

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Návrh systému svozu a rozvozu náhradních dílů ve Ford AUTO IN s.r.o.

Bc. Jan Sýkora

Diplomová práce

2010

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jan SÝKORA**
Osobní číslo: **D08690**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**
Název tématu: **Návrh systému svozu a rozvozu náhradních dílů ve Ford
AUTO IN s.r.o.**
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

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

Úvod

1. Charakteristika firmy Ford AUTO IN s.r.o.
2. Analýza současného systému svozu a rozvozu náhradních dílů
3. Optimalizace systému svozu a rozvozu náhradních dílů
4. Zhodnocení přínosů navrhovaného systému svozu a rozvozu náhradních dílů

Závěr

Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucího**
Rozsah pracovní zprávy: **50 - 60 stran**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**
Seznam odborné literatury:
dle pokynů vedoucího práce

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Petr Průša, Ph.D.**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky
Datum zadání diplomové práce: **30. listopadu 2009**
Termín odevzdání diplomové práce: **24. května 2010**


prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.
děkan

L.S.


prof. Ing. Vlastimil Meliřar, CSc.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 30. listopadu 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 15. 5 2010

Bc. Jan Sýkora

ANOTACE

Diplomová práce se zabývá problematikou rozvozu náhradních dílů po dopravní síti. Práce se skládá ze čtyř částí. V první části je představena společnost Ford Auto IN s.r.o., její historie a produkty. Část druhá se zaměřuje na teorii týkající se problematiky kalkulace vlastních nákladů v silniční dopravě, rentability a metod operačního výzkumu a také popisem systému rozvozu náhradních dílů provozovaného v současné době. Třetí část řeší nákladovou optimalizaci rozvozu a možnosti využití poznatků z teorie grafů pro stanovení rozvozových tras. Poslední část práce je orientovaná na ekonomické zhodnocení navržených opatření.

KLÍČOVÁ SLOVA

rozvoz; kalkulace; provozní náklady; rentabilita tras; teorie grafu

TITLE

Collection system design and delivery of spare parts in Ford AUTO IN Ltd.

ANNOTATION

This thesis deals with problems of distribution of vehicle spare parts for transport network. The thesis consists of four parts. In the first part is introduced company Ford Auto IN Ltd. history and products. The second part deals with theory of calculation problems of own costs in road transport, profitability and methods of operations research and a description of the distribution system of vehicle spare parts for transport at the present time. The third part solves optimization of costs on distribution and possibilities of using knowledge for determination of distribution routes. The last part is directed on economic evaluation of the proposed measures.

KEY WORDS

delivery; calculation; operating costs; trace profitability; graph theory

Obsah

Úvod	8
1 Charakteristika firmy Ford Auto IN s.r.o.	9
1.1 Informace o společnosti Ford Auto IN s.r.o.	9
1.2 Působnost společnosti Ford Auto IN s.r.o.	9
1.3 Autoservis společnosti AUTO IN s.r.o.	10
1.4 Autopůjčovna Ford Auto IN s.r.o.	11
1.5 Věrnostní program	11
1.5.1 Podmínky získání zákaznické věrnostní karty	11
1.6 Prodloužená záruka Ford	13
1.6.1 Ford Protect	13
1.6.2 Ford Protect A1	14
1.7 Ford Service Club	14
1.8 Asistenční služba	15
1.8.1 Ford Assistance	15
1.8.2 Ford Assistance 12	15
1.9 Originální náhradní díly Ford	16
1.10 Spolehlivost vozů Ford	17
1.11 Prodejnost vozidel Ford v ČR	17
2 Analýza současného systému svozu a rozvozu náhradních dílů	19
2.1 Druhy kalkulací v sektoru dopravy	19
2.2 Metody kalkulace nákladů uplatňované v dopravě	20
2.3 Metody zjišťování nákladů	20
2.4 Závislost nákladů na dopravních výkonech	21
2.4.1 Náklady fixní	21
2.4.2 Náklady variabilní	22
2.5 Rozvrhová základna	25
2.6 Kalkulační vzorec	25
2.7 Kalkulace nákladů v silniční dopravě	26
2.8 Dopravní proces	29
2.9 Rentabilita provozu	30
2.10 Problém obchodního cestujícího	31
2.11 Současný stav rozvozu náhradních dílů ve Ford Auto IN s.r.o.	32
2.11.1 Vozový park	32
2.11.2 Toky materiálu a informací při rozvozu náhradních dílů	34
2.11.3 Kalkulace nákladů současného rozvozu náhradních dílů	34
3 Optimalizace systému svozu a rozvozu náhradních dílů	45
3.1 Možnosti optimalizace rozvozu uplatňovaného v současné době	45
3.1.1 Varianta snížení nákladů - 3x týdně severní trasa	45
3.1.2 Varianta snížení nákladů - 2x týdně severní trasa	47

3.1.3	Optimalizace jízdy libereckého vozu.....	48
3.2	Nová modelová situace rozvozu náhradních dílů.....	48
3.2.1	Tvorba trasy - PCE auto.....	49
3.2.2	Tvorba trasy - LIB auto	54
4	Zhodnocení přínosů navrhovaného systému svozu a rozvozu náhradních dílů.....	57
4.1	Ekonomické zhodnocení nové trasy rozvozu náhradních dílů	57
4.1.1	Ekonomické zhodnocení nové trasy - PCE auto.....	57
4.1.2	Ekonomické zhodnocení nové trasy - LIB auto.....	61
4.2	Posouzení rentability tras rozvozu náhradních dílů.....	62
4.2.1	Posouzení rentability tras rozvozu - PCE auto	63
4.2.2	Posouzení rentability tras rozvozu - LIB auto	66
	Závěr.....	69
	Použitá literatura.....	71
	Seznam tabulek.....	74
	Seznam obrázků.....	76
	Seznam zkratk.....	77
	Seznam příloh.....	78

Úvod

Diplomová práce se zabývá návrhem systému pro svoz a rozvoz náhradních dílů provozovaného společností Ford Auto IN s.r.o.

V první kapitole je charakterizována společnost Ford Auto IN s.r.o., její historie, pole působnosti či nabízené služby, dílčí část se zabývá problematikou originálních náhradních dílů. S oblastí náhradních dílů souvisí i spolehlivost a prodejnost nových i ojetých vozidel značky Ford.

Druhá část obsahuje kromě nezbytné teorie týkající se druhů a metod kalkulací, metod zjišťování nákladů, závislosti nákladů na výkonech a metod operačního výzkumu navíc také nastínění systému rozvozu náhradních dílů realizovaného v současné době včetně materiálových a informačních toků.

Třetí kapitola práce obsahuje návrhy variantních řešení ke zlepšení materiálového toku s cílem snížení nákladů rozvozu uskutečňovaného v současné době. Navazující část práce obsahuje hledání nové trasy rozvozu s využitím znalostí z operačního výzkumu jak pro vůz obsluhující odběratele z pardubického skladu, tak i pro vůz vyjíždějící z Liberce.

Dílčím úkolem práce je získat přehled o faktorech ovlivňujících celkové náklady rozvozu náhradních dílů a vyčíslit je. Náklady provozu nejsou tvořeny pouze náklady na pohonné hmoty, do celkových nákladů se započítává i amortizace vozidla, mzdové náklady řidiče, náklady na opravy a udržování vozidla a samozřejmě i pojištění. Část práce se zaměřuje na možnost snížení těchto nákladů. Jistě nebude příliš žádoucí zabývat se myšlenkou snižování mzdových nákladů řidiče vozidla nebo myšlenkou použití levných, nekvalitních a v mnoha směrech i nebezpečných pneumatik. Jedinou kalkulační položkou, kde můžeme docílit nějakého výraznějšího snížení nákladů, jsou náklady na pohonné hmoty a s tím související počet najetých kilometrů.

Závěrečná část bude věnována ekonomickému zhodnocení navržených opatření z předcházející kapitoly diplomové práce. Její součástí bude i propočet rentability dílčích rozvozových tras.

Cílem této práce je za pomoci vhodných matematických metod, zejména z oblasti operačního výzkumu, nalézt nákladově nejoptimálnější řešení rozvozu náhradních dílů z pohledu společnosti Ford Auto IN s.r.o. Je důležité se soustředit nejen na co nejmenší náklady provozu, efektivnější organizaci rozvozu, efektivnější využívání techniky, ale klást důraz i na ekologickou stránku procesu tak, jak si žádá dnešní doba.

1 Charakteristika firmy Ford Auto IN s.r.o.

1.1 Informace o společnosti Ford Auto IN s.r.o.

Společnost byla založena v roce 2000 jako autorizovaný dealer vozů značky Ford. Tehdy s jedinou pobočkou v Pardubicích v Poděbradské ulici v blízkosti výpadovky na Hradec Králové. O rok později, v roce 2001, se společnost stala autorizovaným prodejcem vozů Ford. Následovalo postupné rozšiřování působnosti společnosti otevřením poboček v Hradci Králové v roce 2005, v Chrudimi v roce 2004 . V roce 2009 byla slavnostně otevřena prodejna nových vozů Ford Auto In v Liberci.

Firma AUTO IN s.r.o. je autorizovaným dodavatelem originálních náhradních dílů značky Ford pro Pardubický, Královéhradecký a Liberecký kraj a prodejcem doplňků a příslušenství.

Náhradní díly FORD jsou distribuovány denně od výrobce z Kolína nad Rýnem do provozovny v Pardubicích a odtud jsou denně rozváženy dvěma vozy nejen do dalších poboček, ale i k dalším autorizovaným i nezávislým opravcům vozidel Ford v Pardubickém, Královéhradeckém a Libereckém kraji.

1.2 Působnost společnosti Ford Auto IN s.r.o.

V současné době má tedy společnost Auto IN s.r.o. čtyři pobočky:

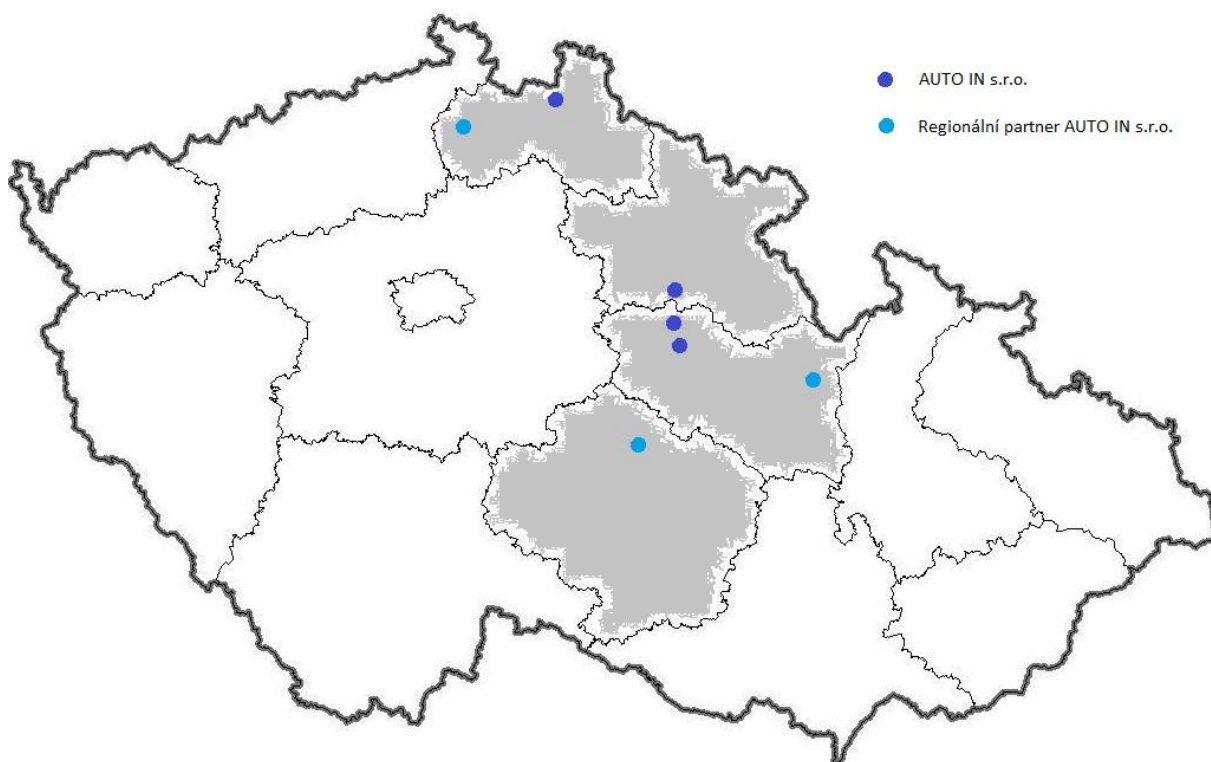
Pardubice	Poděbradská 292
Liberec	Zhořelecká 1364
Hradec Králové	Kutnohorská 217/3
Chrudim	V Tejnecku 1050

Regionální partneři AUTO IN s.r.o.

AUTO DORDA s.r.o.	Česká Lípa	Žitavská 3112
DOKAR spol. s r.o.	Havlíčkův Brod	U Cihláře
Holomek s.r.o.	Lanškroun	Sázava 157

V druhé polovině roku 2010 bude otevřena v pořadí již pátá pobočka Ford Auto IN s.r.o. ve Svitavách.

Obrázek 1: Mapa působnosti společnosti Ford Auto IN s.r.o.



Zdroj: autor

Firma nabízí zákazníkům vysokou kvalitu služeb související s prodejem nových vozů, prodejem referentských vozů, financováním, zajištěním záručního i pozáručního servisu, prodejem originálních náhradních dílů a příslušenství.

Cílem společnosti AUTO IN je dosáhnout plné spokojenosti zákazníků se všemi službami souvisejícími s nákupem a servisem vozů.

1.3 Autoservis společnosti AUTO IN s.r.o.

- záruční a pozáruční opravy
- pravidelné garanční prohlídky
- běžná údržba
- střední a generální opravy
- sezónní prohlídky
- opravy po havárii
- originální díly Ford
- autorizovaná karosárna Ford
- lakýrnické práce

- likvidace pojistných událostí - smluvní opravna pojišťoven:
Česká pojišťovna, Generali, Kooperativa
- pneuservis včetně uskladnění pneu
- elektromechanické práce
- měření a seřizování geometrie vozu
- seřizování a diagnostika motoru
- nejmodernější speciální nářadí a vybavení
- příprava a zajištění STK
- opravy a výměna čelních skel
- montáže zabezpečovacích zařízení: Defend - Lock, Construct
- možnost zapůjčení náhradního vozu
- odtahová služba

1.4 Autopůjčovna Ford Auto IN s.r.o.

Další službou, poskytovanou firmou, je autopůjčovna osobních a lehkých užitkových vozů Ford, navíc doplněná půjčovnou originálního příslušenství.

Při pronájmu vozidla je požadována vratná záloha ve výši 10 000 Kč, navíc je umožněno poskytnutí slevy při použití věrnostních karet, u modré činí sleva 20% , u stříbrné až 25 % ze základní sazby.

1.5 Věrnostní program

Společnost poskytuje svým zákazníkům při koupi vozu určité výhody. Jednou z nich je získání věrnostní zákaznické karty jako poděkování za nákup nového či ojetého vozu. Karta umožňuje držiteli čerpání mnoha výhod. Každá karta je registrovaná na VIN vozidla a vztahuje se pouze k danému vozidlu a současnému majiteli, a tak při případném prodeji vozu karta jsou výhody přeneseny na nového majitele.

Při obdržení modré karty držitel získá základní úroveň služeb, vyšším stupněm je karta barvy stříbrné. Zlatou kartu může získat pouze provozovatel větších vozových parků.

1.5.1 Podmínky získání zákaznické věrnostní karty

Zakoupením nového nebo ojetého vozu na jakékoliv pobočce Auto IN, s.r.o. získá zákazník kartu zdarma. Nárok na kartu zdarma mají také zákazníci, kteří zakoupili vůz již v minulosti. Věrnostní kartu modré barvy získá majitel vozidla zakoupeného v síti Auto IN

s.r.o. po 1. lednu 2006, nárok na stříbrnou kartu mají vozidla prodaná mezi 1. lednem 2003 a 31. prosincem 2005 nebo po 24 měsících po obdržení modré karty. U zlaté V.I.P. je nutnou podmínkou nákup vozidel po 1. lednu 2002. Majitelé vozů , kteří svůj vůz zakoupili u jiného prodejce, avšak využívajících servisních služeb Auto IN, s.r.o., mají možnost věrnostní kartu zakoupit za cenu 1 600 Kč za modrou kartu a 3 200 Kč¹ za věrnostní kartu stříbrné barvy. [18]

Výhody věrnostních karet:

- karty mají neomezenou platnost, zpravidla po celou dobu provozování vozidla, případně do možného odvolání akce
- karta je platná i při změně majitele
- při opravách v rámci pojistného plnění není možno kartu použít
- nemůže-li zákazník kartu doložit, nárok na slevu zaniká
- v případě ztráty karty bude zákazníkovi na požádání a za poplatek vystavena karta nová

Karty jsou platné pouze na pobočkách společnosti AUTO IN, s.r.o. v Pardubicích, Chrudimi a Hradci Králové.

Tabulka 1: Přehled výhod věrnostních karet

služba	zvýhodnění	
	stříbrná	modrá
Sleva na všechny servisní práce	10 %	5 %
Sleva na karosářské práce	20 %	-
Sleva na diagnostické práce	25 %	-
Sleva na originální díly Ford	5 %	3 %
Jarní a zimní prohlídka	zdarma	-
Srovnání cen náhradních dílů s díly neoriginálními	zdarma	-
Sleva na příslušenství nabízené na prodejně	10 %	10 %
Nabídka ceny opravy	zdarma	zdarma
Sleva na pneumatiky	22 %	15 %
Sleva na uložení pneumatik	20 %	-
Asistenční služba v druhém roce provozu - Assistance12	zdarma	zdarma
Asistenční služba v třetím roce provozu - Assistance12	zdarma	-

¹ Cena včetně DPH 20%.

Odtah nepojízdného vozu z místa nehody v ČR k opravě	zdarma	zdarma
Zpracování agendy pojistné události pro pojišťovnu	zdarma	zdarma
Sleva na zapůjčení náhradního vozu po dobu opravy	25 %	20 %
Sleva na pronájem vozidla autopůjčovny	20 %	15 %
Sleva na půjčení příslušenství	25 %	20 %
Mytí vozidla po servisní prohlídce	zdarma	zdarma
Zasílání informací elektronickou poštou	zdarma	zdarma
Ocenění ojetého vozidla Ford při prodeji v Centru ojetých vozů	zdarma	zdarma
Sleva při prodeji ojetého vozu z komisního poplatku	35 %	25 %

Zdroj: [19]

1.6 Prodloužená záruka Ford

1.6.1 Ford Protect

Prodlouženou záruku Ford Protect lze uplatnit při poruchách, na které se prodloužená záruka vztahuje. Záruka je poskytována nad rámec zákonné záruky na nové vozidlo a standardní záruky to nijak neomezuje. Zákazník zaplatí cenu za záruku ve výši a ke dni uvedených ve smlouvě. Prodloužení záruky je běžně nastaveno na období 3 roků nebo do ujetí 60 000 km, avšak je možnost záruku prodloužit na více let nebo na větší počet kilometrů.

V nabídce jsou varianty ještě na 3 roky nebo 150 000 km, 4 roky nebo 100 000 km, 5 let nebo 120 000 km a nejdelší 7 let nebo ujetí 150 000 km. Práva z prodloužené záruky lze uplatnit u autorizovaných oprav Ford po celé Evropě. Automobilka se tak zavazuje, že jakákoli závada na vozidle, vzniklá v důsledku vadné výroby nebo vadného materiálu, bude bezplatně odstraněna formou opravy nebo výměny příslušného dílu v autoservisu, včetně bezplatné dopravy do nejbližšího servisu Ford. Jako u každé záruky jsou i zde mnohá omezení.

Ze záruky jsou vyloučeny škody způsobené v důsledku dopravní nehody nebo jakákoliv poškození způsobená nedbalostí, škody způsobené nepovolenou úpravou vozu, opravy laku, čalounění a skel apod. Záruka se nevztahuje na opravy spojené s výměnou součástek podléhajících běžnému opotřebení, jako jsou spojky, brzdy, rozvodové řemeny, brzdové kotouče, brzdové destičky, výfukové soustavy, kapalinové náplně a oleje, svítilny a žárovky, tlumiče pérování, olejové, vzduchové, palivové a pylové filtry, pneumatiky, stěrače a nebo akumulátory. Záruka se také nevztahuje na vozidla taxi i na jakákoliv auta v pronájmu s výjimkou vozidel, která používal jeden majitel po dobu delší jak 6 měsíců.

Tabulka 2: Přehled cen prodloužené záruky Ford Protect

	prodej do 90 dní	prodej nad 90 dní	prodej do 90 dní	prodej nad 90 dní
Model / doba trvání	3 roky / 60 000 km		5 let / 120 000 km	
Ka	3 000 Kč	3 450 Kč	6 958 Kč	8 002 Kč
Fiesta	3 000 Kč	3 450 Kč	6 958 Kč	8 002 Kč
Fusion	3 257 Kč	3 746 Kč	8 067 Kč	9 227 Kč
Focus	3 857 Kč	4 436 Kč	9 076 Kč	10 437 Kč
C-Max	5 571 Kč	6 407 Kč	15 354 Kč	17 657 Kč
Kuga	6 600 Kč	7 590 Kč	18 568 Kč	21 353 Kč
Mondeo	7 629 Kč	8 773 Kč	21 782 Kč	25 049 Kč
Galaxy	12 857 Kč	14 786 Kč	38 683 Kč	44 486 Kč
S-Max	12 857 Kč	14 786 Kč	38 683 Kč	44 486 Kč
Fiesta Van	3 000 Kč	3 450 Kč	8 067 Kč	9 227 Kč

pozn.: ceny uvedeny včetně DPH 20%, platnost od 1.1. 2010

Zdroj: [12]

1.6.2 Ford Protect A1

Prodlouženou záruku Ford Protect A1 automobilka myslí i na kupce ojetých vozidel. Doba trvání záruky na 12 měsíců, s omezením pro vozidla mladší 7 let. Záruka platí ve stejných evropských zemích jako u záruky Ford Protect. Poskytnutí záruky má u majitele vozidla vyvolat pocit jistoty při nákupu vozidla, protože vozidlo je technicky prověřeno. Záruka se týká nejdůležitějších komponent na vozidle jako je motor, převodovka, rozvodovka, hnací hřídele, řízení, brzdový systém, elektrika, výfukový systém, klimatizace nebo palivový systém.

1.7 Ford Service Club

Ford Service Club je nový produkt Ford Motor Company s.r.o. s cílem podpory spolupráce nezávislých servisů vozidel Ford, prodejců a obchodníků s náhradními díly. Členem může být jakýkoliv podnikatelský subjekt podnikající na území České republiky, který uzavře smlouvu o spolupráci s velkoobchodem s originálními díly Ford.

Členové klubu mohou využívat mnoha podpůrných programů obsahujících distribuční a objednávkový systém Ecat OnLine, pravidelnou závazkovou službu, poradenství, školení a technickou podporou.

1.8 Asistenční služba

1.8.1 Ford Assistance

Jedná se o produkt asistenční služby určené řidičům automobilu značky Ford. Službu lze využít ve většině evropských zemí.

Služba zahrnuje:

- pomoc a opravu v nouzových situacích s vozidlem, případně odtah do autorizovaného servisu Ford
- záruku mobility na 1 rok od uvedení do provozu pro nová osobní a lehká užitková vozidla značky Ford
- služba se vztahuje na vozidlo, může ji tedy kdokoliv využít
- zapůjčení náhradního vozu, popř. ubytování v hotelu

Pro vozidla taxi, vozidla z půjčoven, vozidla autoškoly nebo ambulance je asistenční služba omezena pouze na opravy na místě, popř. odtažení vozidla k nejbližšímu autorizovanému servisu Ford.

Službu nelze využít v případech:

- kdy je možno s vozidlem dojet do servisu po vlastní ose
- při dopravní nehodě
- v případě odcizení a poškození vozidla v důsledku vandalismu
- při rozbití nebo poškození skel
- v době války, při stávce nebo při zabavení vozidla
- u vozidel policie
- u zapůjčených vozidel z programu Ford Assistance

1.8.2 Ford Assistance 12

Po každé pravidelné servisní prohlídce u autorizovaného servisu Ford může majitel vozu získat nárok na poskytnutí asistenční služby ve většině zemí Evropy po dobu následujících 12 měsíců. Poskytované služby a omezení jsou shodná jako u služby Ford Assistance.

1.9 Originální náhradní díly Ford

Náhradní díly obecně lze rozdělit do dvou skupin. První skupinu představují náhradní díly vyráběné přímo automobilkou ve vlastních výrobnách. Druhou skupinou jsou díly, jejichž výrobu automobilka zadává u externích dodavatelů. Jedním z možných postupů externí výroby je, že dodavateli je výrobcem předána dokumentace, výrobní a kontrolní postupy. Dodavatel se zároveň musí zavázat, že dané náhradní díly bude dodávat jen a pouze dané automobilce.

Druhý postup je založen na dodání technického výkresu náhradního dílu automobilkou dodavateli, který vytvoří dokumentaci, díl vyrobí, otestuje a připraví nabídku automobilce. A se souhlasem automobilky může začít výroba, samozřejmě je i zde podmínka, že se daný náhradní díl nesmí dodávat na černý trh.

Třetí variantou je klasický nákup náhradního dílu automobilkou. Automobilka rozešle poptávku druhu a parametrů dílu a z nabídek od výrobců si vybere daný model. V tomto případě se daný díl může objevit i na vozech jiných automobilek.

Díly vyráběné výhradně pro automobilku Ford podléhají důkladné a přísně kontrole. U originálního dílu s logem ford má zákazník jistotu kvality. Na druhou stranu však neznamená, že by neoriginální náhradní díl musel být nutně nekvalitní. [16]

Důležitost originálního dílu plyne ještě z jedné skutečnosti. Nové moderní automobily mají záruku delší než zákonem stanovenou, u Fordu je možné záruku za poplatek prodloužit až na 7 let. Pokud by majitel vozu během záruky používal jiné než originální díly, vystavuje se riziku vyplývajícímu ze záruky. Výrobkem, na který se vztahuje záruka je automobil Ford včetně všech komponent Ford.

Centrální sklad Ford se nachází v Kolíně nad Rýnem, odkud jsou zásobovány nejvýznamnější distributoři v Evropě, ke kterým patří i společnost Ford Auto IN s.r.o. ND z centrálního skladu je možno dodat distributorovi v případě potřeby i do druhého dne. Dodávky kamionem z Kolína nad Rýnem směřují do hlavního skladu do Pardubic nebo na pobočku do Liberce. Odtud jsou díly distribuovány smluvním odběratelům podle objednávek. Rychloobrátkové díly jsou většinou k dispozici přímo na skladě.

Průběh objednávky

K tomu, aby mohl nezávislý servis odebírat díly, musí si nejprve se společností Ford Auto In s.r.o. sjednat obchodní a dodací podmínky. Vlastní objednávku je možno realizovat několika způsoby. Jednou z nich je on-line s využitím DMS (Dealer Management System)

a elektronického katalogu Ford Ecat. Zbývající možnosti tvoří telefonické objednávky nebo jednoduše přes email.

1.10 Spolehlivost vozů Ford

Podle každoročních statistik spolehlivosti německého TÜV Reportu je jasné, že různé modely mohou mít hodně odlišnou kvalitu. Třeba Ford Fusion je v žebříčcích závad již od doby vzniku těsně pod vrcholem, Ford Mondeo patří v závislosti na stáří k průměru nebo horšímu průměru. Modely Galaxy a Ka okupují spodní místa přehledů závad z německých stanic technické kontroly.

Tabulka 3: Výsledky spolehlivosti podle TÜV Report pro rok 2010

Model	Stáří 1 - 3 roky		Stáří 4 - 5 let		Stáří 6 - 7 let	
	Vážná závada [%]	Pořadí	Vážná závada [%]	Pořadí	Vážná závada [%]	Pořadí
Ka	6,0	90.	11,9	90.	19,6	81.
Fiesta	3,3	17.	6,8	27.	10,7	17.
Fusion	2,6	3.	5,6	16.	8,1	7.
Focus	3,7	24.	8,8	49.	13,2	36.
Mondeo	4,6	54.	8,8	49.	12,8	31.
C-MAX	3,2	12.	6,0	19.	-	-
S-MAX	3,9	30.	-	-	-	-
Galaxy	3,9	30.	14,9	103.	22	90.

Zdroj: [21]

1.11 Prodejnost vozidel Ford v ČR

Značka Ford je v České republice druhou nejprodávanější automobilkou hned po domácí Škodě. Celkově bylo v roce 2009 v České republice registrováno 18 516 osobních a lehkých užitkových automobilů Ford, což je meziroční nárůst o 1136 kusů a díky tomu Ford pokrývá 10,22 % trhu s novými vozy. Podle statistik SDA bylo za rok 2009 zaregistrováno šestnáct tisíc prodaných osobních fordů, na zdejší silnice se jich ve skutečnosti dostalo o 1155 méně. Vinu na tom nese šrotovné v okolních státech a nízké ceny vozů na našem trhu. Zákazníci ze zahraničí hranic jezdili pro nová auta do Česka, kde vycházela levněji. Auta tak byla zaregistrována u nás a následně odregistrována. Nejprodávanějším Fordem v ČR a zároveň nejprodávanějším dováženým automobilem v ČR je model Fusion.

Tabulka 4: Přehled počtu registrací nových vozidel Ford v letech 2009 a 2008

Model	Kategorie	Rok 2009			Rok 2008		
		počet	Podíl [%]	pořadí	počet	Podíl [%]	pořadí
Ka	Minivozy	37	0,59	13.	29	0,4	14.
Fiesta	Malé vozy	2455	4,73	4.	1644	2,72	11.
Fusion	Malé vozy	6957	13,4	2.	5067	8,39	2.
Focus	Nižší střední	2430	8,49	5.	1880	8,12	3.
Mondeo	Střední	1788	5,7	3.	780	4,02	3.
Kuga	Terénní a SUV	630	4,75	5.	69	0,44	33.
C-MAX	MPV	637	3,38	10.	328	2,1	13.
S-MAX	MPV	251	1,33	22.	109	0,7	26.
Galaxy	MPV	115	0,61	31.	43	0,28	43.
Tourneo	MPV	235	1,25	25.	227	1,46	18.
Tourneo Connect	MPV	97	0,51	36.	50	0,32	40.
Transit	LUV	2046	1,5	1.	3559	1,7	1.

Zdroj: [24]

2 Analýza současného systému svozu a rozvozu náhradních dílů

2.1 Druhy kalkulací v sektoru dopravy

Základní dělení kalkulací podle časové souvislosti k výkonům je na kalkulace předběžné (ex ante) a výsledné (ex post).

Kalkulace předběžná

Předběžná kalkulace může být zpracována jako kalkulace propočtová, plánová nebo operativní.

Kalkulace propočtová

Propočtová kalkulace se sestavuje, když nemáme k dispozici podrobné a spolehlivé podklady potřebné k sestavení plánové nebo operativní kalkulace. Sestavuje se v případech, kdy se management rozhoduje o nových odbytových podmínkách nebo cenách výkonů. Používají se zejména pro rozhodování v oblasti obchodní politiky, investic, výzkumu a vývoje, hodnocení ekonomických záměrů apod.

Kalkulace plánová

Plánové kalkulace se sestavují podle podkladů plánovaných norem spotřeby trakčního paliva, energie, ostatního materiálu, práce a ostatních přímých nákladů a zúčtovacích sazeb nepřímých nákladů stanovených v rozpočtech.

Plánová kalkulace je jedním z nástrojů ke konkretizaci rozpočtu nebo finančního plánu, při jejímž sestavování je třeba akceptovat připravovaná racionalizační a jiná opatření související se sledovaným obdobím a promítnout je do nákladů kalkulovaných na příslušných kalkulačních jednicích. [1, str. 15]

Kalkulace operativní

Operativní kalkulace se sestavují podle podkladů operativních běžných norem platných v době sestavování kalkulace týkajících se spotřeby paliva a energie, práce, přímého materiálu a ostatních přímých nákladů a zúčtovacích sazeb nepřímých nákladů, obsažených v krátkodobých rozpočtech.

Kalkulace výsledná

Výsledná kalkulace slouží ke sledování skutečných vlastních nákladů, jejich vývoje a jejich výše. Výsledné kalkulace výkonů v oblasti odbytu sledují skutečnou rentabilitu, kterou podnik dosahuje u ekonomicky uzavřených činností.

Kalkulace předběžná a výsledná jsou věcně a formálně srovnatelné v obsahu kalkulačních položek, použití měrných jednotek výkonů a metod kalkulací.

U průběžných kalkulací se spotřebovávají vnitropodnikové výkony z předchozích stupňů technologických operací dopravně přepravního procesu a vykazují se v kalkulaci cen vnitropodnikových nebo odbytových výkonů navazujících stupňů tohoto procesu v členění podle položek nákladů příslušného kalkulačního vzorce. Tato kalkulace se využívá k případech, kdy se kalkulují náklady a ceny dopravních a přepravních výkonů.

2.2 Metody kalkulace nákladů uplatňované v dopravě

K zjištění vlastních nákladů a dalších složek ceny výkonů na kalkulační jednice se používají v dopravním sektoru zejména kalkulace dělením a kalkulace přírážková.

Kalkulace dělením

Kalkulace dělením se využívá v dopravě i jiné provozní nebo výrobní oblasti, jedná-li se o jeden druh výkonů a náklady se stanoví podle jednotlivých položek kalkulačního vzorce dělením množstvím měrných jednotek realizovaných za období k němuž se příslušné náklady vztahují.

Kalkulace přírážková

Kalkulace přírážková se používá při složité dopravně přepravní nebo výrobní činnosti, jestliže se provádí více různorodých výkonů. Náklady se stanoví buď jako přímé nebo nepřímé.

Přímé náklady se stanoví na jednotlivé výkony dělením. Nepřímé náklady jsou připočítávány režijní zúčtovací sazbou nebo zúčtovací přírážkou.

Kalkulace pomocí poměrových čísel využívá poměrových čísel odvozených od poměrů naturálních ukazatelů, pomocí kterých je vyjádřena dopravní produkce.

2.3 Metody zjišťování nákladů

Metoda přímého výpočtu nákladů

Zde se propočítávají zvlášť jednotlivé položky kalkulačního vzorce a je nutné přihlížet také k jednotlivým nákladovým druhům, které se v kalkulaci vyskytují v závislosti na použitých druzích dopravních prostředků, kategoriím zaměstnanců, druzích materiálu, norem odpisů, oprav a jiných nákladů. Při výpočtu je potřeba brát v úvahu skutečnost, že vynaložené náklady nezohledňují cykly oprav investičního majetku, které jsou u oprav

vyšších stupňů delší než běžná roční účetní období. Proto je důležité doplnit kalkulaci o další náklady zpracované metodou nákladových sazeb na příslušné měrné jednotky.

Metoda se využívá při provádění vozebních výpočtů, při kalkulaci nákladů na vedlejších tratích obsluhovaných vlastními zaměstnanci a dopravními prostředky. K zjištění nákladů touto metodou je potřeba provést místní šetření v nákladových nebo hospodářských střediscích, což je ve velkém podniku dosti časově náročné.

Metoda nákladových sazeb

Metoda nákladových sazeb je založena na předpracování sazeb na jisté vybrané skupiny nákladů s využitím analytických vnitropodnikových účtů účtové třídy č. 8. Tímto způsobem zjištěné dílčí náklady jsou přepočítávány na vybrané měrné jednotky dopravních a přepravních výkonů.

2.4 Závislost nákladů na dopravních výkonech

Ve všech dopravních oborech je možné u nákladových druhů ve vztahu na účelové nebo kalkulační členění nákladů stanovit, které náklady se mění v závislosti na objemu výkonů a které jsou neměnné. Ke zjišťování závislosti nákladu na objemu produkce se používají metody matematické korelační a regresní analýzy, pokud byly náklady rozděleny do logicky uspořádaných skupin nákladů, ke kterým byly přiřazeny i související výkony. Nedochází-li během sledovaného období k výraznějším výkyvům cenových úrovní, potom lze výsledky korelační analýzy použít jako východiska pro posuzování nákladů podle závislosti na objemu výkonů.

2.4.1 Náklady fixní

Fixní náklady jsou charakteristické pro svoji stálost vzhledem k dopravní kapacitě podniku. Zvýší-li dopravní podnik dopravní kapacitu, vyvolá to skokové jednorázové zvýšení fixních nákladů a naopak. Někdy také bývají fixní náklady označovány jako náklady stupňovité.

Zápis fixních nákladů je dán vztahem

$$Y(x) = a \quad [1]$$

Grafem fixních nákladů je přímka rovnoběžná s osou X ve vzdálenosti odpovídající hladině fixních nákladů od počátku soustavy souřadnic.

Fixní náklady v dopravě jsou zejména:

- odpisy pevných zařízení
- odpisy mobilních zařízení
- celopodniková reže

Průměrné fixní náklady

$$\bar{Y}(x) = \frac{a}{X} \quad [2]$$

Typickou vlastností fixních nákladů je tzv. degrese fixních nákladů na zvolenou měrnou jednotku dopravních výkonů. S rostoucím objemem produkce se náklady na měrnou jednotku snižují. Grafickým znázorněním průměrných nákladů je rovnoosá hyperbola.

2.4.2 Náklady variabilní

Variabilní náklady spolu s fixními tvoří celkové náklady podniku. Variabilní náklady jsou na rozdíl od nákladu fixních závislé na velikosti produkce. S rostoucím objemem produkce se zvyšují a naopak. Podle dynamiky vývoje variabilních nákladů rozlišujeme tyto náklady na proporcionální, podproporcionální a nadproporcionální.

Proporcionální náklady jsou přímo úměrné změně dopravních výkonů

$$Y(x) = bX \quad [3]$$

Grafem je přímka procházející počátkem soustavy souřadnic XY nebo X,Y(a) jestliže se současně zohledňují fixní náklady jako přímka rovnoběžná s osou X ve vzdálenosti a.

Průměrné proporcionální náklady se s měnící se dopravní produkcí nemění.

$$\bar{Y}(x) = \frac{bX}{X} = b \quad [4]$$

Grafem průměrných proporcionálních nákladů je přímka s osou X rovnoběžná ve vzdálenosti b od počátku soustavy XY.

Podproporcionálními náklady označujeme ty náklady, které rostou pomaleji než dopravní produkce.

$$Y(x) = bX - cX^2 \quad [5]$$

Grafickým znázorněním podproporcionálních nákladů je konkávní parabola procházející počátkem XY, popř. počátkem X,Y(a) jestliže se zohledňují fixní náklady jako přímka rovnoběžná s osou X ve vzdálenosti a.

Podproporcionální průměrné náklady při změně produkce klesají a jsou tak označovány jako náklady degresivní.

$$\bar{Y}(x) = \frac{bX}{X} - \frac{cX^2}{X} = b - cX \quad [6]$$

Grafem podproporcionálních průměrných nákladů je přímka, která má počátek na ose Y ve vzdálenosti b od počátku soustavy souřadnic XY a má klesající průběh.

Nadproporcionální náklady s růstem dopravního výkonu stoupají rychleji než tyto výkony.

$$Y(x) = bX + cX^2 \quad [7]$$

Grafickým znázorněním nadproporcionálních nákladů je konvexní parabola procházející počátkem XY, popř. počátkem X, Y(a) jestliže se zohledňují fixní náklady jako přímka rovnoběžná s osou X ve vzdálenosti a.

$$\bar{Y}(x) = \frac{bX}{X} + \frac{cX^2}{X} = b + cX \quad [8]$$

Grafem nadproporcionálních průměrných nákladů je přímka, která má počátek na ose Y ve vzdálenosti b od počátku soustavy souřadnic XY a má rostoucí průběh.

Celkové náklady jsou potom vyjádřeny jako součet fixních a variabilních nákladů:

$$\text{proporcionální} \quad Y(x) = a + bX \quad [9]$$

$$\text{podproporcionální} \quad Y(x) = a + bX - cX^2 \quad [10]$$

$$\text{nadproporcionální} \quad Y(x) = a + bX + cX^2 \quad [11]$$

Celkové průměrné náklady:

proporcionální

$$\bar{Y}(x) = \frac{a}{X} + \frac{bX}{X} = \frac{a}{X} + b \quad [12]$$

podproporcionální

$$\bar{Y}(x) = \frac{a}{X} + \frac{bX}{X} - \frac{cX^2}{X} = \frac{a}{X} + b - cX \quad [13]$$

nadproporcionální

$$\bar{Y}(x) = \frac{a}{X} + \frac{bX}{X} + \frac{cX^2}{X} = \frac{a}{X} + b + cX \quad [14]$$

Marginální náklady:

proporcionální

$$Y_m = \frac{dY}{dX} = (a + bX)' = b \quad [15]$$

podproporcionální

$$Y_m = \frac{dY}{dX} = (a + bX - cX^2)' = b - 2cX \quad [16]$$

nadproporcionální

$$Y_m = \frac{dY}{dX} = (a + bX + cX^2)' = b + 2cX \quad [17]$$

Průměrné marginální náklady se používají k porovnání marginálních nákladů a marginálních výnosů na zvolenou měrnou jednotku dopravní produkce. Jedná se o metody minimalizace ztrát a maximalizace zisku. V případě, jsou li marginální náklady rovné marginálním výnosům, pak podnik dosahuje u daného objemu výkonů maximálního zisku nebo také minimální ztráty. Mezních nákladů se využívá zejména při cenotvorbě a to při stanovení spodní hranice ceny.

U proporcionálních nákladů se mezní náklady rovnají průměrným variabilním nákladům. Grafem je přímka rovnoběžná s osou X ve vzdálenosti b - velikost variabilních nákladů.

U podproporcionálních nákladů se mezní náklady snižují o parametr c a klesají rychleji než průměrné náklady.

U nadproporcionálních nákladů se mezní náklady zvyšují o parametr c a stoupají rychleji než náklady průměrné.

Mezní (marginální) náklady měří změny celkových nákladů při změnách dopravní produkce, která ještě nevytváří žádnou nutnou změnu dopravní kapacity. Jestliže se mezní náklady pokryjí nebo se je podaří překročit a jsou získány přínosy na krytí variabilních nákladů, dochází ke krátkodobému zlepšení výsledků podniku. Jestliže má podnik vyšší výnosy bez možnosti růstu dopravní kapacity, vede to ke snižování měrných fixních nákladů.

Spodní hranice ceny je dána podílem nákladů zjišťovaných podle jiného hlediska než je hledisko závislosti nákladů na objemu výkonů.

Za základ této hranice mohou být považovány přímé náklady, které jsou zčásti fixní a zčásti variabilní. Lze tak zpracovat stupně krytí nákladů, která vyjadřují dílčí výsledky hospodaření dopravního podniku. Na základě toho pak můžeme odhadnout, do jaké výše

a které náklady kryjí přepravní tržby a zjistit příspěvky na krytí dalších nákladů, které dopravní podnik má.

Regresivní náklady

Regresivní náklady jsou náklady, které s rostoucím objemem výkonů absolutně klesají, nebo naopak, s klesajícím objemem výkonů absolutně rostou.

Některé nákladové druhy bývají označovány jako náklady flexivní, t.j ty nákladové druhy, které nevykazují dlouhodobě stejnou dynamiku. Náklady v průběhu doby přechází z proporcionality do podproporcionality nebo nadproporcionality. Průběh flexe nelze obvykle jednoznačně vyjádřit , neboť závisí na konkrétních podmínkách, které k ní vedou. K těmto výsledkům může v některých případech vést i sledování v časových řadách. [1, str. 20]

2.5 Rozvrhová základna

Nepřímé náklady se připočítávají na jednotlivé výkony podle daných rozvrhových základen, které jsou stanoveny v pokynech ke kalkulačnímu vzorci hlavní činnosti, v poměru nákladů tak, jak jsou náklady rozvrhové základny obsaženy v příslušných výkonech. Při rozhodování, jakou rozvrhovou základnu použít, je potřeba dát pozor, aby nepřímé náklady byly k ní v maximální příčinné souvislosti z hlediska celkové výše a změn tak, aby poměr mezi základnou a nepřímými náklady byl neměnný v čase.

Rozvrhovou základnu nepřímých nákladů v dopravních podnicích většinou tvoří:

- přímé mzdy pro provozní a správní režii
- přímé náklady pro správní režii

Rozvrhová základna slouží ke stanovení zúčtovacích procentních režijních přírážek a zúčtovacích sazeb. Předpokladem použití rozvrhové základny je její vymezení ve vnitropodnikové směrnici a v pokynech ke kalkulačním vzorcům.

2.6 Kalkulační vzorec

V kalkulačních vzorcích jsou vymezeny položky nákladů, které mají významný podíl na nákladech dopravního podniku. Ostatní položky nákladů se seskupují do souhrnných kalkulačních položek, jako jsou ostatní přímé náklady nebo např. provozní a správní režie.

Při kalkulaci nákladů vznikají kalkulační písemnosti, jako jsou kalkulační listy a kalkulační doklady. Kalkulační listy mohou být nahrazeny elektronickými soubory, které mají náležitosti kalkulačního listu.

Kalkulační písemnosti obsahují:

- označení organizační jednotky
- druh kalkulace
- údaje o kalkulovaném dopravním, přepravním nebo jiném výkonu
- kalkulační jednici vymezenou názvem výkonu, měrnou jednotkou výkonu a objemem
- zápisy peněžních částek v položkách příslušného kalkulačního vzorce a údaje potřebné pro určení výše kalkulačních položek
- podpis pracovníka odpovědného za správnost kalkulace

2.7 Kalkulace nákladů v silniční dopravě

Technologie silniční dopravy je zpravidla liniová a podstatně technologicky jednodušší než třeba doprava železniční. V kalkulacích je potřeba zohledňovat náklady podle různých vzdáleností, různých typů přepravních prostředků a druhů vozidel.

Namísto plošných kalkulací se v silniční dopravě uplatňují spíše kalkulace relační, které vycházejí z konkrétních údajů, které danou dopravu charakterizují. Plošných kalkulací se využívá ve velkých dopravních podnicích, které využívají více než jeden druh vozidel. Je potřeba také stanovit plán výnosů a nákladů podniku a určit body zvratu při kalkulaci autobusové linky zohledňující předpokládanou obsaditelnost.

Ekonomické posouzení podniku působícího v silniční dopravě vychází ze znalostí oblastí:

- vývoje situace na přepravním trhu a údajů o provozních výkonech, které vytvářejí požadavky na přemístění
- rozdělení vlastních nákladů podniku na fixní a variabilní
- nákladových a příjmových sazbách na jednotku ukazatelů provozu a přepravy.

Právě ono rozdělení nákladů na závislé a nezávislé je nutné pro stanovení nákladových sazeb na jednotku provozních výkonů. Zde se uplatní užití nejen kalkulačního vzorce, ale i vlastních úvah o závislosti nákladů.

Tabulka 5: Kalkulační vzorec pro kalkulaci vlastních nákladů v silniční dopravě.

1. Pohonné hmoty

2. Přímý materiál

2.1 Pryžové obruče

2.2 Ostatní přímý materiál

3. Přímé mzdy
4. Odpisy dopravních prostředků
5. Oprava a údržba dopravních prostředků
6. Ostatní přímé náklady
 - 6.1 Cestovné
 - 6.2 Odvody na pojištění a do fondu zaměstnanosti
 - 6.3 Jiné přímé náklady

PŘÍMÉ NÁKLADY (suma 1. - 6.3)

7. Provozní režie

VLASTNÍ NÁKLADY PROVOZU (suma 1. - 7.)

8. Náklady na podnikovou společenskou spotřebu

9. Správní režie

CELKOVÉ VLASTNÍ NÁKLADY VÝKONU

10. Zisk (ztráta)

CENA VÝKONU

Zdroj: [3, str. 44]

Rozlišení závislosti jednotlivých prvků kalkulačního vzorce je zobrazeno v příloze č.3.

Celkové náklady (CN) se tedy skládají:

$$CN = NZ1 + NZ2 + Nf \quad [18]$$

$$CN = b1 \cdot x1 + b2 \cdot x2 + Nf \quad [19]$$

kde

- b1 - sazba variabilních nákladů na jeden ujetý km (Kč/ujkm)
- x1 - nezávisle proměnná představující velikost výkonů v ujetých km
- b2 - sazba variabilních nákladů na jednu hodinu provozu
- x2 - nezávisle proměnná představující výkony v hodinách provozu.

Pohonné hmoty

Obsahuje spotřebu pohonných hmot , maziv a olejů spotřebovaných v dopravním provozu. Oleje a maziva spotřebovaná při opravách, údržbě nebo k jiným technologickým účelům se nezapočítává.

Pryžové obruče (pneumatiky)

Položka obsahuje náklady vynaložené na spotřebu pryžových obručí, plášťů, duší a vložek.

Přímé mzdy

Patří sem základní mzdy a ostatní mzdová plnění poskytovaná zaměstnancům na základě systému pro odměňování zaměstnanců. Mzdová plnění se zjišťují přímým způsobem na kalkulační jednici výkonu. Jedná se zejména o mzdy řidičů, závozníků, pracovníků na nakládce a vykládce, skladníků a jiných osob přímo se zúčastňujících přepravy. Nepatří sem režijní mzdy.

Odpisy dopravních prostředků

Opravy a udržování dopravních prostředků

Patří sem podpoložky:

- materiál (náklady na materiál spotřebovaný při opravách a údržbě, snížené o cenu odpadu)
- mzdy (mzdy a ostatní mzdová plnění opravářům, údržbářům a ostatním pracovníkům podílejících se na opravách)
- sociální pojištění (zákonné sociální a zdravotní pojištění hrazené zaměstnavatelem podle předpisů kalkulované z objemu mezd)
- ostatní náklady na opravy a udržování

Ostatní přímé náklady

Patří sem podpoložky:

- sociální pojištění (zákonné sociální a zdravotní pojištění hrazené zaměstnavatelem podle předpisů kalkulované z objemu mezd)
- cestovné (cestovní náhrady osádek vozidel)
- silniční daň (silniční daň)
- jiné přímé náklady (pojištění odpovědnosti za škody způsobené provozem vozidla, havarijní pojištění a další přímé náklady)

Provozní režie

Položka provozní režie obsahuje časově rozlišené prvotní a druhotné, které souvisejí s řízením provozu automobilové dopravy, které však nelze zjistit přímým způsobem.

Správní režie

Nepřímé náklady správní režie jsou obdobné nákladům pro hlavní činnosti.

Zisk (ztráta)

Zjišťuje se jako rozdíl mezi sjednanou cenou a úplnými vlastními náklady. Kladný výsledek značí zisk, záporné číslo ztrátu.

Cena výkonu

Cenou výkonu se rozumí cena sjednaná podle platných cenových předpisů.

Daň z přidané hodnoty (DPH)

Výpočet DPH je regulován zákonem o DPH. Provádí se u vnitrostátních dopravních a přepravních výkonů. U mezinárodní a vnitropodnikové přepravy se DPH nekalkuluje.

Cena výkonu včetně DPH

Jedná se o součet ceny výkonu a samotné DPH vypočtené z této ceny. Ve vnitrostátní přepravě se ceny výkonů stanoví bez DPH. DPH se udává odděleně.

2.8 Dopravní proces

Proces přemístění se skládá ze dvou částí, a to z přepravního a provozního procesu.

Přepravní proces souvisí s fyzickou změnou místa osob nebo věcí a představuje požadavky kladené zákazníkem na přemístění.

Dopravní proces, čili organizaci a řízení přemístění dopravních prostředků po dopravní cestě představuje provozní stránku přemístění. Dopravní proces tedy nebere v úvahu přepravní požadavky.

Přeprava tedy znamená uspokojování poptávky po přemístění, nabídkou lze rozumět kapacitu dopravního podniku, které příslušný požadavek po přemístění osoby či zboží může uspokojit. [2, str. 57]

Přepravní stránka provozu obsahuje organizaci nakládky a vykládky, vystavení všech potřebných dokumentů souvisejících s přepravovaným zbožím, uzavírání dlouhodobých smluv s přepravci, vyúčtování závazků a pohledávek a zajištění bezpečnosti a neporušenosti přepravovaného zboží. Smluvní zajištění přepravy je ovlivňováno nejen obecně platnými předpisy, ale i smluvními přepravními podmínkami, které jsou upravovány obchodním zákoníkem a dohodami mezi smluvními stranami. Nabízející stranou je vždy dopravce, zákazníkem je u osobní dopravy cestující, u nákladní dopravy je to přepravce.

U přepravy nákladů se jedná o následující činnosti:

- objednávka a smluvní zajištění přepravy

- přijetí zboží k přepravě obsahující nákladku a převzetí zboží
- vlastní přeprava zboží
- vykládka a předání zboží příjemci
- informování přepravce o průběhu přepravy
- vyúčtování přepravného včetně případné vyřízení reklamace

Dopravní proces nákladní dopravy se skládá z:

- přístavné a odstavné jízdy
- prostojů při nakládce a vykládce zboží
- jízdy s nákladem popř. prázdné jízdy
- plánovaných prostojů z důvodu všeobecně závazných předpisů nebo smluv vycházejících z požadavků širšího okolí
- neplánovaných neproduktivních prostojů

Provozování vlastní dopravy je upravováno zákonnými provozními předpisy, jejichž znalost se předpokládá u řídicích i provozních pracovníků. Pracovníci osobní dopravy a zasílatelé musí znát přepravní stránku předpisů, u přepravců je vyžadována znalost obou stránek.

V dopravním procesu se uskutečňuje pohyb dopravních prostředků po dopravních cestách. Každá doprava má svým technickým vybavením technologií charakterizován svůj provozní proces. [2, str. 59]

Dopravní proces se zabývá pohybem dopravních prostředků po dopravní cestě tak, aby přepravní náklady byly co nejnižší. Nízké provozní náklady jdou ruku v ruce s co nejvyšší hospodárností provozu a co nejvyšší efektivitou.

Dopravní proces vytváří provozní výkony. Při drobné podnikatelské přepravní činnosti závisející pouze na samotném podnikateli se evidence provozních výkonů provádět nemusí. Jiná je situace při provozování dopravního podniku osobní dopravy větším počtem vozidel a zaměstnanců. Zde je potřeba vědět, jakých provozních parametrů vozidla dosáhla pro účely řízení a případné kontroly podniku.

2.9 Rentabilita provozu

Pro zajištění efektivního fungování dopravního systému je třeba stanovit polohu kritického bodu rentability. Stanovení bodu rentability souvisí s kalkulací vlastních nákladů a tvorbou ceny v silniční dopravě.

Při výpočtu kritického bodu rentability je třeba rozdělit všechny náklady na variabilní a fixní.

2.10 Problém obchodního cestujícího

Z možných metod operačního výzkumu do našeho problému zcela jistě zapadá problém obchodního cestujícího.

Problém obchodního cestujícího (TSP - Traveling Salesman Problem) je optimalizační úloha spadající do diskrétní a kombinatorické matematiky.

Úkolem obchodního cestujícího je postupně navštívit zadaná města, každé navštívit pouze jednou nebo aspoň jednou a vrátit se zapět do města, odkud vyšel tak, aby celková vzdálenost, kterou na své cestě urazí, byla co nejkratší. Úkolem je tedy nalézt takovou permutaci měst, aby délka uražené cesty byla co nejmenší.

Zadání instancí problému je dáno distanční maticí, neboli tabulkou udávající vzdálenosti mezi danými dvěma městy. Pojem vzdálenosti může být nahrazen jiným pojmem - např. časem nebo penězi. V následujícím textu bude použit pojem cena, a to z důvodu použití pojmu délka cesty pro počet projitých měst. [24]

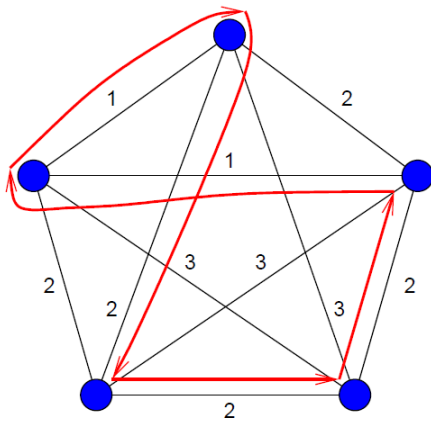
Matematická formulace

Pro danou matici $C = (c_{ij})$, kde c_{ij} představuje vzdálenost cesty z města i do města j , ($i, j = 1, \dots, N$), nalezněte takovou permutaci celých čísel (i_1, i_2, \dots, i_N) , která minimalizuje $c_{i_1 i_2} + c_{i_2 i_3} + \dots + c_{i_N i_1}$.

Podle vlastností matice C platí:

- je-li $c_{ij} = c_{ji}$ pro všechna i a j , říká se, že je problém symetrický, jinak je asymetrický
- jestliže pro všechna i, j a k platí trojúhelníková nerovnost $c_{ik} \leq c_{ij} + c_{jk}$, označujeme jej jako metrický problém
- odpovídají-li hodnoty c_{ij} vzdálenostem bodů v rovině, nazýváme problém euklidovským. Euklidovský problém je symetrický a zároveň i metrický a jeho vyřešení je jednodušší než řešení předchozích úloh.

Obrázek 2: Příklad problému TSP



zdroj: [25]

Pro naši modelovou situaci jsme vybrali jednu z nejjednodušších metod řešení TSP s využitím metody hrubé síly.

Metoda hrubé síly

Metoda hrubé síly (Brute Force) je založená jednoduchém prozkoumání všech možností daného řešení. Někdy je zbytečné zkoušet přidávat nové věci, a proto některé kombinace ve skutečnosti není potřeba testovat. Metoda hrubé síly bývá někdy také označována metodou prožívání.

2.11 Současný stav rozvozu náhradních dílů ve Ford Auto IN s.r.o.

Na zadané trase jsou náhradní díly distribuovány výhradně vozem Ford Transit Connect, což je menší model známého Transitu s menším nákladovým prostorem, nižší užitečnou hmotností i provozními náklady. V budoucnu bude na trase použit velký Transit z důvodu již nedostatečné nosnosti Transitu Connect.

2.11.1 Vozový park

Ford Transit Connect

Ford Transit Connect je menším modelem než klasický Transit a jeho úkolem bylo nahradit dosluhující užitkové modely postavené na základě Fordů Fiesta a Escort. Krátce po jeho uvedení na trh se objevila i jeho osobní varianta s názvem Tourneo Connect. Ford Transit Connect se vyrábí ve verzích se dvěma rozvory, standardní rozvor SWB 2665 mm a prodloužený LWB 2912 mm. V nabídce jsou dvě verze výbavy Base a Trend a navíc verze Sport pro Connect se krátkým rozvorem.

Connect disponuje velkou šířkou mezi podběhy kol, umožňuje tak přepravu i rozměrných nákladů. Rozměrné zadní dveře se otevírají ve velkém úhlu a tím usnadňují nakládku a vykládku. Všechny vozy lze objednat také se zvýšenou nosností. Nosnost verze se standardním rozvorem činí 648 kg, verze s prodlouženým rozvorem LWB uveze 888 kg.

Detailní informace o Fordu Transit Connect používaném při rozvozu jsou uvedeny v příloze č. 1.

Obrázek 3: Fotografie Transitu Connect a Transitu Van



Zdroj: <<http://www.ford.cz/Commercialvehicles>>

Ford Transit Van

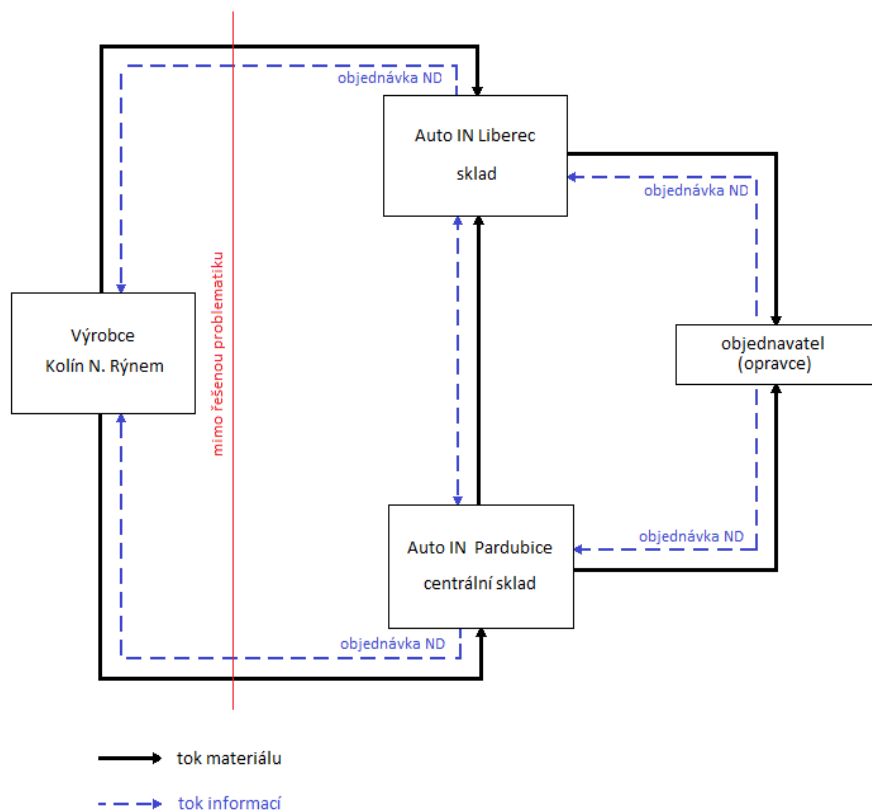
Pro rozvoz bude použit Ford Transit Van s krátkým rozvorem a dostatečně velkým nákladovým prostorem. V nabídce jsou ještě modely se středně dlouhým a s dlouhým rozvorem a Transit Jumbo. Vybírat lze navíc ze tří výšek střechy a mezi pohonem přední či zadní nápravy. Pro rozvoz bude plně dostačovat Transit s nízkou střechou a předním náhonem.

Ford Transit už získal četná ocenění a z hlediska zabezpečení je v oboru trvale vnímán jako nejlepší ve své třídě. Poslední model na této pověsti staví a nabízí celou škálu dostupných a prověřených zabezpečovacích technologií. [27]

Detailní informace o Fordu Transit Van používaném při rozvozu jsou uvedeny v příloze č. 2.

2.11.2 Toky materiálu a informací při rozvozu náhradních dílů

Obrázek 4: Materiálové a informační toky



Zdroj: autor

Opravce objednává potřebný náhradní díl či příslušenství do centrály do Pardubic. Výjimku tvoří odběratelé z Turnova a České Lípy, kteří objednávají do Liberce. Objednávku je možno realizovat telefonicky, faxem, emailem nebo pomocí webového rozhraní.

Po obdržení objednávky se zjišťuje, zda daný náhradní díl se nenachází v centrálním skladu v Pardubicích eventuálně ve skladu v Liberci, kam jsou také distribuovány díly od výrobce z Německa. Jestliže náhradní díl není k dispozici, je okamžitě objednan do hlavního evropského skladu do Kolína nad Rýnem, odkud bude díl přivezen do skladu v Pardubicích následující den. Je zde i možnost díl objednat do skladu do Liberce, kam jezdí jiný kamion z Kolína nad Rýnem. Ze skladu v Pardubicích jsou náhradní díly rozváženy každým dnem, po obslužení všech odběratelů se vůz vrací zpět do Pardubic.

2.11.3 Kalkulace nákladů současného rozvozu náhradních dílů

Každý pracovní den vyráží po 8. hodině řidič na okružní jízdu, kde má za úkol rozvést díly podle objednávek k příslušným autoservisům, se kterými má společnost Auto IN s.r.o.

uzavřené smlouvy. Nejprve však musí sám nebo za asistence druhé osoby zboží naložit do vozidla, připravit a zkontrolovat potřebné dokumenty.

Tabulka 6: Přehled odběrných míst rozvozu

Pardubice	Ford Auto IN s.r.o.
Hradec Králové	Ford Auto IN s.r.o.
Liberec	Ford Auto IN s.r.o.
Česká Lípa	Auto Dorda s.r.o. - partner Auto IN s.r.o.
Jaroměř	Odběratel č.1
Česká Skalice	Odběratel č.2
Náchod	Odběratel č.3
Batňovice	Odběratel č.4
Trutnov	Odběratel č.5
Vrchlabí	Odběratel č.6
Nová Paka	Odběratel č.7
Jičín	Odběratel č.8
Turnov	Odběratel č.9

pozn.: V zájmu ochrany odběratelů nejsou uváděny přesné názvy a adresy odběratelů s výjimkou poboček Auto IN s.r.o. a partnerů Auto In s.r.o.

Zdroj: autor

Cesta začíná v pobočce v Pardubicích, kde je i hlavní sklad, kam denně přijíždí kamion s novými díly z Kolína nad Rýnem. Poté cesta směřuje do královéhradecké pobočky Auto IN s.r.o. Po vyložení řidič pokračuje směrem na Jaroměř, Českou Skalici, Náchod, Batňovice, Trutnov.

Z Trutnova pokračuje směrem na Novou Paku, buď přímo nebo přes Vrchlabí, kde je odběrné místo zpravidla dvakrát týdně. Z Nové Paky pokračuje přes Jičín do Turnova, kde probíhá překládka dílů do druhého auta, které vyjelo z Liberce a které pokračuje směrem na Českou Lípu, kde se nachází jeden z partnerů Auto IN s.r.o. a vrací se zpět do Liberce. Někdy jsou i překládány díly i do pardubického auta, neboť i do Liberce směřují díly z Německa. První auto, které vyjelo z Pardubic, se vrací přes Jičín a Hradec Králové zpět do Pardubic.

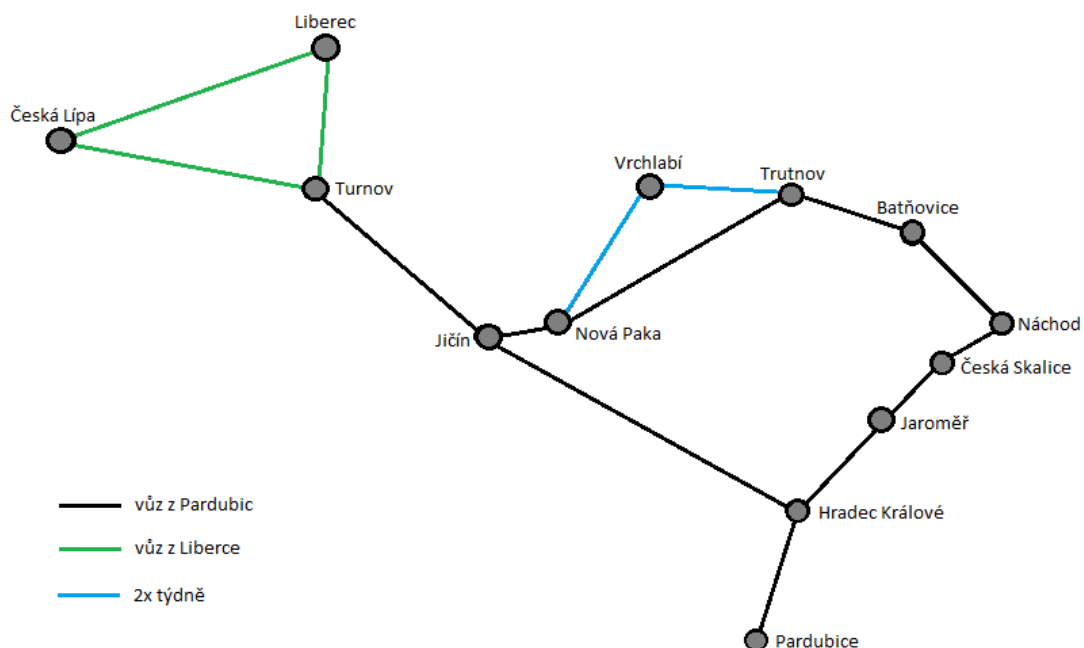
Tabulka 7: Vstupní data

Vstupní údaj	Hodnota	Jednotka
cena vozu	431 880	Kč
životost vozu	4	roky
spotřeba PHM	6,3	l/100km
cena PHM*	24,1	Kč/l
cena 1 pneu	2 750	Kč
počet pneu	4	ks
proběh pneu	35 000	km
mzda řidiče	94	Kč/hod
sociální pojištění	26	%
zdravotní pojištění	9	%
opravy a údržba	4 300	Kč/20 000 km
dálniční kupón	1 200	Kč
povinné ručení	3 338	Kč
havarijní pojištění	6 017	Kč
pojištění čelního skla	975	Kč
v provozu ročně	250	dní
denní doba provozu	8,5	hod
průměrná marže	11	%

* cena bez DPH ke 15.3.2010 u čerpací stanice Globus Pardubice

Zdroj: autor

Obrázek 5: Zjednodušená mapa současného rozvozu



Zdroj: autor

Tabulka 8: Vzdálenosti mezi odběrateli současné trasy - PCE auto

odkud	kam	Δl [km]	Σl [km]
Pardubice	Hradec Králové	18	18
Hradec Králové	Jaroměř	20	38
Jaroměř	Česká Skalice	12	50
Česká Skalice	Náchod	10	60
Náchod	Batňovice	19	79
Batňovice	Trutnov	16	95
Trutnov	Nová Paka	35	130
Nová Paka	Jičín	16	146
Jičín	Turnov	25	171
Turnov	Pardubice	94	265

Zdroj: autor

Tabulka 9: Vzdálenosti mezi odběrateli současné trasy (vč. Vrchlabí) - PCE auto

odkud	kam	Δl [km]	Σl [km]
Pardubice	Hradec Králové	18	18
Hradec Králové	Jaroměř	20	38
Jaroměř	Česká Skalice	12	50
Česká Skalice	Náchod	10	60
Náchod	Batňovice	19	79
Batňovice	Trutnov	16	95
Trutnov	Vrchlabí	32	127
Vrchlabí	Nová Paka	21	148
Nová Paka	Jičín	16	164
Jičín	Turnov	25	189
Turnov	Pardubice	94	283

Zdroj: autor

Pro získání informací o vzdálenostech mezi odběrateli bylo použito nástroje Plánovač trasy na serveru mapy.cz od seznamu.cz.

Z tabulek č.8 a č.9 představujících denní nájezd kilometrů auta vyjíždějícího z Pardubic, byl zjištěn nájezd kilometrů na týden, podle předpokladu že přes Vrchlabí (modrá cesta) pojede 2 krát týdně a zbytek týdne, tedy 3 krát pojede z Trutnova přímo do Nové Paky.

S touto hodnotou ročních kilometrů je počítáno ve výsledné kalkulaci nákladů (tabulka č.11) za daný rok, tedy 50 týdnů. V tabulce je uvedena kalkulace nákladů pro vůz vyjíždějící z Pardubic a tabulka č.14 uvádí celkové náklady pro vůz vyjíždějící a vracující se zpět do Liberce.

Počet najetých km

$$\text{za týden: } L_{\text{týden}} = 3 \cdot \sum l + 2 \cdot \sum l (\text{přes Vrchlabí}) = 3 \cdot 265 + 3 \cdot 283 = 1\,361 \text{ km}$$

$$\text{za rok: } L_{\text{rok}} = 50 \cdot L_{\text{týden}} = 50 \cdot 1\,361 = 68\,050 \text{ km}$$

Celkový čas rozvozu

$$\text{za týden: } T_{\text{týden}} = 5 \cdot t = 5 \cdot 8,5 = 42,5 \text{ h}$$

$$\text{rok: } T_{\text{rok}} = 50 \cdot T_{\text{týden}} = 50 \cdot 42,5 = 2\,125 \text{ h}$$

Příklad výpočtu

Pohonné hmoty²

$$\text{Pohonné hmoty} = \frac{\text{počet km} \cdot \text{spotřeba l na 100 km} \cdot \text{cena 1 l}}{100}$$

$$\text{Pohonné hmoty} = \frac{68\,050 \cdot 6,3 \cdot 24,1}{100} = 103\,320 \text{ Kč}$$

Pryžové obruče

$$\text{Pryžové obruče} = \frac{\text{cena 1 pneu} \cdot \text{počet pneu} \cdot \text{počet km}}{\text{životnost pneu v km}}$$

$$\text{Pryžové obruče} = \frac{2\,750 \cdot 4 \cdot 68\,050}{35\,000} = 21\,387 \text{ Kč}$$

Přímé mzdy

$$\text{Přímé mzdy} = \text{hodinová sazba} \cdot 1,35 (\text{odvody}) \cdot \text{denní pracovní doba} \cdot \text{počet dní}$$

$$\text{Přímé mzdy} = 94 \cdot 1,35 \cdot 8,5 \cdot 250 = 269\,875 \text{ Kč}$$

Přímé odpisy dopravních prostředků

Výše odpisu v 1. roce

$$O_1 = \frac{VC}{K}$$

Výše odpisu v 2. - 4. roce

$$O_n = \frac{2 \cdot ZC}{K - n}$$

²mimo olejových náplní

kde

- O - výše odpisu v daném roce
VC - vstupní cena (cena pořízení)
ZC - zůstatková cena (VC - O)
K - koeficient odpisovaný pro jednotlivé odpisové skupiny
(K = 4 pro 1.rok, K = 5 pro 2. - 4. rok)

$$O_1 = \frac{431\,880}{4} = 107\,970 \text{ Kč}$$

$$O_2 = \frac{2 \cdot 323\,910}{5 - 1} = 161\,955 \text{ Kč}$$

$$O_3 = \frac{2 \cdot 161\,955}{5 - 2} = 107\,970 \text{ Kč}$$

$$O_4 = \frac{2 \cdot 53\,985}{5 - 3} = 53\,985 \text{ Kč}$$

Přímé opravy a udržování prostředků³

$$\text{Přímé opravy a udržování prostředků} = \frac{\text{cena prohlídky} \cdot \text{počet km}}{\text{servisní interval}}$$

$$\text{Přímé opravy a udržování prostředků} = \frac{4\,300 \cdot 68\,050}{20\,000} = 14\,631 \text{ Kč}$$

Ostatní přímé náklady

Ostatní přímé N = dálniční kupón + p. ručení⁴ + havarijní poj. + poj. čelního skla

$$\text{Ostatní přímé N} = 1\,200 + 3\,338 + 6\,017 + 975 = 11\,530 \text{ Kč}$$

Přímé náklady celkem

Tabulka 10: Přímé náklady celkem

Pohonné hmoty	103 320 Kč
Přezobání pneumatik	21 387 Kč
Přímé mzdy	269 875 Kč
Přímé odpisy dopravních prostředků	107 970 Kč
Přímé opravy a udržování prostředků	14 631 Kč
Ostatní přímé náklady	11 530 Kč
PŘÍMÉ NÁKLADY CELKEM	528 713 Kč

Zdroj: autor

³ včetně výměny oleje

⁴ pojištění odpovědnosti za škody způsobené provozem vozidla

Přímé náklady na 1 km

$$\text{Přímé náklady na 1 km} = \frac{\text{přímé náklady celkem}}{\text{počet km}}$$

$$\text{Přímé náklady na 1 km} = \frac{528\,713}{68\,050} = 7,77 \text{ Kč}$$

Tabulka 11: Výsledná kalkulace současného rozvozu pro první rok - PCE auto

Kalkulační položka	Náklady závislé na		nezávislé náklady [Kč]
	km [Kč]	hod [Kč]	
Pohonné hmoty	103 320		
Přezbové obruče	21 387		
Přímé mzdy		269 875	
Přímé odpisy dopravních prostředků			107 970
Přímé opravy a udržování prostředků	14 631		
Ostatní přímé náklady			11 530
PŘÍMÉ NÁKLADY	139 338	269 875	119 500
PŘÍMÉ NÁKLADY CELKEM [Kč]			528 713
PŘÍMÉ NÁKLADY NA 1 KM [Kč]			7,77

Zdroj: autor

Tabulka obsahuje kalkulaci nákladů pro první rok odpisování vozidla. Protože firma vozy odepisuje zrychlenou metodou, bude tedy po dobu odepisování, tedy dobu čtyř let, v každém roce různá hodnota odpisu a tudíž i celkové přímé náklady a samozřejmě i sazba na 1 km.

Protože až na výši ročního odpisu dopravního prostředku jsou výsledné kalkulace shodné, rozhodl jsem se tedy, že zde uvedu pouze kalkulaci pro první rok odepisování. Celkové přímé náklady a sazby na 1 km pro všechny roky odepisování a užívání vozidla jsou uvedeny v tabulce níže.

Vynásobením hodnoty přímých nákladů na 1 km denním počtem najetých kilometrů, vezmeme-li v úvahu delší trasu přes Vrchlabí, v tomto případě 283 km, dostáváme hodnotu 2 199 Kč. Hodnota tak vlastně udává, jaký musí být denní zisk pro společnost, aby se vyplatilo rozvoz uskutečnit. Tato částka tak vlastně udává hraniční hodnotu, která dělá rozvoz rentabilním či ne.

Nyní lze za předpokladu, že průměrná marže na ND činí 11 %, vypočítat, jaká musí být peněžní hodnota všech náhradních dílů dodávaných odběratelům na celé trase rentabilní.

$$\text{Hodn. ND} = \frac{\text{km} \cdot \text{sazba na 1 km}}{\text{marže}} = \frac{283 \cdot 7,77}{0,11} = 19\,991 \text{ Kč}$$

V aktuálním případě se touto hodnotou řídit nebudeme. Když bychom při součtu peněžních hodnot náhradních dílu rozvážených v daný den dospěli k menší částce než je tato, neznamená to, že bychom rozvoz nerealizovali. Jsou tu i závazky vyplývající se smluvních vztahů uzavřených s jednotlivými odběrateli, nemluvě o skutečnosti, že se na trase nacházejí i pobočky Ford Auto IN s.r.o., které je třeba zásobovat denně.

Tabulka 12: Celkové náklady a sazby na 1 km - PCE auto

rok	celk. N [Kč]	N na km [Kč]
1. rok	528 713	7,77
2. rok	582 698	8,56
3. rok	528 713	7,77
4. rok	474 728	6,98
průměr	528 713	7,77

Zdroj: autor

Z tabulky č.12 vidíme, že nejvyšší sazba nákladů na 1 km je v druhém roce z důvodu nejvyššího odpisu vozidla v daném roce. V prvním a třetím roce odepisujeme stejnou částku, neboť i výše ročního odpisu je totožná. Vypočtením průměrné hodnoty odpisu za celou dobu odepisování vozidla (v našem případě 4 let), je také stejné s hodnotami odpisů v 1. a 4. roce, což bude stejné i v dalších výpočtech.

Tabulka 13: Vzdálenosti mezi odběrateli současné trasy - LIB auto

odkud	kam	Δl [km]	Σl [km]
Liberec	Turnov	25	25
Turnov	Česká Lípa	58	83
Česká Lípa	Liberec	50	133

Zdroj: autor

Počet najetých km

$$\text{za týden: } L_{týden} = 5 \cdot \sum l = 5 \cdot 133 = 665 \text{ km.}$$

$$\text{za rok: } L_{rok} = 50 \cdot L_{týden} = 50 \cdot 665 = 33\,250 \text{ km.}$$

Celkový čas rozvozu

$$\text{za týden: } T_{týden} = 5 \cdot t = 5 \cdot 3 = 15 \text{ h}$$

$$\text{rok: } T_{rok} = 50 \cdot T_{týden} = 50 \cdot 15 = 750 \text{ h}$$

Tabulka 14: Výsledná kalkulace současného rozvozu pro první rok - LIB auto

Kalkulační položka	Náklady závislé na		nezávislé náklady [Kč]
	km [Kč]	hod [Kč]	
Pohonné hmoty	50 483		
Pryžové obruče	10 450		
Přímé mzdy		95 250	
Přímé odpisy dopravních prostředků			107 970
Přímé opravy a udržování prostředků	7 149		
Ostatní přímé náklady			11 530
PŘÍMÉ NÁKLADY	68 082	95 250	119 500
PŘÍMÉ NÁKLADY CELKEM [Kč]			282 832
PŘÍMÉ NÁKLADY NA 1 KM [Kč]			8,51

Zdroj: autor

Tabulka 15: Celkové náklady a sazby na 1 km - LIB auto

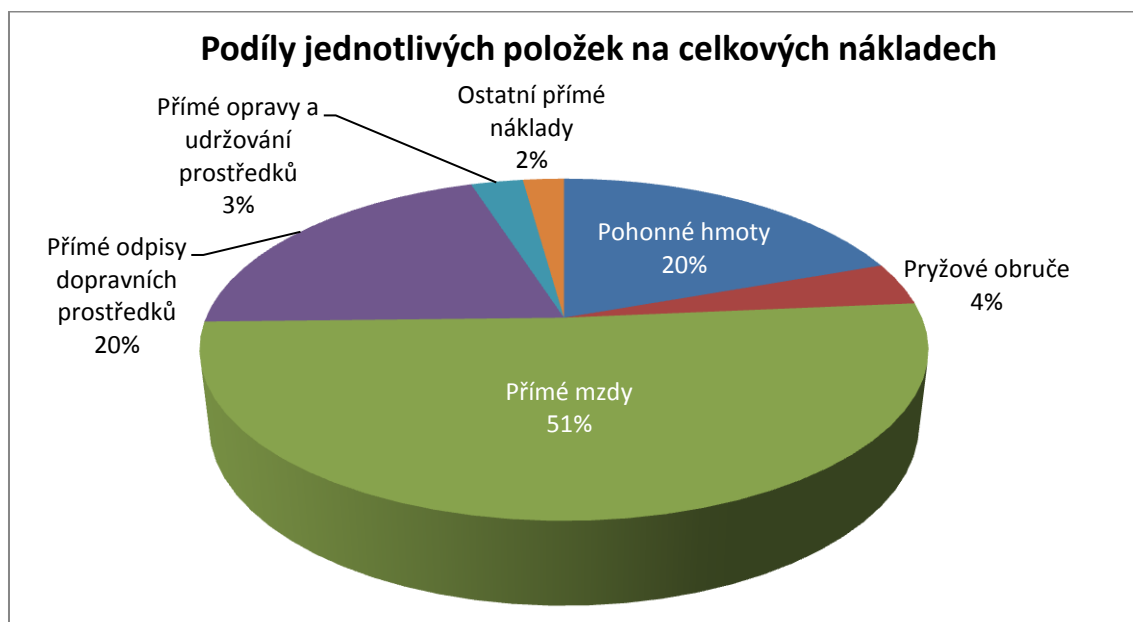
rok	celk. N [Kč]	N na km [Kč]
1. rok	282 832	8,51
2. rok	336 817	10,13
3. rok	282 832	8,51
4. rok	228 847	6,88
průměr	282 832	8,51

Zdroj: autor

Z výpočtů celkových nákladů rozvozu uvedených v tabulkách č.14 a č.15 vidíme, že i přes značně nižší celkové náklady rozvozu než v případě pardubického auta jsou sazby nákladů na 1 km vyšší. Je to dáno podstatně menším nájezdem kilometrů na dané trase. Tím jsem si tak ověřili teoretické poznatky, že se sazby nákladů na jednotku vzdálenosti s rostoucí vzdáleností snižují.

Z tabulek výsledných kalkulací vidíme, že na celkových nákladech mají největší podíl mzdové náklady, více než polovinu z celkového objemu nákladů. Jak znázorňuje obrázek č.6, dalšími nejvíce zastoupenými položkami jsou ročního odpis vozidla a náklady na pohonné hmoty.

Obrázek 6: Podíly jednotlivých položek na celkových nákladech



Zdroj: autor

Tabulka 16: SWOT analýza současného systému rozvozu ND

Vnitřní prostředí

S - Silné stránky	W - Slabé stránky
Vlastní vozy - přehled nákladů	Přibližování se maximální nosnosti vozu
Rozvoz denně	Neznámá rentabilita tras
Řidič - zaměstnanec	Použití pneu s nižším valivým odporem
Relativně dost odběratelů	
Denní příjem ND z Německa	
Jednoduchý objednávkový systém	
Vlastní sklady	
Široký rozsah působnosti	
Úspora placení mýta	

Vnější prostředí

O - Příležitosti	T - Ohrožení
Možnost optimalizace nákladů	Existence neoriginálních ND
Hledání nových odběratelů	Vysoká konkurence dodavatelů
Možnost využití brigádníků k rozvozu	Závislost na vývoji cen PHM

Nalezení nákladově optimálnější trasy	Závislost na prodejích nových i ojetých vozů
	Závislost na dovozech
	Likvidní politika pojišťoven

Zdroj: autor

3 Optimalizace systému svozu a rozvozu náhradních dílů

3.1 Možnosti optimalizace rozvozu uplatňovaného v současné době

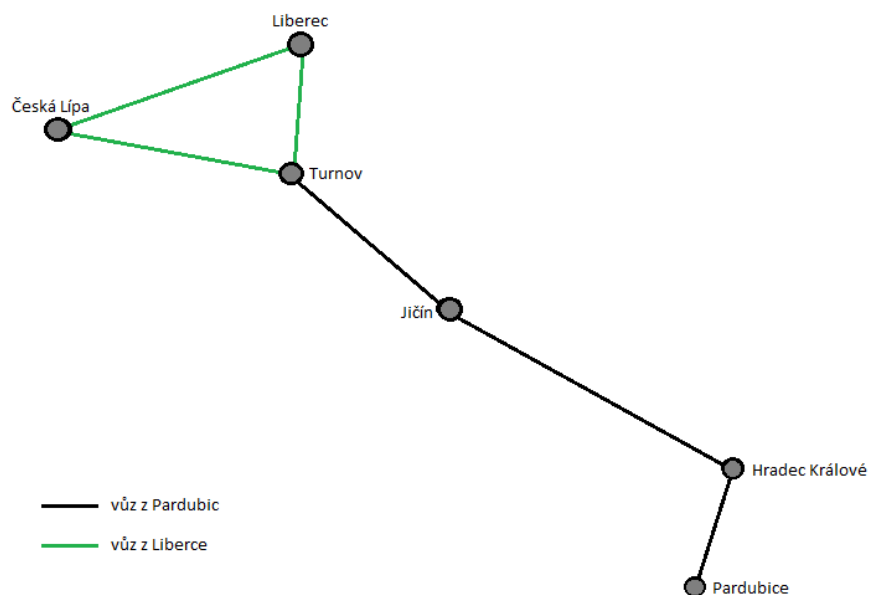
Jedním z případů optimalizace rozvozu náhradních dílů je existence možnosti obsluhovat odběratele na severní cestě jen třikrát či jen dvakrát týdně, což si jistě vynutí nezbytné změny dodavatelských smluv.

Severní trasa začíná v Hradci Králové, pokračuje přes Jaroměř, Českou Skalici, Náchod, Batňovice, Trutnov, Vrchlabí, Novou Pakou a končí v Jičíně. Ostatní dny v týdnu by trasa směřovala z Hradce Králové přímo na Jičín, Turnov a zpět.

Hradce Králové a Turnov je nutné obsluhovat denně. V Hradci Králové se nachází pobočka Ford Auto IN s.r.o. a v Turnově je významný odběratel.

3.1.1 Varianta snížení nákladů - 3x týdně severní trasa

Obrázek 7: Zjednodušená mapa optimalizovaného rozvozu



Zdroj: autor

Obrázek č.7 znázorňuje rozvozovou trasu po vynechání odběratelů na severní trase.

Nyní v naší modelové situaci bude rozvoz realizován tak, že 3 krát týdně bude rozvoz realizován podle trasy v druhém bodě osnovy práce (viz. obr. č.5) a zbytek pracovního týdne, tedy 2x, budou náhradní díly rozváženy pouze po trase z obrázku č.7.

Tabulka 17: Vzdálenosti mezi odběrateli optimalizované trasy - PCE auto

odkud	kam	Δl [km]	Σl [km]
Pardubice	Hradec Králové	18	18
Hradec Králové	Jičín	48	66
Jičín	Turnov	25	91
Turnov	Pardubice	94	185

Zdroj: autor

Počet najetých km

za týden: $L_{týden} = 3 \cdot \sum l + 2 \cdot \sum l_{OPT} = 3 \cdot 283 + 2 \cdot 185 = 1\,219 \text{ km.}$

za rok: $L_{rok} = 50 \cdot L_{týden} = 50 \cdot 1\,219 = 60\,950 \text{ km.}$

Celkový čas rozvozu

za týden: $T_{týden} = 3 \cdot t + 2 \cdot t_{OPT} = 3 \cdot 8,5 + 2 \cdot 4 = 33,5 \text{ h}$

rok: $T_{rok} = 50 \cdot T_{týden} = 50 \cdot 33,5 = 1\,675 \text{ h}$

Tabulka 18: Výsledná kalkulace optimal. rozvozu pro první rok - PCE auto

Kalkulační položka	Náklady závislé na		nezávislé náklady [Kč]
	km [Kč]	hod [Kč]	
Pohonné hmoty	92 540		
Pryžové obruče	19 156		
Přímé mzdy		212 725	
Přímé odpisy dopravních prostředků			107 970
Přímé opravy a udržování prostředků	13 104		
Ostatní přímé náklady			11 530
PŘÍMÉ NÁKLADY	124 800	212 725	119 500
PŘÍMÉ NÁKLADY CELKEM [Kč]			457 025
PŘÍMÉ NÁKLADY NA 1 KM [Kč]			7,50

Zdroj: autor

Tabulka 19: Celkové náklady a sazby na 1 km - PCE auto

rok	celk. N [Kč]	N na km [Kč]
1. rok	457 025	7,5
2. rok	511 010	8,38
3. rok	457 025	7,5
4. rok	403 040	6,61
průměr	457 025	7,50

Zdroj: autor

Celkový týdenní nájezd kilometrů se tak sníží z 1 361 km na 1 219 km, což dělá snížení o 11,6 %. V ročních číslech se dostáváme k úspoře 7 100 km. Celkové náklady klesly z 528 713 na 457 025 Kč, hovoříme tedy o úspoře 71 688 Kč za rok.

3.1.2 Varianta snížení nákladů - 2x týdně severní trasa

V druhé modelové situaci je rozvoz realizován podobně jako v předcházejícím případě, ovšem s tím rozdílem, že bude rozvoz realizován podle trasy v druhém bodě osnovy práce (viz. obr. č.5) pouze 2x týdně a zbytek pracovního týdne budou náhradní díly rozváženy pouze po trase v obrázku č.7.

Počet najetých km

$$\text{za týden: } L_{týden} = 2 \cdot \sum l + 3 \cdot \sum l_{OPT} = 2 \cdot 283 + 3 \cdot 185 = 1\,121 \text{ km.}$$

$$\text{za rok: } L_{rok} = 50 \cdot L_{týden} = 50 \cdot 1\,121 = 56\,050 \text{ km.}$$

Celkový čas rozvozu

$$\text{za týden: } T_{týden} = 2 \cdot t + 3 \cdot t_{OPT} = 2 \cdot 8,5 + 3 \cdot 4 = 29 \text{ h}$$

$$\text{rok: } T_{rok} = 50 \cdot T_{týden} = 50 \cdot 29 = 1\,450 \text{ h}$$

Tabulka 20: Výsledná kalkulace optimal. rozvozu pro první rok - PCE auto

Kalkulační položka	Náklady závislé na		nezávislé náklady [Kč]
	km [Kč]	hod [Kč]	
Pohonné hmoty	85 101		
Pryžové obruče	17 616		
Přímé mzdy		184 150	
Přímé odpisy dopravních prostředků			107 970
Přímé opravy a udržování prostředků	12 051		
Ostatní přímé náklady			11 530
PŘÍMÉ NÁKLADY	114 767	184 150	119 500
PŘÍMÉ NÁKLADY CELKEM [Kč]			418 417
PŘÍMÉ NÁKLADY NA 1 KM [Kč]			7,47

Zdroj: autor

Tabulka 21: Celkové náklady a sazby na 1 km - PCE auto

rok	celk. N [Kč]	N na km [Kč]
1. rok	418 417	7,47
2. rok	472 402	8,43
3. rok	418 417	7,47

4. rok	364 432	6,5
průměr	418 417	7,47

Zdroj: autor

Počet ujetých kilometrů za týden se tak sníží ještě o něco více než v předchozí úloze z 1 361 km na 1 121 km, což dělá snížení o 21,4 %. V ročních číslech se dostáváme k úspoře 12 000 km, konkrétně snížení z 68 050 km na 56 050 km. Celkové náklady rozvozu poklesly z 528 713 Kč o značných 110 296 Kč na hodnotu 418 417 Kč, tedy o podstatných 26,4 %.

3.1.3 Optimalizace jízdy libereckého vozu

Optimalizace jízdy vozu z Liberce je za současného stavu složitá nebo přesněji nemožná. Na trase jsou jen dvě zastávky, první je v Turnově, kde se nachází významný a velký odběratel, který má ve smlouvě se společností Ford Auto In s.r.o. uvedeno, že bude náhradní díly odebírat denně. Nedodání požadovaných dílů by tak znamenalo vysoké sankce pro společnost. Druhým odběratelem je partner společnosti Ford Auto IN s.r.o. z České Lípy, a i sem se musí náhradní díly dodávat denně.

3.2 Nová modelová situace rozvozu náhradních dílů

Při jedné z mých návštěv v Auto INu, z důvodu konzultace dosavadních výpočtů, mi bylo sděleno že se společnost chystá rozšiřovat počet odběratelů náhradních dílů, zejména v severních Čechách.

Dnes už jistí noví odběratelé se nacházejí v Ústí nad Labem, Děčíně, Teplicích, k těm se přidá již obsluhovaná Česká Lípa a město, ze kterého budou tyto autoservisy obsluhovány - Liberec. O dalších odběratelích se i nadále jedná, neoptimálnější by bylo, aby se potenciální odběratel nacházel kdekoli na budoucí trase vozidla.

Tím se mi naskytla možnost, jak nastavit trasování rozvozu vozu vyjíždějícího z Liberce i vozu vyjíždějícího z Pardubic s využitím poznatků a metod z teorie grafů. U vozu vyjíždějícího z Pardubic si tak ověříme, zda současná trasa rozvozu je nastavena optimálně, eventuálně zavedeme zlepšující návrhová opatření.

Úlohu budeme řešit samostatně pro vůz vyjíždějící z Pardubic a samostatně pro vůz, jehož domovská pobočka se nachází v Liberci. Algoritmus předpokládá, že dané vozidlo bude vyjíždět z jednoho místa, tedy z Pardubic a z Liberce, a na konci směny se vyprázdněné vozidlo vrátí zpět do své domovské stanice.

3.2.1 Tvorba trasy - PCE auto

V řešené úloze je potřeba navštívit všechna rozvozová místa na mapě tak, aby celková délka rozvozu byla co nejmenší. Předpokladem je, že všechny svozové trasy jsou předem zadány a vozidlo začíná a končí v jednom depu trasy. Dalším předpokladem je, že vozidlo navštíví dané body rozvozu alespoň jednou a že je schopno veškerý objem ND pojmout najednou.

Rozvozová města, když vynecháme Pardubice, jsou Hradec Králové, Jaroměř, Česká Skalice, Náchod, Batňovice, Trutnov, Vrchlábí, Nová Paka, Jičín, Turnov a nově také Liberec - podle požadavků firmy Ford Auto IN s.r.o.

V prvním kroku řešení musíme zjistit nejkratší vzdálenosti mezi jednotlivými městy. Ke zjištění jednotlivých vzdáleností bylo použito webové aplikace Plánovač trasy serveru Mapy.cz., ze kterého jsem zjistili nejen počet kilometrů mezi zastávkami, ale i předpokládanou dobu trvání přejezdu, při respektování maximální povolené rychlosti.

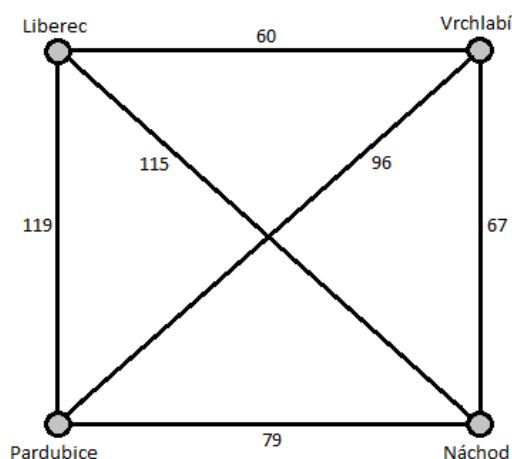
Zde je potřeba zdůraznit jednu důležitou skutečnost, a to, že ne ve všech případech byla hledána nejmenší vzdálenost mezi městy, vždy bylo poohlíženo také na dobu trvání přejezdu. Pokud např. je nejkratší možná trasa dlouhá 30 km a doba přejezdu je 30 minut a my nalezneme alternativní trasu dlouhou např. 33 km, jejíž doba přejezdu trvá 25, zahrneme do mapy právě tuto druhou možnost. Navíc se předpokládá, že delší a rychlejší trasa bude vedena po kvalitnější silnici s menším počtem projížděných obcí. Pro každou trasu mezi dvěma městy je tak nutno najít ten správný kompromis mezi délkou a dobou přejezdu. V našem případě je ovšem většina tras nejkratších a zároveň nejrychlejších z hlediska času.

Při hledání nejkratších tras mezi odběrateli bylo vypořazováno, že např. na trase mezi Pardubicemi a Náchodem se nacházejí ještě další tři odběratelé, podobná situace nastává i mezi Pardubicemi a Libercem a na dalších úsecích.

Proto byla vytipována čtyři města (Pardubice, Náchod, Liberec a Vrchlábí), pro které budeme vytvářet matici vzdáleností. Ostatní místa odběru leží právě na spojnicích mezi těmito městy, popř. byly provedeny úpravy trasy jako například při zajiždění do Nové Paky. Tímto krokem bylo docíleno významného zjednodušení matice vzdáleností, oproti situaci kdybychom hledali nejkratší vzdálenosti mezi všemi dvojicemi měst.

Pomocí webové aplikace mapy.cz byly zjištěny nejkratší silniční trasy v kilometrech mezi dvojicemi měst, s přihlédnutím na čas strávený na dané trase. Tabulka je osově souměrná podle hlavní diagonály. Výsledky byly zapsány do tabulky č.22.

Obrázek 8: Nejmenší vzdálenosti mezi městy v km - PCE auto



Zdroj: autor

Tabulka 22: Matice vzdáleností - PCE auto

	Pardubice	Náchod	Liberec	Vrchlábí
Pardubice	0	79	119	96
Náchod	79	0	115	67
Liberec	119	115	0	60
Vrchlábí	96	67	60	0

Zdroj: autor

Hlavním předpokladem bylo, že trasa začíná a končí v Pardubicích. Nyní bylo třeba nalézt všechny kombinace zbývajících tří měst (Náchod, Liberec a Vrchlábí), a vypočítat nejmenší vzdálenost potřebnou k projetí dané trasy u všech kombinací (tabulka č.23).

V následujícím kroku řešení stačí porovnat získané výsledky a vybrat ten, který udává nejkratší celkovou trasu. Tento postup bývá nazývávan metodou hrubé síly.

Tabulka 23: Výsledná tabulka nalezených tras - PCE auto

	Trasa	Celková vzdálenost
1.	P - N - L - V - P	$79 + 115 + 60 + 96 = 350$
2.	P - N - V - L - P	$79 + 67 + 60 + 119 = 325$
3.	P - L - V - N - P	$119 + 60 + 67 + 79 = 325$
4.	P - L - N - V - P	$119 + 115 + 67 + 96 = 397$
5.	P - V - N - L - P	$96 + 67 + 115 + 119 = 397$
6.	P - V - L - N - P	$96 + 60 + 115 + 79 = 350$

pozn: P - Pardubice, N - Náchod, L - Liberec, V - Vrchlábí.

Zdroj: autor

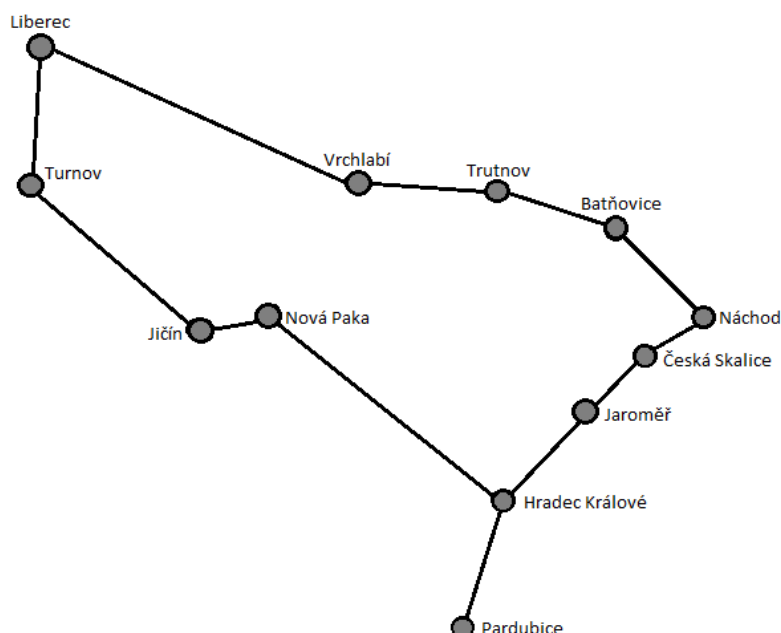
Z tabulky č. 23 je zřejmé, že optimální trasy jsou podle výsledků hned dvě, trasy 2. a 3. Při pozornějším pohledu vidíme, že se ve skutečnosti jedná o trasu jednu, ale podruhé projížděnou v opačném směru.

Výsledná trasa

Nalezený optimální sled měst je Pardubice - Náchod - Vrchlábí - Liberec - Pardubice.

Při zahrnutí všech měst je konečný sled následovný: Pardubice - Hradec Králové - Jaroměř - Česká Skalice - Náchod - Batňovice - Trutnov - Vrchlábí - Liberec - Turnov - Jičín - Nová Paka - Pardubice. Délka nejkratší trasy činí 325 km.

Obrázek 9: Zjednodušená mapa nového rozvozu - PCE auto



Zdroj: autor

Při porovnání této nové trasy se současně realizovaným rozvozem, můžeme vypořádat značnou podobnost. Kromě nově obsluhované pobočky Auto INu v Liberci a změně obsluhování Nové Paky je trasa prakticky totožná.

Tabulka 24: Vzdálenosti mezi odběrateli nové trasy - PCE auto

odkud	kam	Δl [km]	Σl [km]
Pardubice	Hradec Králové	18	18
Hradec Králové	Jaroměř	20	38
Jaroměř	Česká Skalice	12	50
Česká Skalice	Náchod	10	60
Náchod	Batňovice	19	79

Batňovice	Trutnov	16	95
Trutnov	Vrchlabí	32	127
Vrchlabí	Liberec	60	187
Liberec	Turnov	25	212
Turnov	Jičín	25	237
Jičín	Nová Paka	16	253
Nová Paka	Pardubice	72	325

Zdroj: autor

Počet najetých km

za týden: $L_{týden} = 5 \cdot \sum l = 5 \cdot 325 = 1\,625 \text{ km}$.

za rok: $L_{rok} = 50 \cdot L_{týden} = 50 \cdot 1\,625 = 81\,250 \text{ km}$.

Celkový čas rozvozu

za týden: $T_{týden} = 5 \cdot t = 5 \cdot 8,5 = 42,5 \text{ h}$

rok: $T_{rok} = 50 \cdot T_{týden} = 50 \cdot 42,5 = 2\,125 \text{ h}$

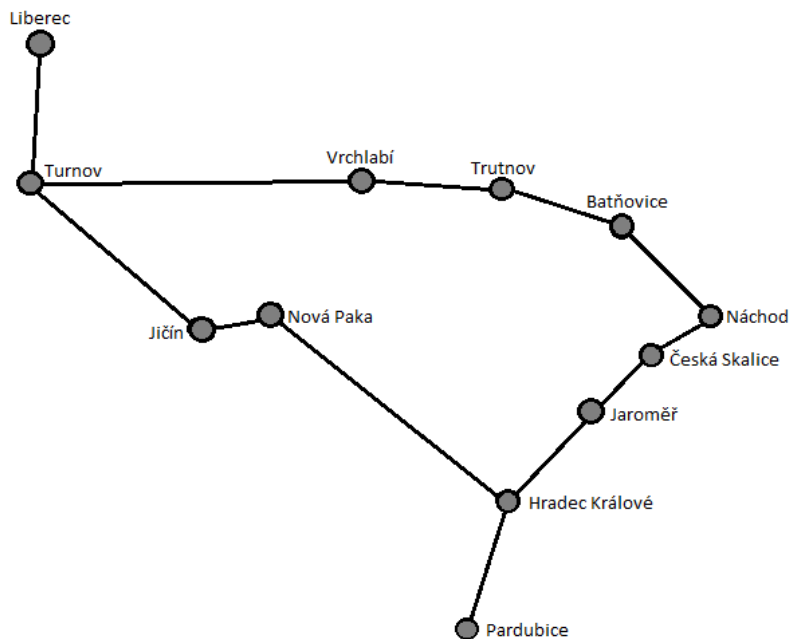
Modifikace rozvozevé trasy - PCE auto

Protože při hledání rozvozevé trasy v předchozím bodě byla nejkratší trasa mezi Vrchlabím a Libercem vedena po celé trase po silnicích nižších tříd, silnicích horského profilu, klikatých a tedy dosti technicky náročných a předpokládáme i v ne zrovna vyhovujícím stavu, byla mezi Vrchlabím a Libercem vzata v možnost alternativní trasa.

Nejkratší trasa vedla z Vrchlabí do Liberce přes Jilemnici, Poniklou, Vysoké nad Jizerou, Jablonec nad Nisou.

Podle tohoto návrhu vede trasa z Vrchlabí přes Jilemnici, dále obce Košťálov, Slaná, Tatobity do Turnova a z Turnova po rychlostní silnici R35 do Liberce. Tato trasa jistě není natolik náročná než původní návrh, neboť vede převážně do dálnici a podíl komunikací nižších tříd je zde v menším poměru. Po vyložení zásob v Liberci se pardubický Connect vrací zpět přes Turnov, Jičín a Novou Paku do Pardubic.

Obrázek 10: Zjednodušená mapa nového modifikovaného rozvozu - PCE auto



Zdroj: autor

Tabulka 25: Vzdálenosti mezi odběrateli nové modifikované trasy - PCE auto

odkud	kam	Δl [km]	Σl [km]
Pardubice	Hradec Králové	18	18
Hradec Králové	Jaroměř	20	38
Jaroměř	Česká Skalice	12	50
Česká Skalice	Náchod	10	60
Náchod	Batňovice	19	79
Batňovice	Trutnov	16	95
Trutnov	Vrchlabí	32	127
Vrchlabí	Turnov	41	168
Turnov	Liberec	25	193
Liberec	Jičín	50	243
Jičín	Nová Paka	16	259
Nová Paka	Pardubice	72	331

Zdroj: autor

Počet najetých km

za týden: $L_{týden} = 5 \cdot \Sigma l = 5 \cdot 331 = 1\,655 \text{ km}$

za rok: $L_{rok} = 50 \cdot L_{týden} = 50 \cdot 1\,655 = 82\,750 \text{ km}$

Tato, řekněme, jižní trasa, je jen o 6 km delší než původně navrhovaná nejkratší možná, v ročních číslech hovoříme o rozdílu 1 500 km. Takto malý rozdíl v daném časovém

horizontu můžeme s přihlédnutím k celkovým ročním najetým kilometrům považovat za zanedbatelný.

Celkový čas rozvozu

za týden: $T_{týden} = 5 \cdot t = 5 \cdot 8,5 = 42,5 \text{ h}$

rok: $T_{rok} = 50 \cdot T_{týden} = 50 \cdot 42,5 = 2\,125 \text{ h}$

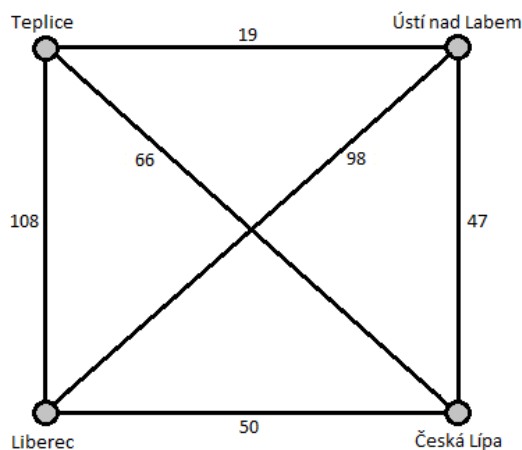
3.2.2 Tvorba trasy - LIB auto

Při hledání nákladově neoptimálnější rozvozové trasy bude postupováno stejně jako v předešlém kroku, při hledání rozvozové trasy vozidla vyjíždějícího z Pardubic (bod 3.2.1 osnovy).

Rozvozová města jsou Česká Lípa, Ústí nad Labem, Teplice, Děčín a Liberec, odkud vozidlo vyjíždí a kam se na konci směny vrací zpět.

Jelikož se město Děčín nachází na trase mezi Libercem a Teplicemi a zároveň i na trase mezi Libercem a Ústím nad Labem, ušetřili jsme si práci a do matice vzdáleností tak nebyl zahrnut. Matice vzdáleností byla konstruována pro města Liberec, Česká Lípa, Teplice a Ústí nad Labem.

Obrázek 11: Nejmenší vzdálenosti mezi městy v km - LIB auto



Zdroj: autor

Tabulka 26: Matice vzdáleností - LIB auto

	Liberec	Teplice	Ústí n. L.	Č. Lípa
Liberec	0	108	98	50
Teplice	108	0	19	66
Ústí n. L.	98	19	0	47

Č. Lípa	50	66	47	0
---------	----	----	----	---

Zdroj: autor

Rozvozová trasa začíná a končí v Liberci, kde se nachází sklad. Do Liberce jsou dodávány náhradní díly kamionem od výrobce z Německa a zároveň sem díly denně přiváží vůz z pardubického skladu.

Protože rozvozová trasa začíná a končí v Liberci, stačilo nalézt všechny kombinace ostatních tří měst a vypočítat nejmenší vzdálenost potřebnou k projetí všech měst u všech neulezených kombinací a vybrat takovou kombinaci měst, která udává nejkratší celkovou trasu.

Tabulka 27: Výsledná tabulka nalezených tras - LIB auto

	Trasa	Celková vzdálenost
1.	L - T - Ú - Č - L	$108 + 19 + 47 + 50 = 224$
2.	L - T - Č - Ú - L	$108 + 66 + 47 + 98 = 319$
3.	L - Ú - Č - T - L	$98 + 47 + 66 + 108 = 319$
4.	L - Ú - T - Č - L	$98 + 19 + 66 + 50 = 233$
5.	L - Č - T - Ú - L	$50 + 66 + 19 + 98 = 233$
6.	L - Č - Ú - T - L	$50 + 47 + 19 + 108 = 224$

pozn: L - Liberec, T - Teplice, Ú - Ústí nad Labem, Č - Česká Lípa

Zdroj: autor

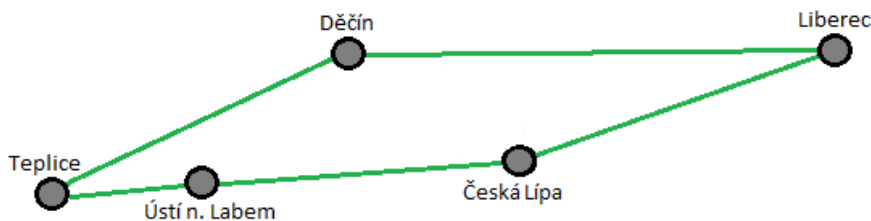
Z tabulky č. 27 nám vycházejí jako neoptimalnější opět dvě trasy a to trasy 1. a 6. Stejně jako v předešlé úloze se jedná o jednu trasu, projížděnou oběma směry.

Výsledná trasa

Nalezený optimální sled měst je Liberec - Česká Lípa - Ústí nad Labem - Teplice - Liberec.

Při zahrnutí bude konečný sled následovný: Liberec - Česká Lípa - Ústí nad Labem - Teplice - Děčín - Liberec. Délka takto stanovené trasy činí 224 km.

Obrázek 12: Zjednodušená mapa nového rozvozu - LIB auto



Zdroj: autor

Tabulka 28: Vzdálenosti mezi odběrateli nové trasy - LIB auto

odkud	kam	Δl [km]	Σl [km]
Liberec	Česká Lípa	50	50
Česká Lípa	Ústí Nad Labem	47	97
Ústí Nad Labem	Teplice	19	116
Teplice	Děčín	36	152
Děčín	Liberec	72	224

Zdroj: autor

Počet najetých km

za týden: $L_{týden} = 5 \cdot \sum l = 5 \cdot 224 = 1120 \text{ km}$

za rok: $L_{rok} = 50 \cdot L_{týden} = 50 \cdot 1120 = 56\,000 \text{ km}$

Celkový čas rozvozu

za týden: $T_{týden} = 5 \cdot t = 5 \cdot 5 = 25 \text{ h}$

rok: $T_{rok} = 50 \cdot T_{týden} = 50 \cdot 25 = 1\,250 \text{ h}$

4 Zhodnocení přínosů navrhovaného systému svozu a rozvozu náhradních dílů.

4.1 Ekonomické zhodnocení nové trasy rozvozu náhradních dílů

4.1.1 Ekonomické zhodnocení nové trasy - PCE auto

Při vytváření výsledné kalkulace bylo postupováno shodným způsobem jako v případech předcházejících, lišily se jen hodnoty počtu najetých km. Všechny ostatní kalkulační položky zůstaly beze změn. Tyto rozdíly se tedy projevily v položkách, jejichž hodnota závisí na počtu km, tedy v případech, kdy se s počtem najetých km kalkuluje. Těmito položkami jsou pohonné hmoty, pryžové obruče a přímé opravy a udržování dopravních prostředků, kde došlo k navýšení hodnot. Kompletní kalkulační sestava pro první rok užívání vozu je uvedena v tabulce č. 29.

Tabulka 29: Výsledná kalkulace nového rozvozu pro první rok - PCE auto

Kalkulační položka	Náklady závislé na		nezávislé náklady [Kč]
	km [Kč]	hod [Kč]	
Pohonné hmoty	123 362		
Pryžové obruče	25 536		
Přímé mzdy		269 875	
Přímé odpisy dopravních prostředků			107 970
Přímé opravy a udržování prostředků	17 469		
Ostatní přímé náklady			11 530
PŘÍMÉ NÁKLADY	166 366	269 875	119 500
PŘÍMÉ NÁKLADY CELKEM [Kč]	555 741		
PŘÍMÉ NÁKLADY NA 1 KM [Kč]	6,84		

Zdroj: autor

Oproti stávajícímu rozvozu jsou celkové náklady vyšší z důvodu delší rozvozové trasy a tím pádem jsou sazby na 1 km nižší. Hodnota nákladů na 1 km jízdy klesla ze 7,77 Kč na 6,84 Kč, tedy o 13,6 %. Celkové přímé náklady vzrostly o 5,2 %.

Tabulka 30: Celkové náklady a sazby na 1 km nového rozvozu - PCE auto

rok	celk. N [Kč]	N na km [Kč]
1. rok	555 741	6,84
2. rok	609 726	7,5
3. rok	555 741	6,84

4. rok	501 756	6,18
průměr	555 741	6,84

Zdroj: autor

Ekonomické zhodnocení nové modifikované trasy - PCE auto

Tabulka č.31 představuje celkové roční přímé náklady a sazby na 1 km rozvozu se změnou dílčí trasy z Vrchlabí do Liberce přes Turnov. Při porovnání hodnot v tabulce č.30 vidíme opravdu jen nepatrné rozdíly.

Celkové průměrné roční náklady nyní vzrostly z hodnoty 555 714 Kč na 558 813 Kč, rozdíl tak činí 3 072 Kč. Průměrné náklady na kilometr jízdy klesly o 1,33 % z 6,84 Kč na 6,75 Kč / km.

Tabulka 31: Celkové náklady a sazby na 1 km modifikovaného rozvozu - PCE auto

rok	celk. N [Kč]	N na km [Kč]
1. rok	558 813	6,75
2. rok	612 798	7,41
3. rok	558 813	6,75
4. rok	504 828	6,1
průměr	558 813	6,75

Zdroj: autor

Nyní záleží na managementu, jakou trasu si vyberou, zda upřednostní nejnižší možné náklady rozvozu před pohodlím řidiče a rychlostí.

Já se spíše přikláním k druhé možnosti. Původní trasa vede skutečně, dalo by se říci, horským terénem plným kopců a klikatých, úzkých zatáček a budeme-li brát v úvahu i detaily ovlivňující náklady, jako je vyšší spotřeba vozu při jízdě kopcovitým terénem, která se ještě více projeví při naloženém autě, jeví se tak druhá varianta trasy jako nákladově šetrnější.

Možnost použití Fordu Transit k rozvozu z Pardubic

S neustále rostoucím objemem přepravovaných náhradních dílů roste také hmotnostní zatížení vozu. Nezadržitelně se blížíme stavu, kdy užitečná hmotnost Transitu Connect nebude dostačovat. Jednou z možností je použití druhého vozu, tato varianta je však ekonomicky velmi nevýhodná. Druhou, a zcela jistě ekonomicky nejvýhodnější možností je změna vozidla za větší model. Nabízí se nám větší model Transit od stejného výrobce.

Použití většího, těžšího a výkonnějšího vozidla s sebou nese vyšší pořizovací a provozní náklady. Cena Transitu Van nyní začíná na částce 585 900 Kč bez DPH, což je podstatně více než u Transitu Connect, jehož cena začíná na 431 880 bez DPH.

Transit Van má také větší motor. Namísto motoru 1,8 TDCi, kterým disponuje Transit Connect, jsou v nabídce motory TDCi a objemech 2,2 a 2,4 litru. V našem rozvozu bude použita verze 2,2 TDCi o výkonu 85 koní. Větší objem motoru, vyšší hmotnost a vyšší koeficient odporu vzduchu s sebou nesou také vyšší spotřebu paliva. Výrobce udává hodnota kombinované spotřeby je 8,1 l na 100 km, my však budeme počítat s hodnotou 7,8 l/100 km. Tuto hodnotu spotřeby dlouhodobě dosahují vozy Transit již používané společností Ford Auto IN s.r.o. k rozvozu náhradních dílů v Pardubickém kraji. Dalšími položkami, které se výměnou vozidla zvýší, leč nijak závratně, jsou pojištění odpovědnosti za škody způsobené provozem vozidla (povinné ručení) a havarijní pojištění vozu.

Tabulka 32: Výsledná kalkulace nového rozvozu pro první rok - PCE auto Transit

Kalkulační položka	Náklady závislé na		nezávislé náklady [Kč]
	km [Kč]	hod [Kč]	
Pohonné hmoty	152 734		
Pryžové obruče	25 536		
Přímé mzdy		269 875	
Přímé odpisy dopravních prostředků			146 475
Přímé opravy a udržování prostředků	17 469		
Ostatní přímé náklady			11 908
PŘÍMÉ NÁKLADY	195 738	269 875	158 383
PŘÍMÉ NÁKLADY CELKEM [Kč]	623 996		
PŘÍMÉ NÁKLADY NA 1 KM [Kč]	7,68		

Zdroj: autor

Z tabulky výsledné kalkulace č.32 vidíme, že došlo ke změně některých kalkulačních položek. Až na položky pryžové obruče, přímé mzdy a přímé opravy a udržování. Transit a Transit Connect mají stejně velká kola i pneumatiky, proto jsou ceny za pryžové obruče totožné, v druhém případě řidič dostává stejnou mzdu a u přímých oprav a udržování je částka za uhrazení garanční prohlídky spojená s výměnou oleje zůstává také stejná jako u vozidla Ford Connect. U všech ostatních položek došlo k jejich navýšení. Nejvíce navýšenou položkou jsou přímé odpisy dopravních prostředků, způsobené podstatně vyšší cenou vozidla Transit.

Celkové roční průměrné provozní náklady se oproti nákladům kalkulovaným pro Transit Connect zvýšily o 12,3 % na hodnotu 623 996 Kč. Hodnoty nákladů na 1 kilometr provozu jsou díky stejné hodnotě ujetých kilometrů také vyšší než u menšího vozidla. Z průměrné částky 6,84 Kč u Transitu Connect nyní zaplatíme 7,68 Kč na kilometr, což je navýšení také o 12,3 %.

Tabulka 33: Celkové náklady a sazby na 1 km nového rozvozu - PCE Transit

rok	celk. N [Kč]	N na km [Kč]
1. rok	623 996	7,68
2. rok	697 234	8,58
3. rok	623 996	7,68
4. rok	550 759	6,78
průměr	623 996	7,68

Zdroj: autor

Tabulka č.34 představuje ukázkou výpočtu celkových ročních nákladů na trase podle obrázku č.10, tedy na trasu vozu vyjíždějícího z Pardubic, s upravenou trasou mezi Vrchlabím a Libercem vedenou přes Turnov, nyní však kalkulovanou pro Ford Transit.

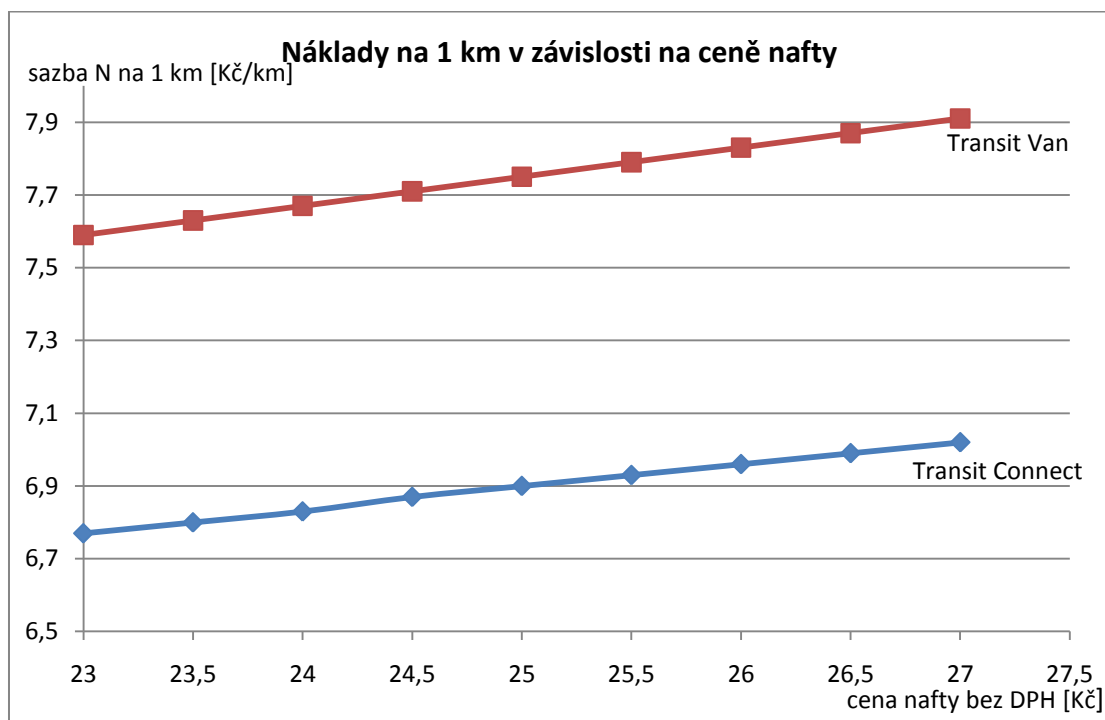
Tabulka 34: Celkové náklady a sazby na 1 km modif. rozvozu - PCE Transit

rok	celk. N [Kč]	N na km [Kč]
1. rok	627 610	7,58
2. rok	700 847	8,47
3. rok	627 610	7,58
4. rok	554 372	6,7
průměr	627 610	7,58

Zdroj: autor

Při porovnání výsledků v tabulkách č.34 a č.31, tedy v porovnání nákladů Fordu Transit a Transitu Connect vidíme, že došlo k navýšení všech hodnot v rozmezí od 12,3 % do 14,4 %.

Obrázek 13: Náklady na 1 km v závislosti na ceně nafty u obou vozů



Zdroj: autor

Použití většího vozu Transit Van pro distribuci ND i přes svoji pochopitelnou nákladovou nevýhodnost oproti menšímu vozu, který se již dnes v některých případech dostává na maximum své nosnosti, je krokem nevyhnutelným. Navíc nám tak vznikne značná hmotnostní rezerva, aby se management při hledání nových odběratelů nemusel problematikou nedostatečné nosnosti vozu zabírat.

4.1.2 Ekonomické zhodnocení nové trasy - LIB auto

Ve výsledné kalkulaci bylo postupováno obdobně jako u kalkulace současného rozvozu realizovaného libereckým vozidlem, ale na rozdíl od rozvozu realizovaného pardubickým vozem se lišily nejen hodnoty počtu najetých km, ale také hodnota času spotřebovaného při rozvozu. V obou případech došlo k navýšení hodnot, počet najetých kilometrů se zvýšil na 224 km za den a čas rozvozu je nově 5 hodin. Všechny ostatní kalkulační položky zůstaly beze změn. Tyto rozdíly se tedy projeví jak v kalkulačních položkách závislých na ujeté vzdálenosti, tak i na položkách závislých na čase. Kompletní kalkulační sestava je uvedena v tabulce č. 35.

Tabulka 35: Výsledná kalkulace nového rozvozu pro první rok - LIB auto

Kalkulační položka	Náklady závislé na		nezávislé náklady [Kč]
	km [Kč]	hod [Kč]	
Pohonné hmoty	85 025		
Pryžové obruče	17 600		
Přímé mzdy		158 750	
Přímé odpisy dopravních prostředků			107 970
Přímé opravy a udržování prostředků	12 040		
Ostatní přímé náklady			11 530
PŘÍMÉ NÁKLADY	114 665	158 750	119 500
PŘÍMÉ NÁKLADY CELKEM [Kč]	392 915		
PŘÍMÉ NÁKLADY NA 1 KM [Kč]	7,02		

Zdroj: autor

Tabulka 36: Celkové náklady a sazby na 1 km nového rozvozu - LIB auto

rok	celk. N [Kč]	N na km [Kč]
1. rok	392 915	7,02
2. rok	446 900	7,98
3. rok	392 915	7,02
4. rok	338 930	6,05
průměr	392 915	7,02

Zdroj: autor

Celkové roční náklady jsou znatelně vyšší z důvodu podstatně delší rozvozové trasy a dobou rozvozu. Roční přímé náklady vzrostly o 38,9 %, tedy na hodnotu 392 915 Kč. Průměrná hodnota jednotkových nákladů na 1 km jízdy z výše uvedeného důvodu klesla ze 8,51 Kč na 7,02 Kč, tedy o 21,2 %.

4.2 Posouzení rentability tras rozvozu náhradních dílů

V následující části práce se budeme zabývat problematikou ekonomické efektivity rozvozu ND. Společnost Ford Auto In s.r.o. dodává ND odběratelům významným, velkým a odběratelům, kteří již tak významní nejsou co do objemu dovážených náhradních dílů.

Proto je třeba stanovit, zda je ekonomicky rentabilní nějakého méně důležitého opravce, který má objednaný levný ND, zajíždět či nikoliv. Jedná se o stanovení peněžní částky, která bude představovat minimální sumu cen náhradních dílů určených pro určitého opravce v daném městě.

Tuto hodnotu zjistíme z rozdílu ujeté vzdálenosti od posledního obsluženého odběrného místa k odběrateli následujícím po odběrateli, pro kterého tuto hodnotu počítáme

a hodnoty vzdálenosti mezi posledním obsluženým odběratelem a následujícím s vynecháním daného odběratele, jehož rentabilitu počítáme.

V následujícím kroku daný rozdíl km vynásobíme sazbou nákladů na 1 km pro celou trasu rozvozu a dostáváme tak tedy hodnotu představující náklady vynaložené na obslužení daného odběratele. Protože známe průměrnou marži uvalovanou na ND ve výši 11 % z ceny ND, můžeme tedy jednoduše vypočítat částku, která bude představovat minimální cenu náhradních dílů, aby rozvoz k danému odběrateli byl pro společnost Auto In s.r.o. rentabilní.

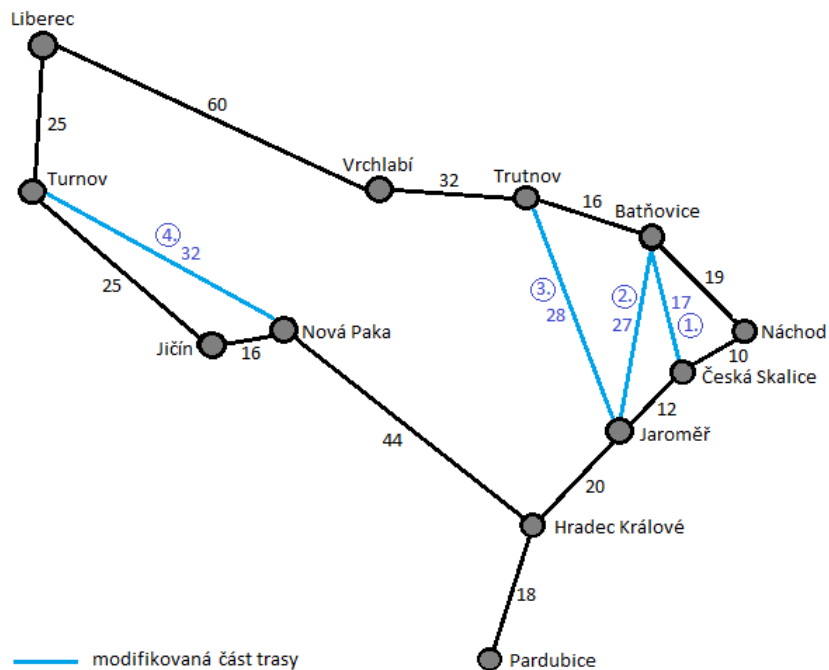
Významní odběratelé, které je nutno obsluhovat denně, jsou: Auto IN s.r.o. Pardubice, Auto IN s.r.o. Liberec, Auto IN s.r.o. HK, regionální partner Auto IN s.r.o. v České Lípě, dále jsou to odběratelé v Trutnově, Turnově a Nové Pace. Pro tyto odběratele je zbytečné rentabilitu tras počítat, neboť je musíme obsluhovat denně, bez ohledu na to, zda bude rozvoz pro společnost výhodný či ne.

4.2.1 Posouzení rentability tras rozvozu - PCE auto

Na rozvozové trase vozu vyjíždějícího z Pardubic se nachází šest odběratelů, kteří vyžadují dodávky ND každý pracovní den. Jsou jimi pobočky Ford Auto IN s.r.o. v Pardubicích, Hradci Králové a Liberci, dále jsou to odběratelé v Turnově, Trutnově a Nové Pace. Vrchlabí leží na nejkratší trase mezi Trutnovem a Libercem, proto bude také obsluhováno denně. Stejná situace nastává i v případě Jaroměře, která bude rovněž obsluhována denně, neboť leží na nejkratší trase mezi pobočkou v Hradci Králové a odběratelem v Trutnově, který musí být obsluhován denně.

Propočty rentability tras budeme provádět pro trasy vedené přes města Náchod, Náchod a Českou Skalici, Českou Skalici, Náchod a Batňovice a pro Jičín.

Obrázek 14: Zjednodušená mapa rozvozu vč. alternativních tras - PCE auto



Zdroj: autor

Příklad výpočtu

Ukážeme si výpočet rentability rozvozové trasy k odběrateli do Náchoda.

Jedná se nám o to, abychom porovnali vlastní náklady části rozvozu mezi Českou Skalicí a Batňovicemi, v jednom případě po trase vedené přes Náchod a v druhém případě po trase vedené přímo (modrá trasa označená číslem 1. v kruhu v obrázku č.14).

$$\Delta l = l(\text{Česká Skalice} - \text{Náchod} - \text{Batňovice}) - l(\text{Česká Skalice} - \text{Batňovice})$$

$$\Delta l = 19 + 10 - 17 = 12 \text{ km}$$

$$N = \Delta l \cdot n = 12 \cdot 6,84 = 82,08 \text{ Kč}$$

$$\Sigma ND = \frac{N}{m} = \frac{82,08}{0,11} = 746,18 \text{ Kč}$$

kde

- Δl - rozdíl vzdáleností tras
- N - dílčí náklady dané trasy
- n - náklady na 1 km pro danou trasu rozvozu
- m - marže na ND (11 %)
- ΣND - souhrn cen ND pro danou relaci

Z výše uvedeného výpočtu vyplývá, že přírůstkové náklady na obslužení odběratele v Náchodě namísto toho, aby vozidlo jelo z České Skalice přímo do Batňovic, jsou přibližně 82 Kč. Jestliže souhrn cen náhradních dílů určených pro odběratele v Náchodě bude vyšší nebo roven částce 746,2 Kč, do Náchoda se tak vyplatí zajet, resp. rozvoz nebude ztrátový. Jestliže ovšem suma ND bude nižší než tato hodnota, rozvoz ND do Náchoda se realizovat daný den nebude a vůz tak při rozvozu pojedje z České Skalice přímo do Batňovic (modrá trasa č.1). Tento postup bude zachován i v dalších výpočtech rentability rozvozných tras.

Tabulka 37: Rentabilita tras rozvozu - PCE Connect

trasa zkrácení	místa odběru	Δl [km]	N [Kč]	ΣND [Kč]
1.	Náchod	12	82,08	746,18
2.	Náchod + Česká Skalice	14	95,76	870,55
3.	Náchod + Česká Skalice + Batňovice	29	198,36	1 803,27
4.	Jičín	9	61,56	559,64

Zdroj: autor

Vysvětlující informace k tabulce č.37: Rozdíl ujeté vzdálenosti při obslužení odběratele v Náchodě či jízdě vozidla z České Skalice rovnou do Batňovic je v tomto případě 12 km. Při nákladech 6,84 Kč na 1 km se dostaneme k částce 82,08 Kč představující vlastní náklady jízdy do Náchoda. Jedná se ve skutečnosti o rozdíl mezi náklady jízdy přes Náchod nebo po modré trase s označením 1. Jestliže je marže uvalovaná na ND 11 %, jednoduchým výpočtem dostaneme hodnotu 746,2 Kč, která udává souhrn peněžních částek náhradních dílů určených pro odběratele v Náchodě. Pokud bude mít zboží určené odběrateli v Náchodě hodnotu alespoň 746,2 Kč, pak řidič s ND pojedje z České Skalice k odběrateli do Náchoda. Pokud však díly nedosáhnou této hodnoty, firmě se nevyplatí do Náchoda zajíždět a řidič z České Skalice pojedje po modré (1.) zkracující trase přímo do Batňovic.

Aby se vyplatilo jet s ND z Jaroměře směrem na Českou Skalici, Náchod a Batňovice, musí mít ND určené pro odběratele v daných lokalitách hodnotu nejméně 1 803,27 Kč. Jestliže zboží nedosáhne této hodnoty, řidič pojedje z Jaroměře přímou trasou (modrá 3.) do Trutnova, kam je potřeba zajíždět denně. Nyní se řidič bude ještě rozhodovat, zda jet směrem na Českou Skalici nebo přímo do Batňovic (modrá 2.). Budou-li mít ND určené pro Českou Skalici a Náchod hodnotu nejméně 870,55 Kč, vyplatí se Č. Skalici a Náchod obsloužit. Při částce nižší pojedje vůz přímo do Batňovic.

Systém rozvozu bude nastaven tak, jestli se v daný den do nějakého města nepojede, bude nutné následující den odběratele v daném městě obsloužit.

Tabulky č. 37 a 38 jsou určeny pro rozvoz po trase podle obrázku č. 9, tedy s přímou trasou z Vrchlabí do Liberce.

Tabulky č. 39 a 40 jsou kalkulovány podle rozvozu podle obrázku č. 10, tedy pro rozvoz, kdy vozidlo při cestě z Vrchlabí do Liberce jede přes Turnov.

Tabulky č. 37 a 39 jsou počítány pro Ford Transit Connect, tabulky č. 38 a 40 jsou určeny pro Ford Transit Van.

Tabulka 38: Rentabilita tras rozvozu - PCE Transit

trasa zkrácení	místa odběru	Δl [km]	N [Kč]	ΣND [Kč]
1.	Náchod	12	92,04	836,73
2.	Náchod + Česká Skalice	14	107,38	976,18
3.	Náchod + Česká Skalice + Batňovice	29	222,43	2 022,09
4.	Jičín	9	69,03	627,55

Zdroj: autor

Tabulka 39: Rentabilita tras modifikovaného rozvozu - PCE Connect

trasa zkrácení	místa odběru	Δl [km]	N [Kč]	ΣND [Kč]
1.	Náchod	12	81	736,36
2.	Náchod + Česká Skalice	14	94,5	859,09
3.	Náchod + Česká Skalice + Batňovice	29	195,75	1 779,55
4.	Jičín	9	60,75	552,27

Zdroj: autor

Tabulka 40: Rentabilita tras modifikovaného rozvozu - PCE Transit

trasa zkrácení	místa odběru	Δl [km]	N [Kč]	ΣND [Kč]
1.	Náchod	12	90,96	826,91
2.	Náchod + Česká Skalice	14	106,12	964,73
3.	Náchod + Česká Skalice + Batňovice	29	219,82	1 998,36
4.	Jičín	9	68,22	620,18

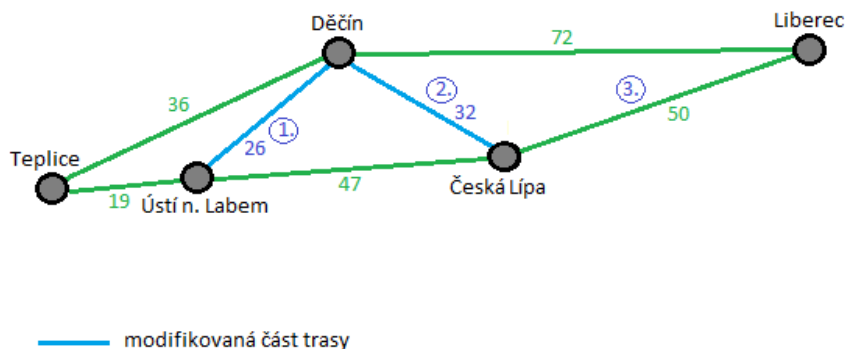
Zdroj: autor

4.2.2 Posouzení rentability tras rozvozu - LIB auto

Na trase libereckého vozu se nacházejí, nebudeme-li počítat samotný Liberec, pouze čtyři odběratelé. Jediný odběratel, a to v České Lípě, vyžaduje zásobování náhradními díly každý pracovní den, neboť se jedná o partnera společnosti Ford Auto IN s.r.o.

Propočty rentability tras budeme provádět pro zbývající města. Jsou jimi města Ústí nad Labem, Teplice a Děčín.

Obrázek 15: Zjednodušená mapa rozvozu vč. alternativních tras - LIB auto



Zdroj: autor

Tabulka 41: Rentabilita tras rozvozu - LIB auto

trasa zkrácení	místa odběru	Δl [km]	N [Kč]	ΣND [Kč]
1.	Teplice	29	203,58	1850,73
2.	Teplice + Ústí nad Labem	70	491,4	4467,27
3.	Teplice + Ústí nad Labem + Děčín	124	870,48	7913,45

Zdroj: autor

Vůz z Liberce pojede tedy každý den do České Lípy. Aby mohl pokračovat v jízdě, musí být suma cen dílů určených pro Teplice, Ústí nad Labem a Děčín minimálně 7 913,45 Kč, jinak se vůz vrátí po té samé trase zpět do Liberce (trasa 3.). Vozidlo bude pokračovat směrem na Ústí nad Labem za předpokladu, že ND určené pro Ústí a Teplice dosáhnou hodnoty nejméně 4 467,27 Kč, jestliže této hodnoty nedosáhneme, vůz pojede z České Lípy přímo do Děčína po modré trase č. 2. Z Ústí nad Labem může vůz jet dvěma směry, do Teplic nebo do Děčína. Přesáhne-li suma cen ND určených pro odběratele v Teplicích částku 1 850,73 Kč, pak pojede vůz nejdříve do Teplic a z Teplic do Děčína. V opačném případě pojedou do Děčína rovnou po trase č. 1.

Na základě tohoto propočtu je možno ušetřit opravdu značné množství nákladů. Vezmeme-li v úvahu, že suma peněžní hodnoty ND určených pro odběratele z Teplic překročí hraniční hodnotu pokrývající vlastní náklady, tedy nad 1 850,73 Kč, pouze jednou týdně, ušetříme tak týdně 814,32 Kč. Pokud bychom pokračovali v tomto trendu činí úspora 40 716 Kč ročně.

Pro liberecké auto je k dispozici jen tato jedna tabulka rentability, neboť je sestavena pouze jedna přípustná rozvozová trasa a díly jsou rozváženy jen Transitem Connect. Na této trase se zatím neuvažuje o použití většího Transitu Van, protože malý počet odběratelů nevytváří takový objem náhradních dílů, aby mohla být atakována hodnota maximální užitečné hmotnosti vozidla.

Závěr

Cílem diplomové práce bylo nalezení nákladově optimálního řešení rozvozu náhradních dílů realizovaného společností Ford Auto IN s.r.o., při využití vhodných matematických metod z oblasti teorie grafů. Na základě propočtu vlastních nákladů provozu je možné určit rentabilitu jednotlivých tras. Při řešení práce bylo postupováno tak, aby byl zachován současný stav rozvozové techniky a technologie práce a pokud možno bez dodatečných investičních nákladů.

Abychom mohli vůbec rozvoz optimalizovat, bylo třeba nejdříve zjistit veškeré faktory ovlivňující provozní náklady rozvozu, resp. z jakých nákladových položek a jaké výše celkové provozní náklady dosahují. Na základě celkových nákladů a počtu najetých kilometrů bylo možno zjistit jednotkové náklady na jeden kilometr jízdy vozidla potřebný pro stanovení rentability dané trasy. Bylo zjištěno, že na celkových nákladech mají poloviční podíl mzdové náklady řidiče vozidla, dále jsou to s 20 % položky přímých odpisů vozidla a nákladů na pohonné hmoty, zbývajících 9 % podílu je tvořeno náklady na pryžové obruče, opravy a udržování prostředků a ostatní přímé náklady.

Nákladová optimalizace rozvozu spočívá právě ve snižování těchto nákladů. Nebylo žádoucí zabývat se myšlenkou snižování mzdových nákladů či nákladů na pneumatiky. Jedinou nákladovou položkou, u které bylo možné dosáhnout významnějšího snížení nákladů, byly náklady na pohonné hmoty a s tím související počet najetých kilometrů.

Pro vytvoření nových rozvozových tras pro vůz vyjíždějící z pardubického i libereckého skladu bylo použito metody problému obchodního cestujícího. V případě rozvozové trasy vozidla vyjíždějícího z Pardubic byla zjištěna značná podobnost s rozvozovou trasou realizovanou v současnosti. K odlišnostem v rozvozové trase dochází až v okolí Liberce a Turnova, jelikož podle požadavku managementu společnosti bude rozvozové vozidlo zajíždět až do Liberce. Rozvozová trasa libereckého vozidla byla vytvořena zcela nová, z důvodu zapojení nových odběratelů v Děčíně, Ústí nad Labem a Teplicích. Oproti stávajícímu rozvozu jsou celkové náklady vyšší z důvodu delší rozvozové trasy a sazby nákladů na 1 km jsou tak nižší. Průměrná hodnota nákladů na 1 km jízdy na trase vozidla vyjíždějícího z Pardubic klesla ze 7,77 Kč na 6,84 Kč, tedy o 13,6 %. Celkové přímé náklady vzrostly o 5,2 %. Z důvodu nedostatečné kapacity současného vozidla, používaného k rozvozu na trase z pardubického skladu, byla provedena kalkulace nákladů ještě pro větší vůz Transit Van, jehož použití management společnosti zvažuje. Z důvodu vyšší pořizovací ceny a vyšší spotřeby paliva Transitu Van oproti současnému

Transitu Connect jsou celkové provozní náklady na dané trase za jinak stejných podmínek vyšší o 12,3 %, průměrná sazba nákladů na 1 km se snížila o 12,3 % na hodnotu 7,68 Kč / km.

Na trase vozidla vyjíždějícího z Liberce, obsluhujícího odběratele v severních Čechách, jsou celkové roční náklady znatelně vyšší z důvodu podstatně delší rozvozové trasy a celkové doby rozvozu. Roční přímé náklady vzrostly o 38,9 % na hodnotu 392 915 Kč. Průměrná hodnota jednotkových nákladů na 1 km jízdy z výše uvedeného důvodu klesla ze 8,51 Kč na 7,02 Kč / km, tedy o 21,2 %.

Výpočet rentability jednotlivých tras rozvozu měl za úkol stanovit, zda je ekonomicky výhodné, resp. nevýhodné na základě přírůstkových nákladů rozvozu obsloužit daného odběratele, který buď má či nemá v daný den objednané náhradní díly v určité peněžní hodnotě. Rentabilitu rozvozu nebylo třeba počítat pro všechny dílčí trasy, protože některé odběratele je nutno obsluhovat denně. Na základě tohoto propočtu je možno ušetřit značné množství nákladů. Když např. odběratel nacházející se v Teplicích bude mít objednané náhradní díly o celkové hodnotě převyšující hraniční hodnotu pokrývající vlastní náklady, tedy nad 1 850,73 Kč, pouze dvakrát týdně, ušetříme tak za týden 610,74 Kč. Pokud by v tomto trendu pokračoval, činí úspora nákladů 30 537 Kč ročně.

Při řešení práce bylo použito dat poskytnutých společnostmi Ford Auto IN s.r.o. a informačních zdrojů uvedených v použité literatuře.

Použitá literatura

- [1] EISLER, Jan; KOSINA, Ivan. *Kalkulace nákladů v dopravě*. 2. vyd., Pardubice: Univerzita Pardubice, 2000. 97s. ISBN 80-7194-246-4.
- [2] EISLER, Jan. *Ekonomika dopravních služeb a podnikání v dopravě*. 2. vyd., Praha: Oeconomica, 2008. 152s. ISBN 979-80-245-1416-1.
- [3] GNAP, Jozef. *Kalkulácia vlastných nákladov a tvorba ceny v cestnej doprave*. 1. vyd., Žilina: Univerzita Žilina, 1997. 223s. ISBN 80-7100-438-3.
- [4] TUZAR, Antonín. *Teorie dopravy*. 1. vyd., Pardubice: Univerzita Pardubice, 1996. 75s. ISBN 80-7194-039-9.

Elektronické dokumenty

- [5] *SOŠ a SOU Kyjov: Systém cen a kalkulační metody*, [online]. [cit.2010-2-10]. Dostupný na WWW: <<http://sossoukyjov.cz/studovna/soubory/6/DPR%20Systém%20cen%20a%20kalkulační%20metody.DOC>>
- [6] *AutoIN: Transit Connect*, [online]. [cit.2010-2-15]. Dostupný na WWW: <<http://www.autoin.cz/ford-transit-connect.html?id=200>>
- [7] *Autokaleidoskop: Ford Transit / Tourneo Connect - modernizované dodávky*, [online]. [cit.2010-2-15]. Dostupný na WWW: <<http://www.autokaleidoskop.cz/Novinky/Ford-Transit-Tourneo-Connect-modernizovane-dodavky>>
- [8] *Ford: Ford Transit Connect*, [online]. [cit.2010-2-17]. Dostupný na WWW: <http://www.ford.cz/cs/BlobServer?blobtable=MungoBlobs&blobcol=urldata&blobheadervalue1=attachment%3Bfilename%3D%22TransitConnect_pricelist.pdf>
- [9] *Ford: Ford Transit Van*, [online]. [cit.2010-4-18]. Dostupný na WWW: <http://www.ford.cz/cs/BlobServer?blobtable=MungoBlobs&blobcol=urldata&blobheadervalue1=attachment%3Bfilename%3D%22TransitVan_brochure.pdf>
- [10] *Maxiauto: Ford Transit Connect 1,8 TDCi*, [online]. [cit.2010-2-17]. Dostupný na WWW: <<http://www.maxiauto.cz/autopark.html>>
- [11] *Ford originální díly: Ford Protect - Podmínky prodloužené záruky pro nová vozidla Ford*, [online]. [cit.2009-2-17]. Dostupný na WWW: <http://www.fordoriginalnidily.cz/data//Programy_FP/Terms_conditions_20081201.pdf>

- [12] *Ford originální díly: Ford Protect*, [online]. [cit.2010-2-17]. Dostupný na WWW: <http://www.fordoriginalnidily.cz/data//Programy_FP/FordProtect_final%20prices_2010_01.pdf>
- [13] *Ford originální díly: Ford Protect A1*, [online]. [cit.2010-2-18]. Dostupný na WWW: <<http://www.fordoriginalnidily.cz/fordprotect-a1>>
- [14] *Ford originální díly: O Ford service clubu*, [online]. [cit.2010-2-17]. Dostupný na WWW: <<http://www.fordoriginalnidily.cz/fordserviceclub>>
- [15] *Ford originální díly: Ford Assistance - podmínky*, [online]. [cit.2010-2-17]. Dostupný na WWW: <http://www.fordoriginalnidily.cz/data//Assistance_podminek_certifikat.pdf>
- [16] *Ford originální díly: Autodíly třikrát jinak - pohled první*, [online]. [cit.2010-2-19]. Dostupný na WWW: <http://www.fordoriginalnidily.cz/data//ND_kampan/Expert2.pdf>
- [17] *Auto IN: Ceník pronájmu vozidel - podmínky*, [online]. [cit.2010-2-20]. Dostupný na WWW: <<http://www.autoin.cz/autopujcovna-cenik.html?id=72>>
- [18] *Auto IN: Věrnostní program AUTO IN s.r.o.*, [online]. [cit.2010-2-26]. Dostupný na WWW: <<http://www.autoin.cz/vernostni-program.html?id=477>>
- [19] *Auto IN: Zvýhodnění pro majitele věrnostních karet*, [online]. [cit.2010-2-27]. Dostupný na WWW: <<http://www.autoin.cz/vyhody---modra-karta.html?id=562>>
- [20] *Auto.idnes: Poruchovost aut: Fordy jsou jako proměnlivé počasí*, [online]. [cit.2010-2-20]. Dostupný na WWW: <http://auto.idnes.cz/poruchovost-aut-fordy-jsou-jako-promenlive-pocasi-f8n-/auto_ojetiny.asp?c=A080204_180809_auto_ojetiny_fdv>
- [21] *Kurzy.cz: TÜV report - spolehlivost automobilů*, [online]. [cit.2010-2-20]. Dostupný na WWW: <<http://www.kurzy.cz/tuv-testy-spolehlivosti-automobilu>>
- [22] *Autorevue: Nejprodávanější auta v ČR v roce 2009*, [online]. [cit.2010-2-22]. Dostupný na WWW: <<http://www.autorevue.cz/nejprodavanejsi-auta-v-cr-v-roce-2009>>
- [23] *MM Spektrum: Prodeje vozidel v ČR*, [online]. [cit.2010-2-25]. Dostupný na WWW: <<http://www.mmspektrum.com/clanek/prodeje-vozidel-v-cr>>
- [24] *Sdružení automobilového průmyslu: Registrace vozidel dle obchodních tříd a provedení*, [online]. [cit.2009-2-27]. Dostupný na WWW: <<http://www.autosap.cz/sfiles/a1-010.htm>>
- [25] *Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava: Problém obchodní ho cestujícího (TSP)*, [online]. [cit.2010-4-24]. Dostupný na WWW: <http://www.cs.vsb.cz/kot/anim/a-tsp_approx.pdf>

- [26] *Jiří Tuháček: Problémy a algoritmy - Problém obchodní ho cestujícího*, [online]. [cit.2010-4-24]. Dostupný na WWW: <http://www.volny.cz/jtuhacek/school/paa_tsp/index.htm>
- [27] *Ford Charouz: Ford Transit Van*, [online]. [cit.2010-4-22]. Dostupný na WWW: <<http://www.fordchar.cz/uzitkove-vozy/transit-van>>

Seznam tabulek

Tabulka 1: Přehled výhod věrnostních karet	12
Tabulka 2: Přehled cen prodloužené záruky Ford Protect.....	14
Tabulka 3: Výsledky spolehlivosti podle TÜV Report pro rok 2010	17
Tabulka 4: Přehled počtu registrací nových vozidel Ford v letech 2009 a 2008	18
Tabulka 5: Kalkulační vzorec pro kalkulaci vlastních nákladů v silniční dopravě.....	26
Tabulka 6: Přehled odběrných míst rozvozu	35
Tabulka 7: Vstupní data.....	36
Tabulka 8: Vzdálenosti mezi odběrateli současné trasy - PCE auto	37
Tabulka 9: Vzdálenosti mezi odběrateli současné trasy (vč. Vrchlabí) - PCE auto.....	37
Tabulka 10: Přímé náklady celkem	39
Tabulka 11: Výsledná kalkulace současného rozvozu pro první rok - PCE auto	40
Tabulka 12: Celkové náklady a sazby na 1 km - PCE auto.....	41
Tabulka 13: Vzdálenosti mezi odběrateli současné trasy - LIB auto	41
Tabulka 14: Výsledná kalkulace současného rozvozu pro první rok - LIB auto	42
Tabulka 15: Celkové náklady a sazby na 1 km - LIB auto	42
Tabulka 16: SWOT analýza současného systému rozvozu ND	43
Tabulka 17: Vzdálenosti mezi odběrateli optimalizované trasy - PCE auto	46
Tabulka 18: Výsledná kalkulace optimal. rozvozu pro první rok - PCE auto.....	46
Tabulka 19: Celkové náklady a sazby na 1 km - PCE auto.....	46
Tabulka 20: Výsledná kalkulace optimal. rozvozu pro první rok - PCE auto.....	47
Tabulka 21: Celkové náklady a sazby na 1 km - PCE auto.....	47
Tabulka 22: Matice vzdáleností - PCE auto	50
Tabulka 23: Výsledná tabulka nalezených tras - PCE auto.....	50
Tabulka 24: Vzdálenosti mezi odběrateli nové trasy - PCE auto	51
Tabulka 25: Vzdálenosti mezi odběrateli nové modifikované trasy - PCE auto.....	53
Tabulka 26: Matice vzdáleností - LIB auto	54
Tabulka 27: Výsledná tabulka nalezených tras - LIB auto.....	55
Tabulka 28: Vzdálenosti mezi odběrateli nové trasy - LIB auto.....	56
Tabulka 29: Výsledná kalkulace nového rozvozu pro první rok - PCE auto	57
Tabulka 30: Celkové náklady a sazby na 1 km nového rozvozu - PCE auto.....	57
Tabulka 31: Celkové náklady a sazby na 1 km modifikovaného rozvozu - PCE auto	58
Tabulka 32: Výsledná kalkulace nového rozvozu pro první rok - PCE auto Transit...	59

Tabulka 33: Celkové náklady a sazby na 1 km nového rozvozu - PCE Transit	60
Tabulka 34: Celkové náklady a sazby na 1 km modif. rozvozu - PCE Transit.....	60
Tabulka 35: Výsledná kalkulace nového rozvozu pro první rok - LIB auto	62
Tabulka 36: Celkové náklady a sazby na 1 km nového rozvozu - LIB auto	62
Tabulka 37: Rentabilita tras rozvozu - PCE Connect.....	65
Tabulka 38: Rentabilita tras rozvozu - PCE Transit.....	66
Tabulka 39: Rentabilita tras modifikovaného rozvozu - PCE Connect	66
Tabulka 40: Rentabilita tras modifikovaného rozvozu - PCE Transit	66
Tabulka 41: Rentabilita tras rozvozu - LIB auto	67

Seznam obrázků

Obrázek 1: Mapa působnosti společnosti Ford Auto IN s.r.o.	10
Obrázek 2: Příklad problému TSP.....	32
Obrázek 3: Fotografie Transitu Connect a Transitu Van	33
Obrázek 4: Materiálové a informační toky.....	34
Obrázek 5: Zjednodušená mapa současného rozvozu	36
Obrázek 6: Podíly jednotlivých položek na celkových nákladech.....	43
Obrázek 7: Zjednodušená mapa optimalizovaného rozvozu.....	45
Obrázek 8: Nejmenší vzdálenosti mezi městy v km - PCE auto.....	50
Obrázek 9: Zjednodušená mapa nového rozvozu - PCE auto	51
Obrázek 10: Zjednodušená mapa nového modifikovaného rozvozu - PCE auto.....	53
Obrázek 11: Nejmenší vzdálenosti mezi městy v km - LIB auto.....	54
Obrázek 12: Zjednodušená mapa nového rozvozu - LIB auto	55
Obrázek 13: Náklady na 1 km v závislosti na ceně nafty u obou vozů.....	61
Obrázek 14: Zjednodušená mapa rozvozu vč. alternativních tras - PCE auto	64
Obrázek 15: Zjednodušená mapa rozvozu vč. alternativních tras - LIB auto	67

Seznam zkratk

- ND - náhradní díl
- DPH - daň z přidané hodnoty
- s.r.o. - společnost s ručením omezeným
- HK - Hradec Králové
- PCE - Pardubice
- LIB - Liberec
- ÚnL - Ústí nad Labem
- ČL - Česká Lípa
- N - náklady
- PHM - pohonné hmoty
- TSP - Traveling Salesman Problem (problém obchodního cestujícího)
- MPV - Multi Purpose Vehicle (víceúčelové vozidlo)
- SUV - Sport Utility Vehicle (sportovně užitkové vozidlo)
- SDA - Svaz dovozců automobilů
- STK - stanice technické kontroly

Seznam příloh

Příloha 1 - Technické parametry Transitu Connect

Příloha 2 - Technické parametry Transitu Van

Příloha 3 - Rozlišení závislosti prvků kalkulačního vzorce

Přílohy

Příloha 1 - Technické parametry Transitu Connect

Model	Transit Connect
Verze	prodloužený rozvor (LWB) se zvýšenou střechou
Verze výbavy	Trend
Rozměry	
Vnější rozměry (délka / šířka / výška)	4525 / 2044 / 1980 mm
Rozvor náprav	2912 mm
Světlá výška	166 mm
Objem ložného prostoru	3,7 (4,3)* m ³
Maximální délka nákladového prostoru	2714 (1830)* mm
Výška nákladového prostoru	1364 mm
Prostor pro stavební dílce	2,4 x 1,2 m
Šířka bočních posuvných dveří	809 mm
Šířka mezi podběhy	1226 mm
Výška bočních posuvných dveří	1181 mm
Šířka zadních dveří	1293 mm
Výška zadních dveří	1490 mm
Prostor pro diagonální uložení	3 m*
Stopový průměr otáčení	11,9 m
Objem palivové nádrže	60 l
Hmotnosti	
Nosnost	888 kg
Maximální přípustná hmotnost vozidla	2340 kg
Pohotovostní hmotnost	1442 kg
Maximální hmotnost soupravy	3140 kg
Motor	
Označení	1,8 Duratorq TDCi diesel 110k
Objem	1753 cm ³
Palivo	Nafta
Počet válců / ventilů	4 / 8
Maximální výkon	81 kW (110k) při 3500 ot./min.

Maximální točivý moment	250 (280)** při 1500 - 3200 ot./min.
Maximální rychlost	164 km/h
Zrychlení z 0 - 100 km/h	14,6 s
Spotřeba a emise	
Spotřeba - město	7,4 l/100 km
Spotřeba - mimo město	5,2 l/100 km
Emise CO ₂	159 g/km
Cena	431 880 Kč bez DPH

* se sklopeným sedadlem spolujezdce

** s využitím funkce Overboost - krátkodobé zvýšení plnicího tlaku

Zdroj: [8]

Příloha 2 - Technické parametry Transitu Van

Model	Transit Van
Verze	standardní rozvor (SWB) s nízkou střechou
Verze výbavy	Trend
Rozměry	
Vnější rozměry (délka / šířka / výška)	4863 / 2374 / 2067 mm
Rozvor náprav	2933 mm
Světlá výška	170 mm
Objem ložného prostoru	4,23 (5,47)* m ³
Maximální délka nákladového prostoru	2228* mm
Výška nákladového prostoru	1430 mm
Šířka bočních posuvných dveří	1030 mm
Šířka mezi podběhy	1390 mm
Výška bočních posuvných dveří	1352 mm
Šířka zadních dveří	1540 mm
Výška zadních dveří	1490 mm
Stopový průměr otáčení	11,9m
Objem palivové nádrže	60 l
Hmotnosti	
Nosnost	976 kg
Maximální přípustná hmotnost vozidla	2600 kg
Pohotovostní hmotnost	1624 kg
Maximální hmotnost soupravy	4500 kg
Motor	
Označení	2,2 Duratorq TDCi diesel 85k
Objem	1753 cm ³
Palivo	Nafta
Počet válců / ventilů	4 / 8
Maximální výkon	63 kW (85k) při 3500 ot./min.
Maximální točivý moment	250 N.m. při 1500 - 3200 ot./min.
Maximální rychlost	158 km/h
Zrychlení z 0 - 100 km/h	14,6 s

Spotřeba a emise	
Spotřeba - město	9,1 l/100 km
Spotřeba - mimo město	6,4 l/100 km
Emise CO ₂	195 g/km
Cena	585 900 Kč bez DPH

* 2. řada sedadel vymontovaná

Zdroj: [9]

Příloha 3 - Rozlišení závislosti prvků kalkulačního vzorce

Ukazatel	Náklady		
	Závislé na km (NZ1)	Závislé na čase (NZ2)	Nezávislé (Nf)
Pohonné hmoty	x		
Pryžové obruče	x		
Přímé mzdy		x	
Odpisy dopravních prostředků			x
Opravy a udržování	x		
Ostatní přímé náklady			
Sociální a zdravotní pojištění		x	
Cestovné		x	
Silniční daň			x
Jiné přímé náklady			x
PŘÍMÉ NÁKLADY CELKEM	x	x	x
Provozní režie			x
Správní režie			x
ÚPLNÉ VLASTNÍ NÁKLADY VÝKONU (CN)	x	x	x

Zdroj: [2, str. 38]