Ostrava			0	42	109	95	241	20	272
Třinec				0	127	101	262	35	293
Prostějov					0	27	134	125	165
Přerov						0	161	100	192
Jihlava							0	259	32
Orlová								0	288
Pelhřimov									0

Zdroj: autor

Dále je nutno provést výpočet již zmíněných výhodnostních koeficientů podle vztahu:

$$v_{ij} = d_{is} + d_{js} - d_{ij} \quad [\text{km}] \quad (1)$$

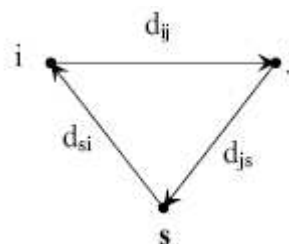
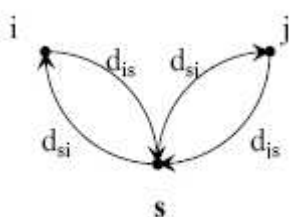
kde:

v_{ij} – výhodnostní koeficient mezi místy doručení i a j [km];

d_{is} – vzdálenost mezi skladem a místem doručení i [km];

d_{js} – vzdálenost mezi skladem a místem doručení j [km];

d_{ij} – vzdálenost mezi místem doručení i a j [km];



Obrázek 17: Spojení dvou tras

Zdroj: autor

Hodnoty výhodnostních koeficientů jsou uvedeny v následující tabulce (viz. Tabulka č. 12). Opět postačí pouze hodnoty nad nebo pod hlavní diagonálou, protože tabulka je podle ní souměrná.

Příklad výpočtu výhodnostního koeficientu mezi Ostravou a Brnem:

$$v_{Ostrava, Brno} = d_{Ostrava, Veverská Bítýška} + d_{Brno, Veverská Bítýška} - d_{Ostrava, Brno} = 204 + 23 - 170$$

$$v_{Ostrava, Brno} = 57 \text{ km}$$

Tímto způsobem byly vypočítány koeficienty mezi ostatními místy doručení.

Tabulka 12: Výhodnostní koeficienty

	Brno	Ostrava	Třinec	Prostějov	Přerov	Jihlava	Orlová	Pelhřimov
Brno	-							
Ostrava	57	-						
Třinec	48	380	-					
Prostějov	50	181	177	-				
Přerov	53	220	228	170	-			
Jihlava	16	45	38	34	32	-		
Orlová	66	407	406	184	234	46	-	
Pelhřimov	15	44	37	33	31	162	47	-

Zdroj: autor

V následujícím kroku byla vybrána největší hodnota výhodnostního koeficientu a poté bylo prověřeno, jestli je možné dané dvě trasy sloučit v jednu. Přitom se rozlišují krajní a vnitřní zákazníci. Krajní zákazníci jsou ti, kteří jsou v dané trase přímo spojeni se skladem, tzn. jsou navštíveni jako první nebo jako poslední. Vnitřní zákazníci jsou potom ti, kteří se skladem nejsou spojeni přímým přejezdem.

Spojení dvou tras je tedy provedeno mezi dvěma krajními zákazníky a znamená zrušení zajištění ke středisku mezi těmito dvěma zákazníky.

Při spojení dvou tras se také kontroluje, zda součet požadavků spojovaných míst doručení nepřesahuje kapacitu daného dopravního prostředku. Pokud je tento součet menší než kapacita dopravního prostředku a jedná-li se o krajní zákazníky, je provedeno spojení příslušných tras v jednu.

Ve zmiňovaném příkladě vybereme největší hodnotu výhodnostního koeficientu, kterou je hodnota 407. Ta představuje kilometrickou úsporu při spojení doručovacích míst Orlová a Ostrava do jedné trasy. Dále je nutné ověřit, zda součet požadavků těchto míst nepřesáhne kapacitu dopravního prostředku, který bude na danou trasu nasazen. Jako dopravní prostředek je vybráno jedno z užitkových vozidel, které jsem navrhoval zakoupit. Jeho kapacita je 1 500 kg, přičemž součet požadavků míst doručení je 139 kg. Ostrava i Orlová jsou krajní zákazníci, takže spojení tras je možno provést. Další zkoumanou variantou je vždy ta, u které je výhodnostní koeficient nejvyšší, přičemž se neberou v úvahu již prozkoumané trasy. Popsaný postup spolu s dalšími kroky je uveden dále.

Tabulka 13: Úprava výhodnostních koeficientů

	Brno	Ostrava	Třinec	Prostějov	Přerov	Jihlava	Orlová	Pelhřimov
Brno	-							
Ostrava	57 0	-						
Třinec	48 0	380 ³	-					
Prostějov	50 ¹⁰	181 ⁶	177 0	-				
Přerov	53 ⁹	220 ⁵	228 ⁴	170 ⁷	-			
Jihlava	16 ¹⁵	45 0	38 0	34 ¹¹	32 ¹³	-		
Orlová	66 0	407 ¹	406 ²	184 0	234 0	46 0	-	
Pelhřimov	15	44 0	37 0	33 ¹²	31 ¹⁴	162 ⁸	47 0	-

Zdroj: autor

- 1.) trasa: Veverská Bítýška – Ostrava – Veverská Bítýška požadavek 130 kg
 trasa: Veverská Bítýška – Orlová – Veverská Bítýška požadavek 9 kg
 nová trasa: Veverská Bítýška – Ostrava – Orlová – Veverská Bítýška
 součet požadavků: $130 + 9 = 139 \text{ kg} < K_0$ (kapacita vozidla, tj. 1 500 kg)
 Ostrava i Orlová jsou krajní zákazníci
 spojení tras do jedné je možno provést
 - 2.) trasa: Veverská Bítýška – Třinec – Veverská Bítýška požadavek 120 kg
 trasa: Veverská Bítýška – Ostrava – Orlová – Veverská Bítýška (139 kg)
 nová trasa: Veverská Bítýška – Ostrava – Orlová – Třinec – Veverská Bítýška
 součet požadavků: $139 + 120 = 259 \text{ kg} < K_0$
 Orlová i Třinec jsou krajní zákazníci
 spojení tras do jedné je možno provést
- Od této doby přestává být místo doručení Orlová krajním zákazníkem a stává se vnitřním zákazníkem. Není tedy možné přes Orlovou napojovat další trasy, proto budou v *Tabulce č. 13* v řádku a sloupci Orlová samé nuly. Tím je zabezpečeno, že Orlová nebude již do slučování tras vybírána.
- 3.) trasa: Veverská Bítýška – Ostrava – Veverská Bítýška
 trasa: Veverská Bítýška – Třinec – Veverská Bítýška
 tyto dvě místa jsou již zařazena do jedné trasy, proto můžeme pokračovat dál
 - 4.) trasa: Veverská Bítýška – Ostrava – Orlová – Třinec – Veverská Bítýška (259 kg)
 trasa: Veverská Bítýška – Přerov – Veverská Bítýška požadavek: 62 kg
 nová trasa: Veverská Bítýška – Ostrava – Orlová – Třinec – Přerov – Veverská Bítýška
 součet požadavků: $259 + 62 = 321 \text{ kg} < K_0$
 Třinec i Přerov jsou krajní zákazníci
 spojení tras do jedné je možno provést

Třinec přestává být krajním zákazníkem, proto budou v *Tabulce č. 13* opět doplněny nuly.

5.) trasa: Veverská Bítýška – Ostrava – Veverská Bítýška

trasa: Veverská Bítýška – Přerov – Veverská Bítýška

tyto dvě místa jsou již zařazena do jedné trasy, proto můžeme pokračovat dál

6.) trasa: Veverská Bítýška – Ostrava – Orlová – Třinec – Přerov – Veverská Bítýška

trasa: Veverská Bítýška – Prostějov – Veverská Bítýška požadavek: 707 kg

nová trasa: Veverská Bítýška – Prostějov – Ostrava – Orlová – Třinec – Přerov –
Veverská Bítýška

součet požadavků: $321 + 707 = 1028 \text{ kg} < K_0$

Orlová i Prostějov jsou krajní zákazníci

spojení tras do jedné je možno provést

Ostrava přestává být krajním zákazníkem, proto budou v *Tabulce č. 13* opět doplněny nuly.

7.) trasa: Veverská Bítýška – Prostějov – Veverská Bítýška

trasa: Veverská Bítýška – Přerov – Veverská Bítýška

tyto dvě místa jsou již zařazena do jedné trasy, proto můžeme pokračovat dál

8.) trasa: Veverská Bítýška – Pelhřimov – Veverská Bítýška požadavek: 52 kg

trasa: Veverská Bítýška – Jihlava – Veverská Bítýška požadavek: 3 333 kg

nová trasa: Veverská Bítýška – Pelhřimov – Jihlava – Veverská Bítýška

součet požadavků: $52 + 3\,333 = 3\,385 \text{ kg}$, v tomto případě je patrné, že dodávka
s kapacitou 1 500 kg na obsluhu těchto dvou míst stačit nebude, proto bude použito
vozidlo střední třídy s užitečnou hmotností 5 500 kg

Pelhřimov i Jihlava jsou krajní zákazníci

spojení tras do jedné je možno provést

9.) trasa: Veverská Bítýška – Brno – Veverská Bítýška požadavek: 1 525 kg

trasa: Veverská Bítýška – Prostějov – Ostrava – Orlová – Třinec – Přerov – Veverská
Bítýška (1 028 kg)

součet požadavků: $1\,525 + 1\,028 = 2\,553 \text{ kg} > K_0$

spojení tras do jedné není možno provést z důvodu překročení kapacity vozidla

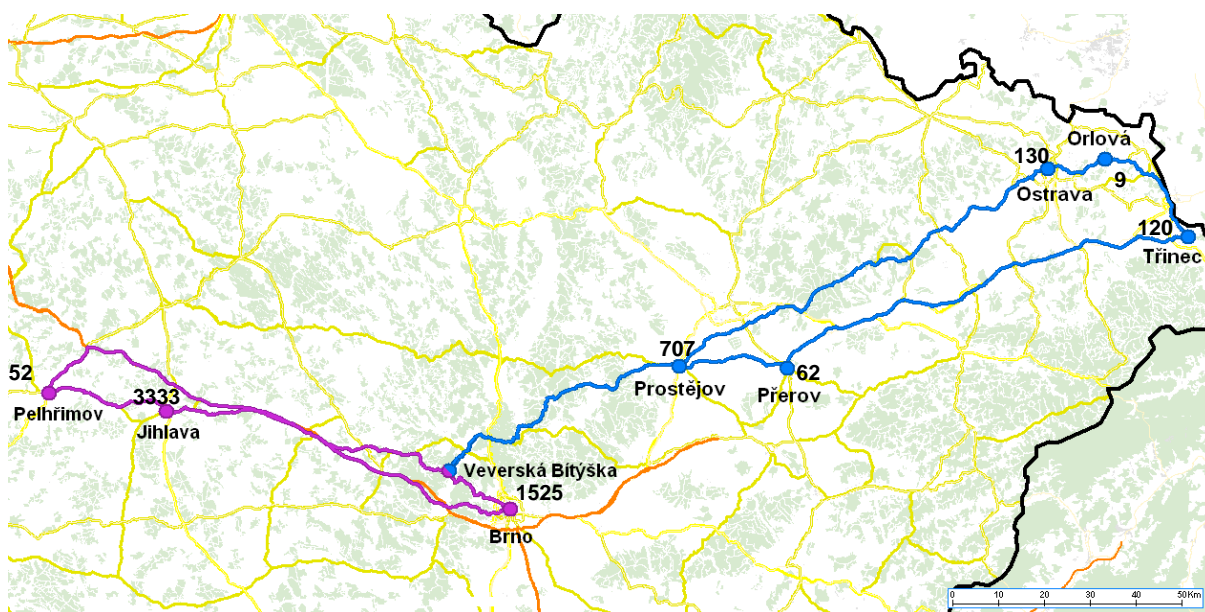
10.) spojení Brna a Prostějova do jedné trasy nelze realizovat ze stejného důvodu

11.) spojení tras Veverská Bítýška – Prostějov – Ostrava – Orlová – Třinec – Přerov –
Veverská Bítýška a Veverská Bítýška – Pelhřimov – Jihlava – Veverská Bítýška, toto
spojení nelze realizovat opět z důvodu překročení kapacity vozidla

12.) – 14.) vždy stejná situace jako u 11.)

- 15.) trasa: Veverská Bítýška – Brno – Veverská Bítýška požadavek: 1 525 kg
 trasa: Veverská Bítýška – Pelhřimov – Jihlava – Veverská Bítýška (3 385 kg)
 nová trasa: Veverská Bítýška – Pelhřimov – Jihlava – Brno – Veverská Bítýška
 součet požadavků: $1\,525 + 3\,385 = 4\,910 \text{ kg} < 5\,500 \text{ kg}$
 Brno i Jihlava jsou krajní zákazníci
 spojení tras do jedné je možno provést

Nyní došlo k uspokojení potřeb všech zákazníků, proto můžeme výpočet ukončit. Výsledkem optimalizace tras pomocí Clarke-Wrightovy metody jsou dvě okružní jízdy. První okružní jízda je trasována následovně: Veverská Bítýška – Prostějov – Ostrava – Orlová – Třinec – Přerov – Veverská Bítýška. Tato trasa bude realizována dodávkou a bude při ní najeto 462 km. Druhá okružní jízda má trasování: Veverská Bítýška – Pelhřimov – Jihlava – Brno – Veverská Bítýška. Bude na ni muset být nasazeno vozidlo o užitečné hmotnosti 5 500 kg a ujede přitom vzdálenost 256 km (viz. Obrázek č. 18).



Obrázek 18: Navržené okružní jízdy

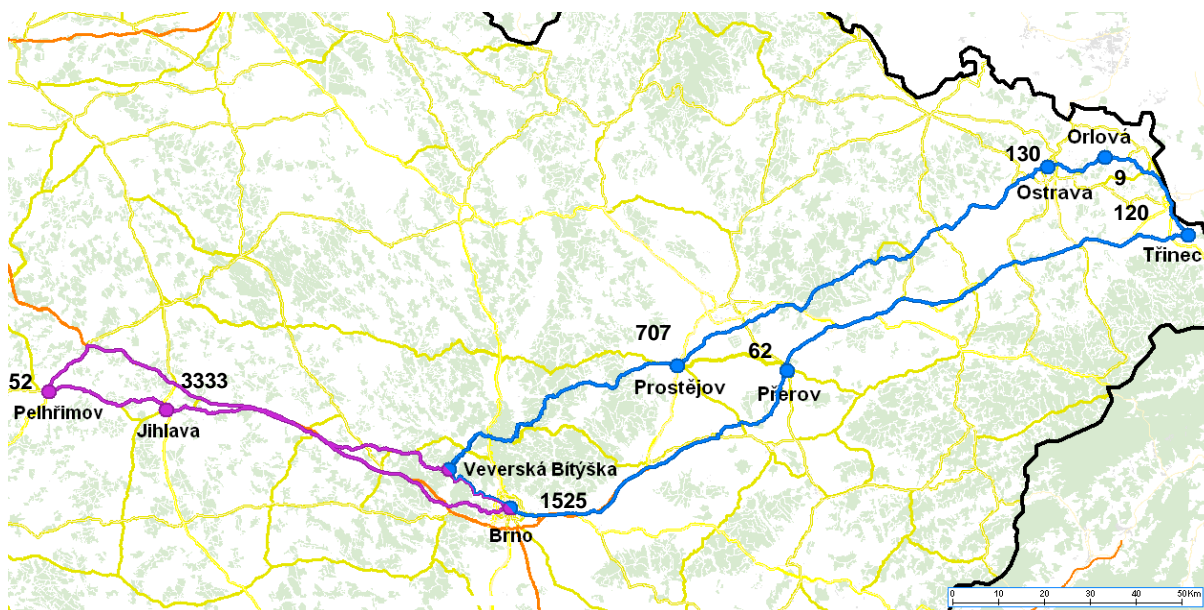
Zdroj: autor

Doposud bylo uvažováno, že vozidla začínají a končí ve Veverské Bítýšce. Důvodem bylo přizpůsobení se Clarke-Wrightově metodě, protože by při výpočtu nebylo možné zajistit, aby vozidla, která jsou garážovaná v Brně v ČSAD Hodonín, jako první absolvovala přejezd do Veverské Bítýšky na nakládku a teprve poté danou trasu. Toto musí být učiněno až následně. Podobná úprava musí být provedena i na konci trasy, kdy z posledního místa doručení se

vozidlo vrací do Brna, nikoliv do Veverské Bítýšky. Konečná podoba tras bude následující (viz. Obrázek č. 19):

1. trasa: Brno – Veverská Bítýška – Prostějov – Ostrava – Orlová – Třinec – Přerov – Brno,
2. trasa: Brno – Veverská Bítýška – Pelhřimov – Jihlava – Brno.

Po úpravě první trasy vozidlo najede 455 km. Délka druhé trasy zůstane stejná a vozidlo lze po jejím absolvování nasadit na jinou přepravu.



Obrázek 19: Výsledná podoba navržených tras

Zdroj: autor

Pomocí Clarke-Wrightovy metody bylo na příkladě demonstrováno sestavení dvou okružních jízd. Je patrné, že uvedený postup je poměrně náročný a zabere velké množství času. Už jen samotná příprava matice vzdáleností vyžaduje značné úsilí, a to ve zmíněném příkladě obsahovala pouze 9 míst. Pokud by tímto způsobem chtěli postupovat dispečerů každý den po uzavření objednávek (cca. 17:00), nebylo by v jejich silách při tak značném počtu objednávek trasy na druhý den naplánovat. Proto se nabízí možnost využití plánovacího softwaru, který zajistí optimální plánování dopravy.

Popis softwaru vhodného pro potřeby ČSAD Hodonín je uveden v následující části.

2.3 Software pro plánování a optimalizaci dopravy

V zahraničí je využívání programového vybavení k řešení dané problematiky zcela běžnou součástí informačních systémů. V České republice tomu tak vždy není a nebylo hlavně proto, že vhodné digitální mapové podklady ČR, potřebné pro chod těchto programů, nebyly

dostupné. Kvalita těchto podkladů totiž významným způsobem ovlivňuje úspěšnost nasazení celého systému.

Nejznámějšími aplikacemi v této oblasti jsou v ČR zřejmě PLANTOUR Logistic (výhradní distributor Digitech ČR) a E-TRANS & ArcLogistics Route (dodává VARS Brno).

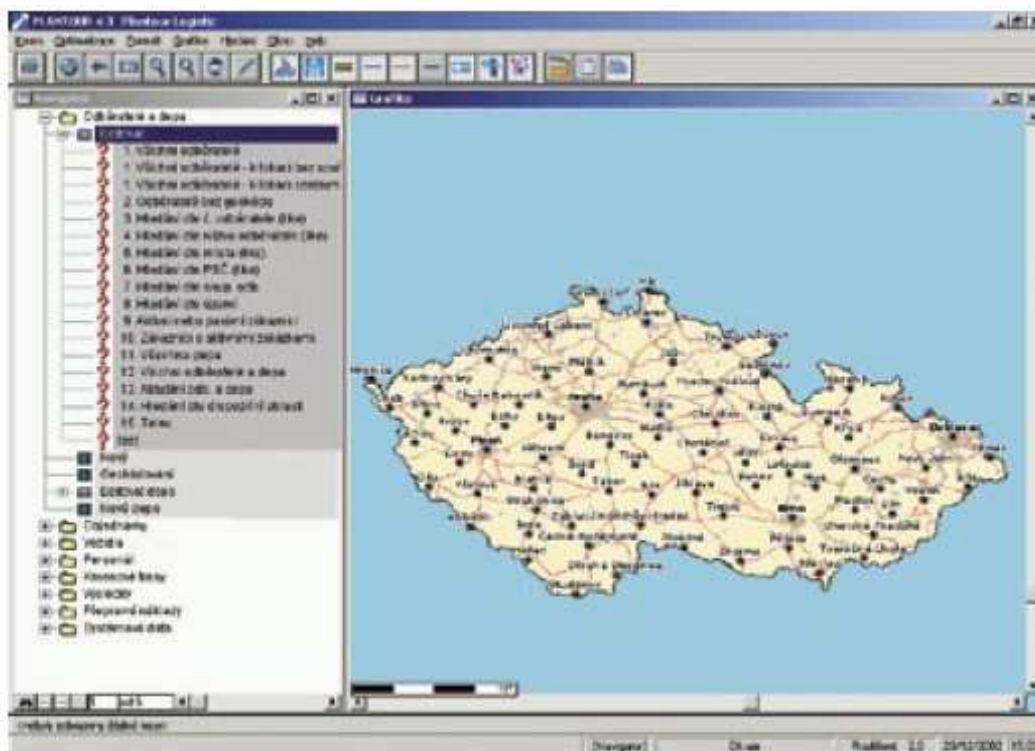
2.3.1 PLANTOUR Logistic

Jedná se o komplexní modulový systém pro řízení dopravy. Hlavní oblastí, kterou daný software řeší, je problematika plánování a optimalizace dopravy. K tomu využívá databázi napojenou na podnikový informační systém. PLANTOUR Logistic se úspěšně umístil na evropském trhu jako nástroj pro logistická řešení a je již téměř 20 let jeho stabilní součástí. To dokazuje i skutečnost, že v 10-ti evropských zemích bylo prozatím provedeno více než 1 000 instalací systému. Mezi významné společnosti, které PLANTOUR používají patří např. Madeta (Madevia), Plzeňský Prazdroj, Pivovary Staropramen, Deutsche Bank, Dr. Oetker, Michelin Reifenwerk, Robert Bosch, různé spediční a distribuční společnosti a další.

Zavedení informačního systému pro plánování a optimalizaci dopravy PLANTOUR Logistic může zajistit distribučním, speditérským a zasilatelským společnostem zejména následující přínosy:

- úsporu nákladů v distribučním procesu,
- vyšší přehlednost nákladů na dopravu,
- zkvalitnění úrovně distribučních služeb zákazníkům,
- možnost realizace dodávek ve vymezených časových oknech (Time Window),
- doručení zboží Just in Time,
- zefektivnění a profesionalizace práce plánovacích dispečerů,
- zkvalitnění řízení a plánování logistických procesů,
- optimalizaci vozového parku,
- zkvalitnění rozhodovacích procesů v oblasti logistiky,
- simulace variant 'what if' pro rozhodování o strategických změnách,
- jednoznačné vyčíslení návratnosti investice.

Podle informací stávajících uživatelů softwaru PLANTOUR Logistic, činí dosahovaná úspora nákladů na dopravu po zavedení tohoto programu v průměru 15 – 30 %.



Obrázek 20: PLANTOUR Logistic, základní obrazovka

Zdroj: Digitech ČR [online]. [cit. 2009-04-23].

Dostupný z WWW: <http://www.corbitconnect.de/index.php?kat_id=120&toc_0=127>

Mezi základní vlastnosti softwaru patří zejména jeho modularita, která umožňuje jeho snadné rozšíření o další moduly a tím i funkce. Pokud dojde ke spojení s modulem TRACKMANAGER (sledování vozidel) a CARMANAGER (řízení a správa vozového parku) vznikne tak komplexní telematické řešení rozvozevého procesu zahrnující plánování tras, sledování vozidel na trasách a vyhodnocování a optimalizaci nákladů na distribuci zboží.

Další vlastnosti systému jsou: sofistikované výpočetní algoritmy, kvalitní vektorová silniční síť a v neposlední řadě i „User friendly“ prostředí.

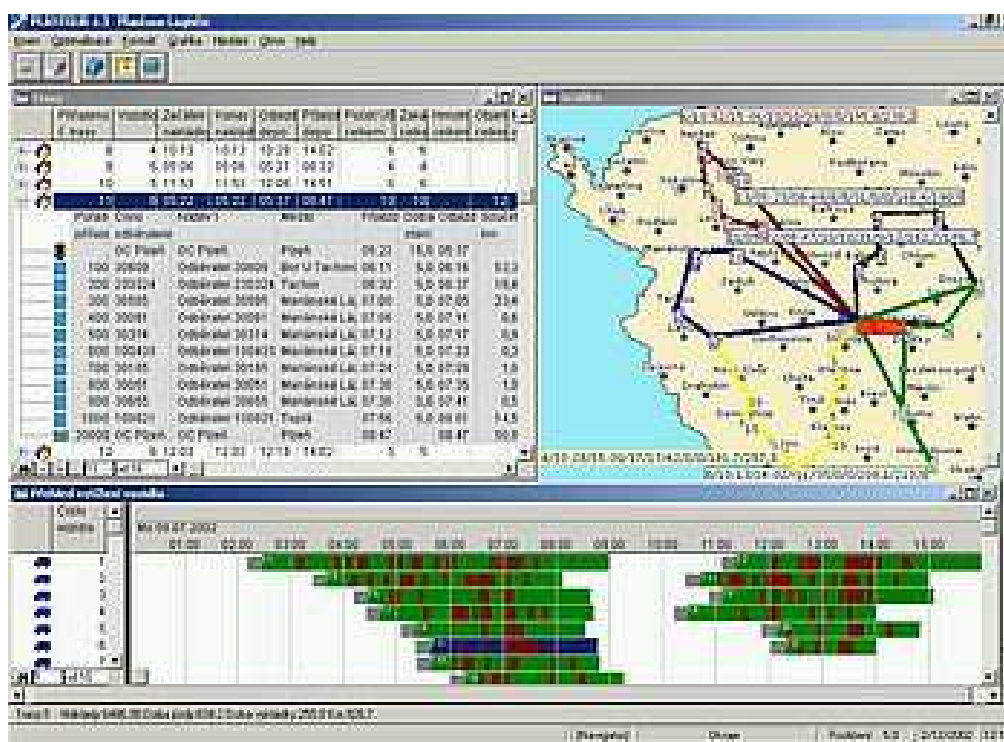
Data o objednávkách, odběratelích, vozovém parku a obslužném personálu tvoří datovou základnu PLANTOUR Logistic. Distribuci zboží lze v závislosti na typu rozvozevé činnosti přepravní společnosti plánovat formou tzv. volné optimalizace nebo tzv. strategickým plánováním, při kterém dochází k vytvoření pevných tras pro zvolené období.

Volná optimalizace se uplatňuje při operativním plánování a umožňuje dispečerovi denní optimalizaci tras. Ta může být zahájena ihned po ukončení příjmu objednávek určených k distribuci. Pomocí volné optimalizace se zajistí optimální rozdělení denních objednávek mezi jednotlivá aktivní vozidla, přičemž se zároveň respektují stanovené limity vytížení vozidel a doba závozu odběratele. Při vytváření optimálního plánu tras jsou zohledněna

všechna dispečerem zadaná omezení na straně odběratele, objednávky, vozového parku, ale i aktuální omezení silniční sítě.

Oba typy plánování distribuce zboží lze v ČSAD Hodonín uplatnit. Analýzou interních dat bylo zjištěno, že některé přepravy (zejména pro větší zákazníky) se pravidelně opakují. Zde by tedy našlo uplatnění strategické plánování pevných tras. Protože ČSAD Hodonín funguje i jako zasilatelská společnost a denně přijímá různé objednávky na přepravu od různých zákazníků, bylo by v této oblasti použití volné optimalizace ideální.

Výsledné navržené trasy jsou prezentovány v tiskových sestavách, dispečerském náhledu a itineráři pro řidiče, přičemž informace o trasách se zobrazují v datovém seznamu, mapovém okně i na časové ose (viz. Obrázek č. 21).



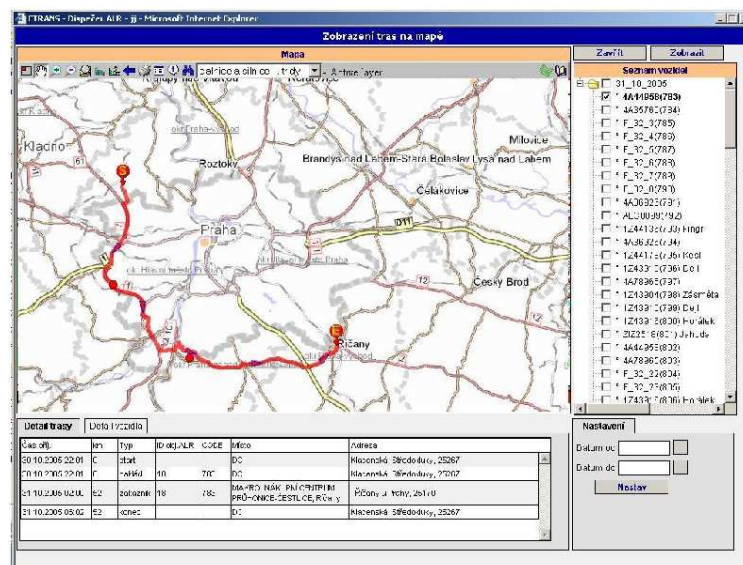
Obrázek 21: PLANTOUR Logistic, zobrazení naplánovaných tras

Zdroj: Digitech ČR [online]. [cit. 2009-04-23].

Dostupný z WWW: <http://www.corbitconnect.de/index.php?kat_id=120&toc_0=127>

2.3.2 E-TRANS & ArcLogistics Route

Hlavní přednosti obou systémů se projeví zejména v jejich vzájemné součinnosti, ale lze je také provozovat samostatně. Oba systémy je možno integrovat do stávajících systémů uživatele, přičemž oba jsou otevřené pro napojení navigačních služeb a telematických aplikací.



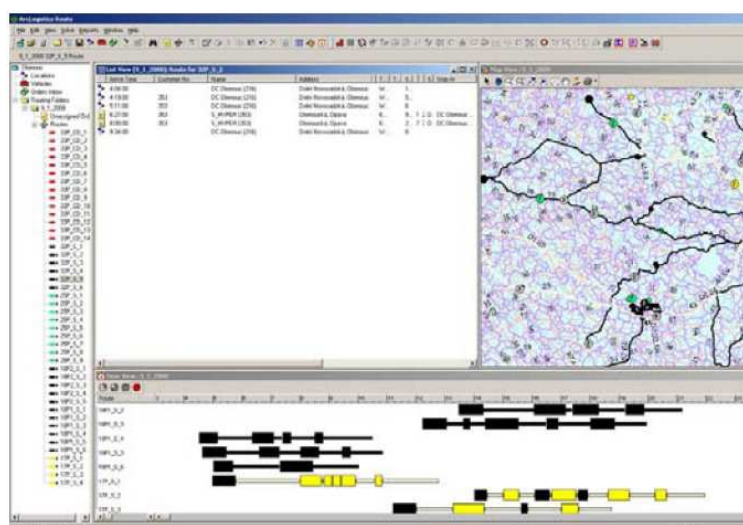
Obrázek 22: E-TRANS, plánování tras

Zdroj: VARS Brno [online]. [cit. 2009-04-23]. Dostupný z WWW: <<http://web.vars.cz/cs/>>

E-TRANS

Jedná se o modulární systém pro komplexní plánování a řízení rozvoů. Systém navrhuje optimální trasy a připravuje související výstupy, přičemž efektivně a pružně sleduje rentabilitu jednotlivých tras a celého vozového parku. Kontrolovat lze i využití přepravní kapacity, případně ji optimalizovat. Doplnujícími moduly jsou pak např.: Modul importu a přípravy objednávek pro optimalizaci, Modul pro sledování vozidel, Modul statistiky a další.

Přínosem tohoto systému je maximální zvýšení efektivity plánování, realizací a hodnocení dopravy. Zároveň také dochází k automatizovanému zpracování všech dokumentů.



Obrázek 23: E-TRANS, rozpis tras

Zdroj: VARS Brno [online]. [cit. 2009-04-23]. Dostupný z WWW: <<http://web.vars.cz/cs/>>

ArcLogistics Route

Tato aplikace efektivně řeší běžné provozní úlohy pro dispečery dopravy, zejména pak dodávku zboží na určité místo v určitém čase, výpočet objemu a hmotnosti zásilky pro dané vozidlo, minimalizaci vzdálenosti rozvozu apod..

ID	Obj. zak.	Místo nakl.lov	Datum a čas	Druh zboží	Hmotn.	Pal.	Pal.net.1,3	Pal.net.2	Pal.net
0040006790008	0040006790008	Řeznictví Uzenářství Vážňáků a spol.	23.2.08 00:30	57,75 Kč	0	1	0	0	0
0040006790010	0040006790010	Jednotka Mikulov prod. 180 Moravské Žďakov 02	23.2.08 00:00	2003,25 Kč	0	1	0	0	0
0040006790011	0040006790011	Hromek Zdeněk, Průšánky	23.2.08 00:00	397,5 Kč	0	1	0	0	0
0040006790012	0040006790012	Jednotka Hodonín-123 Průšánky	23.2.08 00:00	1554,05 Kč	0	1	0	0	0
0040006790013	0040006790013	Výmarket Vaněk, Hevlín	23.2.08 00:00	0 Kč	0	1	0	0	0
0040006790014	0040006790014	Faustůvův Miroslava KOLONIÁL D. Dunajovice	23.2.08 00:00	0 Kč	0	1	0	0	0
0040006790015	0040006790015	Michalovec Potávilov, Hrabčice 148	23.2.08 05:15	732 Kč	0	1	0	0	0
0040006790016	0040006790016	ENAPD potávilov č.154, Hevlín 226, Hevlín	23.2.08 00:00	404 Kč	0	1	0	0	0
0040006790017	0040006790017	JANUŠ OFBH s.r.o. - Potávilov, Šanov	23.2.08 05:45	304,8 Kč	0	1	0	0	0

Obrázek 24: ArcLogistics Route, přehled objednávek

Zdroj: VARS Brno [online]. [cit. 2009-04-23]. Dostupný z WWW: <<http://web.vars.cz/cs/>>

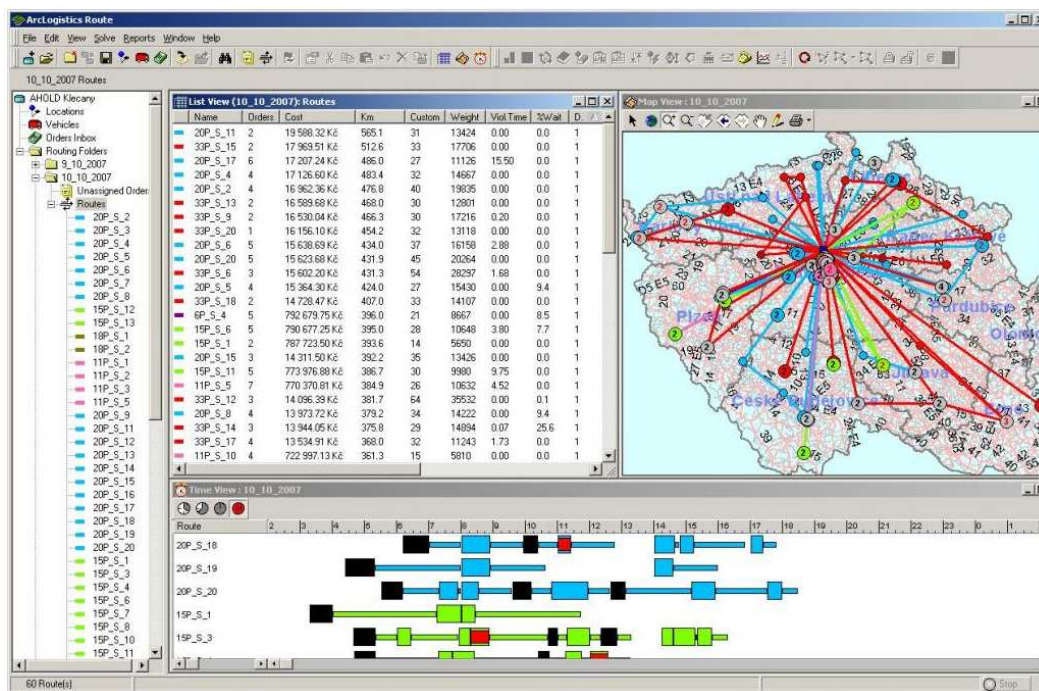
Systém na základě objednávek a vozového parku dynamicky navrhuje trasy tak, aby byly optimální z hlediska nákladů na přepravu. Při organizaci vozového parku jsou zohledněna případná omezení jako například limity vytížení jednotlivých vozidel.

Číslo	SPZ	Ridiči	pl.obaly	Délka	1.nakládk	Dat. a čas odj.	Náklady celk.	Výnos celk.	Status
01086/2	Olomouc		287	50.1	Divize PEKÁRNÝ-pekárna Olomouc	15.7.07 09:07	690.13	8609.05	1 0
01087/1	Olomouc		456	142.5	Divize PEKÁRNÝ-pekárna Olomouc	15.7.07 04:08	1987.96	20206.1	3 2
01088/1	Olomouc		439	81.3	Divize PEKÁRNÝ-pekárna Olomouc	15.7.07 05:04	1134.02	20117.9	2 1
01089/1	Olomouc		426	58.7	Divize PEKÁRNÝ-pekárna Olomouc	15.7.07 04:46	790.32	14907.77	1 0
01090/1	Olomouc		371	90.5	Divize PEKÁRNÝ-pekárna Olomouc	15.7.07 04:37	1263.02	14193.15	3 3
01091/1	Olomouc		407	34.9	Divize PEKÁRNÝ-pekárna Olomouc	15.7.07 04:58	487.03	21240.17	0 6

Obrázek 25: ArcLogistics Route, plán rozvozu

Zdroj: VARS Brno [online]. [cit. 2009-04-23]. Dostupný z WWW: <<http://web.vars.cz/cs/>>

ArcLogistics automaticky přiřazuje objednávky k vozidlům, určuje optimální trasy a stanovuje pořadí zastávek v rámci jednotlivých tras. Návrhy tras probíhají v závislosti na vypočtených vzdálenostech, skutečné době jízdy, kapacitě vozidel a místě nakládky a vykládky zboží. Současně je zohledněna i pracovní doba řidiče včetně povinných přestávek a také čas nutný na údržbu vozidla.



Obrázek 26: ArcLogistics Route, zobrazení tras

Zdroj: VARS Brno [online]. [cit. 2009-04-23]. Dostupný z WWW: <<http://web.vars.cz/cs/>>

3 ZHODNOCENÍ NÁVRHŮ

3.1 Pořízení dodávek

Tato část práce obsahuje zhodnocení, zda se firmě vyplatí pořídit si vlastní užitková vozidla na rozvoz menších zásilek nebo i nadále využívat služeb veřejných přepravních systémů.

Pokud jsou již vyčísleny náklady na pořízení a provoz jedné dodávky, je dále nutné stanovit potřebný počet dodávek. K tomu byla využita interní data, která vyjadřují počet zásilek, které firma dala k přepravě do veřejných přepravních systémů. Bylo zjištěno, že ročně proudí přes veřejné systémy 545 000 zásilek. Počítáme-li, že měsíc má průměrně 21 pracovních dnů, potom rok jich má 252. Když vydělíme roční počet zásilek ročním počtem pracovních dnů, dostaneme výsledek, který vyjadřuje, kolik zásilek bude nutné denně rozvézt, popřípadě svézt. Popsanou skutečnost lze číselně zapsat pomocí vztahu 2, kde n_{den} vyjadřuje denní počet zásilek, $n_{roč}$ roční počet zásilek a $P_{roč}$ průměrný roční počet pracovních dnů.

$$n_{den} = \frac{n_{roč}}{P_{roč}} = \frac{545\,000}{252} = 2\,162,7 \text{ zásilek} \quad (2)$$

Jestliže známe denní množství přepravovaných zásilek, lze vypočítat kolik dodávek bude na jejich přepravu potřeba. Nejprve je však nutné stanovit, kolik zásilek denně je schopna jedna dodávka přepravit. Protože se jedná o zásilky menších rozměrů, předpokládáme, že jedna dodávka denně přepraví průměrně 120 zásilek. Pokud se touto hodnotou vydělí denní počet přepravovaných zásilek, výsledkem je potřebný počet dodávek, vztah 3.

$$n_{dodávek} = \frac{n_{den}}{n_{pr}} = \frac{2\,162,7}{120} = 18,02 \text{ dodávek} \quad (3)$$

Výsledek stanovil, že k zajištění rozvozu 545 000 zásilek ročně by bylo potřeba pořídit 18 dodávek Citroën Jumper.

3.1.1 Sestavení bilance

Aby bylo možné porovnat, zda se pořízení nových vozidel vyplatí či nikoliv, je nutné sestavit roční bilanci. Ta bude vždy v daném roce obsahovat náklady na provoz dodávek, zisk z přepravy zásilek těmito dodávkami, částku, kterou by firma zaplatila za přepravu přes veřejný přepravní systém, a zisk, který by firma měla z těchto zásilek. Do prvního roku se navíc promítnou náklady na pořízení nových vozidel.

Z firemních údajů vyplývá, že za přepravy zásilek veřejným přepravním systémem se průměrně ročně platí 11 950 000 Kč. Uvažujeme-li, že dopravci ve veřejných systémech dosahují 10-ti % zisku, je potom jejich průměrný roční zisk ve výši 1 195 000 Kč. Tato částka bude nově představovat zisk firmy za přepravy zásilek vlastními dodávkami. Dále je ještě nutné vyčíslit roční zisk, kterého firma dosahuje u zásilek, které posílá přes veřejný přepravní systém. Ten je 5 % z částky, kterou firma platí za přepravy veřejného systému, to je 597 500 Kč. O tento zisk firma přijde, pokud se přepravy zásilek přes veřejný systém zruší. Tuto skutečnost je třeba také zohlednit. To znamená, že je třeba o 597 500 Kč snížit zisk, který firma bude dosahovat při přepravách zásilek vlastními dodávkami. Po této úpravě tedy dostáváme skutečný roční zisk dosahovaný při přepravách vlastními vozidly ve výši 597 500 Kč. O tento zisk je možné v jednotlivých letech snížit náklady na provoz vozidel.

Náklady na první rok jsou vyčísleny ve vztahu 4, náklady na ostatní roky ve vztahu 5. Oba vztahy přitom obsahují v ročních nákladech na provoz jednoho vozidla malou rezervu velikosti 13 655 Kč. Ta vznikla zaokrouhlením ročních nákladů na provoz vozidla na částku 550 000 Kč.

1. rok:

$$N = 18 \cdot PC + 18 \cdot P_{reg} + 18 \cdot N_{ro\check{c}} + N_{disp} = 18 \cdot 746\,130 + 18 \cdot 800 + 18 \cdot 550\,000 + 340\,200 \quad (4)$$

$$N = 23\,684\,940 \text{ Kč}$$

kde PC je pořizovací cena vozidla

P_{reg} je poplatek za registraci vozidla

$N_{ro\check{c}}$ jsou roční náklady na provoz

N_{disp} jsou náklady na dispečera vlastních vozidel

2. – 9. rok:

$$N = 18 \cdot N_{ro\check{c}} + N_{disp} = 18 \cdot 550\,000 + 340\,200 = 10\,240\,200 \text{ Kč} \quad (5)$$

Po odečtení zisku dostáváme náklady v prvním roce ve výši 23 087 440 Kč, v dalších letech 9 642 700 Kč.

Nyní je již tedy možné porovnat, po kolika letech se pořízení nových vozidel vyplatí. To zachycuje následující tabulka (viz. *Tabulka č. 14*).

Tabulka 14: Vynaložené náklady v jednotlivých letech (v Kč)

	Náklady na provoz vozidel	Náklady na veřejný přepravní systém
1. rok	23 087 440	11 950 000
2. rok	+ 9 642 700 32 730 140	+ 11 950 000 23 900 000
3. rok	+ 9 642 700 42 372 840	+ 11 950 000 35 850 000
4. rok	+ 9 642 700 52 015 540	+ 11 950 000 47 800 000
5. rok	+ 9 642 700 61 658 240	+ 11 950 000 59 750 000
6. rok	+ 9 642 700 71 300 940	+ 11 950 000 71 700 000
7. rok	+ 9 642 700 80 943 640	+ 11 950 000 83 650 000
Celkem	80 943 640	83 650 000

Zdroj: autor

Z tabulky je patrné, že náklady na pořízení a provoz nových dodávek se vyrovnají s náklady na veřejné přepravní systémy v sedmém roce a dokonce budou o cca. 3 mil. Kč menší. Každým dalším rokem by firma zaplatila za přepravy přes veřejný systém přibližně o 2 mil. Kč více, než pokud by provozovala vlastní kolonu užitkových vozidel.

Pokud se ekonomické podmínky nebudou v budoucnosti výrazně lišit od těch současných, mělo by se pořízení nových dodávek vyplatit. Navíc by bylo možné zmiňovaná vozidla pořídit za ještě výhodnější cenu, než se předpokládalo v kalkulaci. Toho lze dosáhnout sjednáním množstevní slevy při nákupu 18-ti dodávek od jednoho prodejce užitkových vozidel.

3.2 Pořízení plánovacího softwaru

Pomocí optimalizačního softwaru je možno dosáhnout úspor nákladů na dopravu až ve výši 10 – 25 %. Pokud se roční náklady na dopravu pohybují v řádu milionů, je tato úspora poměrně značná. Jednoduchým porovnáním ceny softwarového vybavení, ceny jeho implementace a nákladů na servisní údržbu s dosaženou úsporou, lze stanovit, za jak dlouho se investice do softwarového vybavení vrátí. Jelikož zmíněné společnosti nabízející optimalizační programy přísně střeží svoje údaje ohledně jejich ceny, nepodařilo se mi zjistit, kolik by programy uvedené v této práci stály.

ZÁVĚR

Hlavním cílem diplomové práce byla optimalizace nákladní dopravy. Tato problematika byla řešena z pohledu skladby vozového parku. Bylo zjištěno, že společnost ČSAD Hodonín nevlastní žádná užitková vozidla a proto si je musí najímat. V práci byl proveden návrh zakoupení určitého počtu dodávek, které by ČSAD Hodonín mohlo využívat ke své činnosti. Byl vybrán odpovídající typ, přičemž hlavním kritériem výběru byl ložný prostor a následně pak cena. Dále byla zjištěna návratnost investice plynoucí z pořízení vozidel. Při kalkulaci nebylo opomenuto ani personální zajištění a případně i nutnost vytvoření nového pracovního místa dispečer vlastních vozidel. Do kalkulace byly zahrnuty také následující položky: pojištění odpovědnosti z provozu vozidla, silniční daň, dálniční známka, nové pneumatiky, náklady na údržbu a opravy a náklady na pohonné hmoty.

Pořízení nových vozidel patří do kategorie taktického plánování a důsledky tohoto rozhodnutí mohou zásadně ovlivnit celou společnost. Na jedné straně ji mohou posunout na špičku v oblasti poskytování logistických služeb, avšak na stranu druhou mohou společnosti přinést nemalé finanční problémy. Obecně ale platí, že jakákoliv investice není stoprocentní a jako taková nese investiční riziko.

Osobně vidím v pořízení dodávek jistou možnost, jak se přiblížit zákazníkům a nabídnout jim tak širokou škálu služeb prostřednictvím vlastního vozového parku. Myslím si, že výhodou je i fakt, že pokud si zákazník objedná u ČSAD Hodonín přepravu malé zásilky, přijede pro ni skutečně vozidlo ČSAD Hodonín a nikoliv vozidlo smluvního dopravce, kterého ani zákazník nezná.

Mezi další výhody užitkových vozidel patří jejich rychlost, menší spotřeba PHM, na jejich řízení se nevztahují podmínky dohody AETR, méně míst zakazu vjezdu než u nákladních automobilů a také to, že k jejich řízení postačuje pouze řidičské oprávnění skupiny B.

K pořízení užitkových vozidel přispívá i fakt, že jeden z hlavních zákazníků, společnost Hartmann Rico a.s., požaduje ze svých hlavních výrobních závodů ve Veverské Bítýšce a v Mostě distribuci poměrně velkého množství menších zásilek. Tyto přepravy v současnosti zajišťují smluvní dopravci, ale podle mého názoru by u tak významného klienta mělo tyto přepravy realizovat samo ČSAD Hodonín.

V práci byla dále řešena problematika okružních jízd. Na konkrétním příkladě byl ukázán celý postup jejich sestavení, přičemž byla použita Clarke-Wrightova metoda. Výsledkem byly dvě trasy, které obsloužily všechna doručovací místa. Použita byla tedy dvě vozidla namísto původních osmi, přičemž nedošlo k násobnému pokrytí jednoho místa více vozidly.

Sestavení okružní jízdy pomocí Clarke-Wrightovy metody bylo poměrně náročné a pokud by tento postup chtěli použít plánovací dispečeri na všechny objednávky, nebylo by v jejich silách zajistit naplánování všech tras. Proto je dále v práci pojednáno o plánovacím a optimalizačním softwaru dopravy.

Pomocí optimalizačního softwaru je možno dosáhnout úspor nákladů na dopravu až ve výši 10 – 25 %. To je poměrně značná úspora, kterou lze použít na další rozvoj společnosti nebo na odměny pracovníků a zvýšení jejich kvalifikace.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] JANÁČEK, J. *Optimalizace na dopravních sítích*. 2. přepracované vyd. Žilina: ŽU v Žilině, 2006. 248 s. ISBN 80-8070-586-0
- [2] VOLEK, J. *Operační výzkum I*. skriptum, Pardubice: Univerzita Pardubice, 2002. ISBN 80-7194-410-6
- [3] TUZAR, A. *Teorie dopravy*. skriptum, Pardubice: Univerzita Pardubice, 1996. ISBN 80-7194-039-9
- [4] SIXTA, J. – MAČÁT, V. *Logistika – teorie a praxe*. 1. vyd. Brno: CP Books, a.s., 2005. 316 s. ISBN 80-251-0573-3
- [5] PLURA, J. *Plánování a neustálé zlepšování jakosti*. 1. vyd. Praha: Computer Press, 2001. 244 s. ISBN 80-7226-543-1
- [6] KOLÍNSKÝ, M. *Zhodnocení technologie JIT ve vybrané firmě*. bakalářská práce, 2007. Univerzita Pardubice
- [7] *Obchodní rejstřík a sbírka listin* [online]. [cit. 2008-11-28]. Praha: Ministerstvo spravedlnosti České republiky. Dostupný na [www: <http://www.justice.cz/or/>](http://www.justice.cz/or/)
- [8] Interní materiály ČSAD a.s.
- [9] *Zákon č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích* [online]. [cit. 2008-12-16]. Dostupný na [www: <http://portal.gov.cz/wps/portal/>](http://portal.gov.cz/wps/portal/)
- [10] *Katalog Citroën Jumper* [online]. [cit.2009-01-18]. Dostupný na [www: <http://www.citroen.cz/MasterPage.aspx?pageId=cataloguelist>](http://www.citroen.cz/MasterPage.aspx?pageId=cataloguelist)
- [11] *Katalog Peugeot Boxer* [online]. [cit.2009-01-18]. Dostupný na [www: <http://www.peugeot.cz/katalogy-uzitkove-peugeot-boxer/>](http://www.peugeot.cz/katalogy-uzitkove-peugeot-boxer/)
- [12] *Technické listy Iveco Daily* [online]. [cit.2009-01-19]. Dostupné na [www: <http://www.iveco.com/czech/products/pages/light%20cv.aspx>](http://www.iveco.com/czech/products/pages/light%20cv.aspx)
- [13] *Technické specifikace Ford Transit* [online]. [cit.2009-01-19]. Dostupné na [www: <http://www.ford.cz/ns7/transit/tv_specifications/tv_spec/-/-/->](http://www.ford.cz/ns7/transit/tv_specifications/tv_spec/-/-/->)
- [14] *Zákon č. 168/1999 Sb., o pojištění odpovědnosti z provozu vozidla* [online]. [cit. 2009-01-22]. Dostupný na [www: <http://portal.gov.cz/wps/portal/>](http://portal.gov.cz/wps/portal/)
- [15] *Zákon č. 16/1993 Sb., o dani silniční* [online]. [cit. 2009-01-25]. Dostupný na [www: <http://business.center.cz/business/pravo/zakony/silnicnidan/>](http://business.center.cz/business/pravo/zakony/silnicnidan/)
- [16] *Zákon č. 589/1992 Sb., o pojistném na sociální zabezpečení a příspěvku na státní politiku zaměstnanosti* [online]. [cit. 2009-01-28]. Dostupný na [www: <http://business.center.cz/business/pravo/zakony/socialni-zabezeceni-pojistne/>](http://business.center.cz/business/pravo/zakony/socialni-zabezeceni-pojistne/)

- [17] *Zákon č. 592/1992 Sb., o pojistném na všeobecné zdravotní pojištění* [online].
[cit. 2009-01-28]. Dostupný na www: <<http://www.podnikatel.cz/zakony/zakon-c-592-1992-sb-o-pojistnem-na-vseobecne-zdravotni-pojisteni/>>
- [18] *Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích* [online].
[cit. 2009-04-15]. Dostupný na www:
<http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/701?kam=zakon&c=361/2000>

SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka 1: Vývoj počtu vlastních vozidel</i>	22
<i>Tabulka 2: Specifické technické charakteristiky Citroën Jumper L3H3</i>	24
<i>Tabulka 3: Specifické technické charakteristiky Iveco Daily 35S14V</i>	29
<i>Tabulka 4: Specifické technické charakteristiky Ford Transit 350 LWB EF</i>	30
<i>Tabulka 5: Parametry jednotlivých vozidel</i>	32
<i>Tabulka 6: Vstupní parametry vozidla pro pojištění</i>	33
<i>Tabulka 7: Výše pojistného u jednotlivých pojišťoven</i>	34
<i>Tabulka 8: Roční provozní náklady jedné dodávky</i>	36
<i>Tabulka 9: Obsluha vybraných míst</i>	39
<i>Tabulka 10: Požadavky v místech doručení</i>	40
<i>Tabulka 11: Matice vzdáleností</i>	41
<i>Tabulka 12: Výhodnostní koeficienty</i>	42
<i>Tabulka 13: Úprava výhodnostních koeficientů</i>	43
<i>Tabulka 14: Vynaložené náklady v jednotlivých letech</i>	55

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obrázek 1: Obrat společnosti</i>	15
<i>Obrázek 2: Podíl jednotlivých činností na obratu firmy</i>	16
<i>Obrázek 3: Atrakční oblasti</i>	17
<i>Obrázek 4: Kilometrická pásma LC Brno</i>	18
<i>Obrázek 5: Citroën Jumper</i>	23
<i>Obrázek 6: Rozměry vozidla Citroën Jumper, varianta Furgon L3H3</i>	24
<i>Obrázek 7: Peugeot Boxer</i>	25
<i>Obrázek 8: Varianty vozu Peugeot Boxer</i>	26
<i>Obrázek 9: Objem nákladového prostoru Peugeot Boxer</i>	26
<i>Obrázek 10: Rozměry vozidla Peugeot Boxer</i>	27
<i>Obrázek 11: Iveco Daily</i>	28
<i>Obrázek 12: Rozměry vozidla Iveco Daily</i>	29
<i>Obrázek 13: Ford Transit</i>	30
<i>Obrázek 14: Rozměry vozidla Ford Transit</i>	31
<i>Obrázek 15: Paretův princip</i>	37
<i>Obrázek 16: Výrobní závody Hartmann Rico a LC ČSAD Hodonín</i>	38
<i>Obrázek 17: Spojení dvou tras</i>	41
<i>Obrázek 18: Navržené okružní jízdy</i>	45
<i>Obrázek 19: Výsledná podoba navržených tras</i>	46
<i>Obrázek 20: PLANTOUR Logistic, základní obrazovka</i>	48
<i>Obrázek 21: PLANTOUR Logistic, zobrazení naplánovaných tras</i>	49
<i>Obrázek 22: E-TRANS, plánování tras</i>	50
<i>Obrázek 23: ETRANS, rozpis tras</i>	50
<i>Obrázek 24: ArcLogistics Route, přehled objednávek</i>	51
<i>Obrázek 25: ArcLogistics, plán rozvozu</i>	51
<i>Obrázek 26: ArcLogistics Route, zobrazení tras</i>	52

SEZNAM ZKRATEK

ADR	Accord Dangereuses Route
AETR	Evropská dohoda o práci osádek vozidel v mezinárodní silniční dopravě
DPH	daň z přidané hodnoty
IS	informační systém
JIT	Just in Time
LC	logistické centrum
PC	pořizovací cena
PHM	pohonné hmoty
PL	přepravní list
PPL	Professional Parcel Logistic
TW	Time Window
SR	Slovenská republika