

Univerzita Pardubice

Dopravní fakulta Jana Pernera

**System svozu a rozvozu drobných a kusových
zásilek pro distribuční centrum firmy**

ZDAR a.s.

Alexandr Jaroš

Bakalářská práce

2017

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Alexandr Jaroš**
Osobní číslo: **D13862**
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy: Logistické technologie**
Název tématu: **Systém svozu a rozvozu drobných a kusových zásilek pro distribuční centrum firmy ZDAR a.s.**
Zadávající katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

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

Úvod

1. Problematika přepravy drobných a kusových zásilek
2. Analýza současného stavu systému, zajišťovaného společností ZDAR, a.s.
3. Návrhy variant na zlepšení současného stavu
4. Vyhodnocení návrhů

Závěr

Rozsah grafických prací: 3 - 4
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- (1) PERNICA, Petr, et al. Doprava a zasilatelství. Praha: ASPI, 2001. ISBN 80-8639513-8
- (2) JANÁČEK J. Optimalizace na dopravních sítích. Žilina: Žilinská univerzita v Žiline, 2006, ISBN 80-8070-586-0
- (3) CEMPÍREK, Václav, et al. Logistické a přepravní technologie. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2009. ISBN 978-80-86530-57-4
- (4) DRDLA, Pavel. TECHNOLOGIE SYSTÉMU PŘEPRAVY DROBNÝCH A KUSOVÝCH ZÁSILEK A JEJÍ SPECIFIKA [online]. [cit. 2015-11-01]. Dostupné z: http://pernerscontacts.upce.cz/17_2010/Drdla2.pdf

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Pavel Drdla, Ph.D.**
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání bakalářské práce: **23. ledna 2017**
Termín odevzdání bakalářské práce: **2. června 2017**


doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.
děkan

L.S.


doc. Ing. Jaromír Široký, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 3. února 2017

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.

V Pardubicích dne 2. 6. 2017

Alexandr Jaroš

Na tomto místě bych rád poděkoval lidem, ke kterým jsem se při psaní práce obracel. Prvním je doc. Ing. Pavel Drdla, Ph.D., který mi poskytl cenné rady a byl vstřícným vedoucím. Dále bych chtěl poděkovat panu Ing. Richardu Latislavovi, generálnímu řediteli společnosti ZDAR a.s.

ANOTACE

V bakalářské práci se věnuje pozornost distribučnímu systému drobných a kusových zásilek společnosti ZDAR a.s., je vymezen včetně teoretického základu týkající se daného tématu. Po vypracování analýzy současného distribučního systému jsou vyhotoveny návrhy na zlepšení distribuce zásilek, které jsou následně vyhodnoceny.

KLÍČOVÁ SLOVA

distribuční systémy, balíkové zásilky, vehicle routing problem, large adaptive neighbourhood search

TITLE

The system of collection and distribution for packets and small individual packages for cargo distribution centre of the company ZDAR a.s.

ANOTATION

Bachelor thesis deals with the system of collection and distribution for packets and small individual packages for cargo distribution of company ZDAR a.s. Firstly there will be delimited theoretical bases of the topic. Current state of the system will be analysed. Based on analyses there are going to be created recommendations to generally improve the system of distribution.

KEY WORDS

distribution systems, individual packages, vehicle routing problem, large adaptive neighbourhood search

Obsah

Úvod.....	- 10 -
1 Problematika přepravy drobných a kusových zásilek	- 11 -
1.1 Specifikace zásilek	- 11 -
1.1.1 Kusová zásilka	- 11 -
1.1.2 Nadgabaritní zásilka	- 12 -
1.1.3 Balíková zásilka.....	- 12 -
1.1.4 Nebezpečná zásilka.....	- 12 -
1.2 Silniční nákladní doprava.....	- 12 -
1.2.1 Dělení nákladní silniční přepravy	- 13 -
1.2.2 Výhody silniční dopravy.....	- 13 -
1.3 Význam zasílatelství	- 14 -
1.3.1 Zasílatelská smlouva.....	- 14 -
1.3.2 Zasílatelský příkaz	- 16 -
1.4 Logistické systémy.....	- 16 -
1.5 Druhy logistických systémů.....	- 17 -
1.5.1 Jednostupňové logistické systémy	- 17 -
1.5.2 Vícestupňové logistické systémy.....	- 17 -
1.5.3 Hvězdicové logistické systémy.....	- 18 -
1.6 Základní pojmy spojené s přepravou drobných a kusových zásilek	- 19 -
2 Analýza současného stavu systému, zajišťovaného společností ZDAR, a.s.	- 21 -
2.1 Základní informace o firmě ZDAR, a.s.	- 21 -
2.1.1 Veřejná linková doprava.....	- 21 -
2.1.2 Nákladní doprava.....	- 21 -
2.1.3 Logistické služby	- 22 -
2.1.4 Služby poskytované motoristům.....	- 22 -
2.1.5 Cestovní kancelář.....	- 22 -

2.2	Přepravní systém FOFR	- 22 -
2.3	Postupy při svozu a rozvozu drobných a kusových zásilek firmou ZDAR, a.s.	- 25 -
2.3.1	Objednávka přepravy	- 25 -
2.3.2	Přepravní list	- 26 -
2.3.3	Svoz zásilek	- 26 -
2.3.4	Úkony prováděné v centrálním překladišti	- 28 -
2.3.5	Rozvoz zásilek	- 28 -
2.4	Lokace distribučního centra	- 29 -
2.5	Shrnutí analýzy	- 29 -
3	Použitý softwarový nástroj	- 31 -
3.1	Vymezení řešeného problému	- 31 -
3.1.1	Matematická formulace problému	- 31 -
3.1.2	Program Tasha	- 32 -
3.1.3	Charakteristika důležitých algoritmů	- 33 -
3.1.4	Destrukční a konstrukční heuristiky	- 35 -
3.2	Postup	- 36 -
3.2.1	Poskytnutá data a import	- 36 -
3.2.2	Práce v programu Tasha	- 38 -
3.2.3	Nastavení řešitele	- 39 -
4	Návrhy variant na zlepšení současného stavu	- 43 -
4.1	Varianta Děčín	- 44 -
4.2	Varianta Louny	- 49 -
4.3	Varianta Litoměřice	- 54 -
5	Vyhodnocení návrhů	- 60 -
	Závěr	- 62 -
	Seznam použité literatury	- 63 -
	Seznam příloh	- 65 -

Seznam obrázků

<i>Obrázek 1</i>	<i>Jednostupňový logistický systém</i>	- 17 -
<i>Obrázek 2</i>	<i>Vícestupňový logistický systém</i>	- 18 -
<i>Obrázek 3</i>	<i>Hvězdicový logistický systém</i>	- 19 -
<i>Obrázek 4</i>	<i>Mapa obsluhovaných regionů na území ČR</i>	- 23 -
<i>Obrázek 5</i>	<i>Současné rozdělení region mezi jednotlivé vozy</i>	- 27 -
<i>Obrázek 6</i>	<i>Strukturovaný diagram řešitele</i>	- 34 -
<i>Obrázek 7</i>	<i>Směrovací předpis</i>	- 36 -
<i>Obrázek 8</i>	<i>Data poskytnutá společností Zdar a.s.</i>	- 37 -
<i>Obrázek 9</i>	<i>Importní soubor</i>	- 37 -
<i>Obrázek 10</i>	<i>Záložky Tasha</i>	- 38 -
<i>Obrázek 11</i>	<i>Nadefinovaná vozidla</i>	- 39 -
<i>Obrázek 12</i>	<i>Základní nastavení řešitele</i>	- 40 -
<i>Obrázek 13</i>	<i>Pokročilé nastavení řešitele</i>	- 41 -
<i>Obrázek 14</i>	<i>Rozmístění AU</i>	- 43 -
<i>Obrázek 15</i>	<i>Mapa rozvozních tras varianty Děčín</i>	- 44 -
<i>Obrázek 16</i>	<i>Rozvozní trasa DC 1 Děčín</i>	- 46 -
<i>Obrázek 17</i>	<i>Rozvozní trasa DC 2 Děčín</i>	- 46 -
<i>Obrázek 18</i>	<i>Rozvozní trasa DC 3 Děčín</i>	- 47 -
<i>Obrázek 19</i>	<i>Rozvozní trasa DC 4 Děčín</i>	- 47 -
<i>Obrázek 20</i>	<i>Rozvozní trasa DC 5 Děčín</i>	- 48 -
<i>Obrázek 21</i>	<i>Rozvozní trasa DC 6 Děčín</i>	- 48 -
<i>Obrázek 22</i>	<i>Mapa rozvozních tras varianty Louny</i>	- 49 -
<i>Obrázek 23</i>	<i>Rozvozní trasa DC 1 Louny</i>	- 51 -
<i>Obrázek 24</i>	<i>Rozvozní trasa DC 2 Louny</i>	- 51 -
<i>Obrázek 25</i>	<i>Rozvozní trasa DC 3 Louny</i>	- 52 -
<i>Obrázek 26</i>	<i>Rozvozní trasa DC 4 Louny</i>	- 53 -
<i>Obrázek 27</i>	<i>Rozvozní trasa DC 5 Louny</i>	- 53 -
<i>Obrázek 28</i>	<i>Rozvozní trasa DC 6 Louny</i>	- 54 -
<i>Obrázek 29</i>	<i>Mapa rozvozních tras varianty Litoměřice</i>	- 55 -
<i>Obrázek 30</i>	<i>Rozvozní trasa DC 1 Litoměřice</i>	- 56 -
<i>Obrázek 31</i>	<i>Rozvozní trasa DC 2 Litoměřice</i>	- 57 -
<i>Obrázek 32</i>	<i>Rozvozní trasa DC 3 Litoměřice</i>	- 58 -
<i>Obrázek 33</i>	<i>Rozvozní trasa DC 4 Litoměřice</i>	- 58 -
<i>Obrázek 34</i>	<i>Rozvozní trasa DC 5 Litoměřice</i>	- 59 -
<i>Obrázek 35</i>	<i>Rozvozní trasa DC 6 Litoměřice</i>	- 59 -

Seznam tabulek

<i>Tabulka 1 Přepravní moduly systému FOFR.....</i>	<i>- 24 -</i>
<i>Tabulka 2 Kroky ALNS</i>	<i>- 35 -</i>
<i>Tabulka 3 Informace o rozvozních trasách varianty Děčín.....</i>	<i>- 45 -</i>
<i>Tabulka 4 Informace o rozvozních trasách varianty Louny</i>	<i>- 50 -</i>
<i>Tabulka 5 Informace o rozvozních trasách varianty Litoměřice.....</i>	<i>- 56 -</i>
<i>Tabulka 6 Porovnání výhodnosti jednotlivých variant</i>	<i>- 60 -</i>

Seznam použitých zkratek

ADR	Evropská úmluva o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (Accord européen au transport international des marchandises par route)
ALNS	Large adaptive neighbourhood search
AO	Atrakční obvod
ATA	Mezinárodní celní dokument pro dočasný vývoz (l'Admission Temporaire - Temporary Admission)
AU	Atrakční uzel
CP	Centrální překladiště
CVRP	Capacitated vehicle routing problem
IZS	Integrovaný záchranný systém
LNS	Large neighbourhood search
NHM	Harmonizovaná nomenklatura zboží
PDA	Kapesní/ruční počítač
PHM	Pohonné hmoty a mazadla
SRN	Spolková republika Německo
TIR	Úmluva o mezinárodní silniční přepravě (Transports Internationaux Routiers)
VRP	Vehicle routing problem

Úvod

Přeprava drobných a kusových zásilek je služba, která je atraktivní zejména tím, že dopravce si zboží vyzvedne přímo u odesílatele, za úplaty ho ještě navíc zabalí, označí a odveze v podstatě ode dveří odesílatele až ke dveřím příjemce. Jedná se o službu, kterou v České Republice nabízí nejen tuzemské společnosti jako ZDAR, a.s., s kterou se čtenář v práci seznámí podrobně, ale i velké mezinárodní společnosti jako například DHL, PPL, GLS nebo UPS. Tyto velké nadnárodní společnosti se zabývají zejména mezistátní přepravou, drobných a kusových zásilek. Jsou to zkušení dopravci se známými jmény, které pro jejich vyspělé distribuční systémy a skvěle zvládnutý marketing vyhledává spousta zákazníků.

Obstát na českém trhu přepravních služeb není jednoduché. ZDAR, a.s. se v konkurenci dokáže prosadit. Společnost ZDAR a.s. nabízí svým zákazníkům rozsáhlou paletu služeb, které se snaží neustále zlepšovat. Další snahou firmy ZDAR a.s. je zavedení nových služeb, což vede k zlepšení celkové nabídky, ve které si pak vybere více zákazníků.

Kromě nabídky služeb, musí firma uvažovat také o dlouhodobých investicích do své vlastní infrastruktury, technologií a zaměstnanců. Bakalářská práce by měla poskytnout vedení společnosti teoretický pohled na uvažované přemístění distribučního centra a poskytnout návrhy na zlepšení fungování svozu a rozvozu drobných a kusových zásilek.

Cílem práce je po analýze technologických postupů při svozně-rozvozních operacích, určit nejvhodnější polohu nového distribučního centra a vytvořit trasy pro rozvoz drobných a kusových zásilek.

1 Problematika přepravy drobných a kusových zásilek

V České republice je v provozu celistvá síť dopravců, kteří se specializují právě na přepravu drobných a kusových zásilek. Na českém trhu je dnes na tomto segmentu poměrně tvrdá konkurence, proto se firmy neustále snaží snižovat náklady a zlepšovat celkové fungování svých systémů.

Přepavní systém kusových zásilek začíná vyzvednutím jednotlivých zásilek od odesílatelů, jejich následným svozem do tzv. atrakčního uzlu, dále jen AU, a poté do centrálního překladiště.

Drdla (2010) rozlišuje AU podle, což je uzel, do kterého sváží obslužná vozidla zásilky od odesílatelů. AU dodeje je pak přesným opakem, je to uzel, ze kterého jsou zásilky rozvezeny pomocí obslužných vozidel k příjemcům.

Centrální překladiště, dále jen CP, je místo, kam směřuje většina zásilek z jednotlivých AU podle. Systém přepravy drobných a kusových zásilek má buď pouze jedno CP, jako např. v systému FOFR, nebo podobně jako sdružení Radiálka i více (v tomto případě osm). V centrálním překladišti dochází k vykládce jednotlivých zásilek a jejich třídění podle AU dodeje. Zásilky jsou zde i vizuálně zkontrolovány. V AU jsou jednotlivé zásilky přeloženy na příslušné obslužné vozy, které odpovídají povaze daných zásilek, a těmi se dostanou k jednotlivým příjemcům.

1.1 Specifikace zásilek

Pojem kusová zásilka je v praxi poměrně nejednoznačný, v následujících podkapitolách budou vysvětleny a podrobně popsány vlastnosti, které musí jednotlivé druhy zásilek splňovat.

1.1.1 Kusová zásilka

Definice kusových zásilek se mírně rozcházejí, každá firma má totiž své specifika, např. maximální rozměry, hmotnost aj., přizpůsobené svým vlastním možnostem (www.fofrcz.cz, 2016).

Jako příklad lze uvést přímo hodnoty, které jsou uznávány v přepavním systému FOFR:

- hmotnost jednoho kusu nesmí překročit 1500 kg,
- celková hmotnost zásilky nesmí překročit 2000 kg, zásilky s větší hmotností se řeší individuálně,
- celková výška 2,2 metru (včetně palety, podstavce), šířka 2,0 metry, délka 4,0 metry,

- objem může být maximálně 13,3 m³,
- počet kusů v jedné zásilce pro jednoho příjemce může být max. 10 kusů, přitom součet všech kusů dané zásilky musí splňovat limity uvedené výše, přepočítací koeficient pro objemovou hmotnost je 1 cbm = 150 kg (pozn. u bílé techniky se přepočítací koeficient neuplatňuje).

1.1.2 Nadgabaritní zásilka

Nadgabaritní neboli nadrozměrná zásilka přepravovaná v systému FOFR je taková zásilka, která nesplňuje některý z parametrů kusové zásilky, avšak splňuje následující kritéria:

- pro ruční manipulaci - maximální délka 6 m, maximální hmotnost jednoho kusu 30 kg, maximálně 12 kusů v zásilce,
- pro mechanickou manipulaci - maximální délka 6 m, nejvyšší povolená hmotnost činí 300 kg na kus, maximálně 3 kusy v zásilce.

1.1.3 Balíková zásilka

Jedná se o takovou zásilku, která splňuje následující podmínky:

- maximální délka zásilky činí 4 m,
- maximální hmotnost 50 kg,
- maximální objem 0,34 m³.

1.1.4 Nebezpečná zásilka

Je taková zásilka, která pro svou povahu a vlastnosti (hořlavost, výbušnost, toxicnost, atd.) vyžaduje zvláštní zacházení při přepravě. Jak s takovou zásilkou nakládat udává úmluva ADR a její přílohy.

1.2 Silniční nákladní doprava

Prakticky veškerá přeprava drobných a kusových zásilek na území ČR je uskutečňována silniční dopravou. Společnost ZDAR, a.s. využívá pro přepravu drobných a kusových zásilek pouze silniční nákladní vozidla a dodávky.

V silniční nákladní dopravě, stejně tak jako u ostatních druhů dopravy, platí, že provozovatelem dopravy je dopravce, zatímco objednatel nebo příkazce přemístění věci je nazýván přepravce. Lze tedy říci, že přeprava je výsledkem dopravy (Široký J., 2007).

1.2.1 Dělení nákladní silniční přepravy

Odborná literatura silniční nákladní přepravu rozděluje na 3 typy. Patří mezi ně celovozová přeprava, sběrná služba a nadgabaritní přeprava.

Celovozová přeprava se vyznačuje jednou zásilkou přepravovanou jednomu odesílateli za užití jedné jízdy vozidla (soupravy vozidel). Celková hmotnost celovozové zásilky je větší než 2,5 tuny (Novák R., 2005).

Pro sběrnou službu zásilek je základem systém přepravy sdružených drobných a kusových zásilek, které se přepravují společně s jinými zásilkami v tzv. režimu „z domu do domu“, neboli „door to door“. Zásilky jsou sdružovány a rozduřovány v CP, odkud už jsou přepravovány jedním dopravním prostředkem. Svoz a rozvoz kusových zásilek se provádí dle předem daného přepravního řádu, který je v praxi často operativně upravován v závislosti na povaze a potřebách přicházejících objednávek.

Nadgabaritní zásilka, v praxi často nazývána také nadrozměrná zásilka, musí splňovat alespoň jednu z následujících podmínek (Novák R., 2005):

- přesahuje povolenou hmotnost vozidla,
- převyšuje povolené osově (nápravové) tlaky,
- přesahuje maximální povolené rozměry.

Aby mohla být nadrozměrná zásilka přepravena, je třeba uvědomit příslušné orgány. Obvykle je zapotřebí uvědomit vlastníka a správce komunikací, po kterých zásilka putuje, IZS, vlastníky přejížděných pozemků aj. Splněním podmínek získá dopravce nutné povolení ke zvláštnímu užívání pozemní komunikace. Vzhledem k povaze zásilky je poměrně běžné použít speciální vozidla, podvalníky nebo tahače.

1.2.2 Výhody silniční dopravy

Silniční nákladní doprava dokáže nabídnout prakticky vše, co dnešní zákazník vyhledává. Výhody silniční dopravy jsou zejména ve schopnosti přepravit zásilku přímo a prakticky „od dveří ke dveřím“. Dalším plusem je poměrně dobře předvídatelná doba doručení a rozmanitost silničních nákladních vozidel napříč kategoriemi vozidel. Jako další výhody lze uvést tyto (Široký J., 2007):

- hustá síť silniční infrastruktury,
- nejefektivnější druh dopravy na krátké vzdálenosti,

- malé výpravní fixní náklady,
- přesné a rychlé dodávky,
- flexibilita (vozidlo může být operativně posláno ke splnění dopravního úkolu),
- menší administrativní náročnost,
- na zásilku stále dohlíží řidič vozidla

1.3 Význam zasílatelství

Zasílatelství je definováno zákonem o živnostenském podnikání jako živnost volná. Podstatou zasílatelství je obstarávání přepravy od začátku, tedy od podání zásilky, až po doručení zásilky. V zasílatelství je klíčový výběr vhodného dopravního módu, uzavření smluv o přepravě věcí, skladování, obstarávání dokladů, proclení, pojištění, apod. (Kudláčková N., 2015).

V zasílatelství se používají následující pojmy (Kudláčková N., 2015):

- zasílatel – fyzická nebo právnická osoba, která organizuje dopravu za účelem zisku, přičemž spolupracuje s účastníky přepravního řetězce (doprovci, jiní zasílatelé, celní agenti),
- příkazce – právnická osoba, na jejíž příkaz obstarává zasílatel nebo dopravce přepravu, příkazcem může být odesílatel, příjemce a zákazník,
- zasílatelský příkaz – je dokument, ve kterém je určen přepravní režim, odkud a kam bude zásilka přepravena, obsah zásilky, NHM, dopravní pojištění, identifikační údaje odesílatele i příjemce a další údaje potřebné k realizaci přepravy,
- NHM – je číslo harmonizované nomenklatury, slouží k identifikaci zboží a skládá se z osmi číslic,
- dopravce – vlastník nebo nájemce dopravních prostředků, realizátor vlastní přepravní činnosti v prostoru a čase,
- přepravce – zákazník, objednatel, iniciátor přepravy.

1.3.1 Zasílatelská smlouva

Náplň zasílatelské smlouvy je v § 2471 odst. 1 občanského zákoníku definována takto: "Smlouvou zasílatelskou se zavazuje zasílatel příkazci obstarat mu vlastním jménem a na jeho účet přepravu zásilky z určitého místa do určitého jiného místa, případně i obstarat nebo provést úkony s přepravou související, a příkazce se zavazuje zaplatit zasílateli odměnu."

Zasílatelské služby v současnosti přesahují pouhé obstarání přepravy, zasílatel se ve všem podřizuje k maximální spokojenosti a užitku příkazce. Dílčím činností předchází samotná realizace přepravy, u které je nejdůležitější zvolení dopravní cesty a dopravního prostředku. Novák (2005) zmiňuje, že zvolená dopravní cesta a dopravní prostředek jsou dány povahou zboží, způsobem jeho balení, teritoriem a zeměpisnou charakteristikou místa, kde se doprava provádí, vzdáleností místa odeslání a určení, dobou přepravy, přepravci požadovanou dodací doložkou, požadavky na dopravní a přepravní služby, výši přepravného, riziky konkrétní přepravy, přepravními podmínkami jednotlivých dopravců, technicko-technologickými podmínkami každého dopravního oboru, ale i individuálních dopravců (např. technickým vybavením jejich dopravních prostředků, ale i překladišť a skladů).

Zákon o živnostenském podnikání č. 455/1991 Sb., ve znění pozdějších předpisů, udává, že provozovat zasílatelskou živnost může jen fyzická nebo právnická osoba, která má pro uvedenou činnost živnostenské oprávnění. „Všeobecnými podmínkami provozování živnosti fyzickými osobami, pokud tento zákon nestanoví jinak, jsou plná svéprávnost, kterou lze nahradit přivolením soudu k souhlasu zákonného zástupce nezletilého k samostatnému provozování podnikatelské činnosti, a bezúhonnost.“

Zasílatelská smlouva a její náležitosti (Kampf R., 2005):

- zasílatel obvykle jedná vlastním jménem nejen při uzavírání zasílatelské smlouvy, ale i u smluv, které souvisí s přepravou obecně,
- způsob a podmínky přepravy ve smlouvě je zasílatel povinen uzpůsobit tak, aby co nejlépe vyhovovaly příkazci,
- zasílatel má nárok na úhradu nutných a užitečných nákladů, které musel vynaložit na obstarání přepravy, na úhradu účelně vynaložených nákladů, které slouží k odvrácení škody, a na zálohu,
- zasílatel je oprávněn uplatnit nárok na úplatu, úplata zasílatele je buď smluvní, nebo obvyklá, pokud se jedná o jinak realizovanou a ustálenou přepravu,
- zasílatelská smlouva zaniká, pokud byla přeprava uskutečněna, domluvou mezi příkazcem a zasílatelem, případně prodejem zboží, dále nemožností plnění smlouvy, uplynutím lhůty pro přepravu nebo po odstoupení od smlouvy,
- příkazce je povinen poskytnout zasílateli správné údaje o obsahu i povaze zásilky, jakož i o jiných skutečnostech potřebných k uzavření smlouvy, příkazce také odpovídá za škodu, která zasílateli vznikne porušením výše uvedené povinnosti.

1.3.2 Zásílatelský příkaz

Zásílatelský příkaz je dokument, který sám o sobě slouží k objednání přepravy. Celý dokument má tři části, je tvořen hlavičkou, tabulkou a zápatím. Hlavička obsahuje údaje o odesílateli, u firem název, sídlo, kontaktní údaj (např. telefon) a kontaktní osoba, u jednotlivých zákazníků jméno a příjmení, adresa, telefon, zápatí obsahuje další údaje, např. počet listů zásílatelského příkazu, registrační značku a jméno řidiče obslužného vozidla, datum a jeho podpis, u firem razítko, datum a podpis kompetentního pracovníka odesílatele. Tabulka slouží k vyplnění údajů o samotné zásilce např. pořadového čísla, příjemce, obsah zásilky, hmotnost zásilky (Drdla P., 2010).

V zásílatelském příkazu by dle odborné literatury měly být uvedeny následující údaje (Kudláčková N., 2015):

- informace o časových možnostech dodávky,
- dodržování vybraných dodacích doložek Incoterms,
- informace a služby vyplývající z mezinárodních dohod,
- informace o manipulaci, skladování,
- inventarizace zboží příkazce,
- povinnost příkazce o potřebách pojištění.

1.4 Logistické systémy

Logistické systémy jsou obecně tvořeny prvky/uzly, které jsou propojeny cestami/hranami. Uzly jsou spojeny hranami podle toho, jaké mají mezi sebou vazby, mohou být tvořeny terminály, sklady, zařízeními, distribučními centry, překladišti, prodejny, atd. Vazby mohou znázorňovat tok materiálu po dopravních cestách, informační tok mezi jednotlivými uzly, apod. Při zkoumání těchto vazeb je nejdůležitější najít a popsat všechny potřebné a podstatné závislosti (Cempírek V., 2009).

V rámci systému přepravy drobných a kusových zásilek, je nutné si uvědomit, že jde o tzv. otevřený logistický systém. Otevřený logistický systém je charakteristický svou vazbou s okolím (forma nabízení dalších služeb pro partnery zvenčí - sběrné zásilky, vozové služby, a další.). Dále existují takzvané uzavřené logistické systémy, které se vyznačují tím, že nezasahují do vnějšího okolí a neexistuje zde vzájemný kontakt s vnějším okolím formou interface (uzavřený podnik vůči svému okolí) (Cempírek V., 2009).

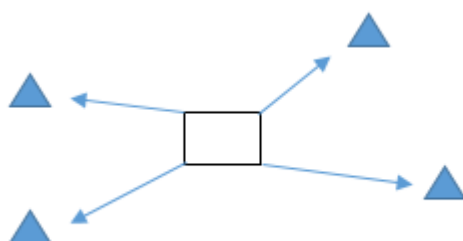
Cílem logistického systému je transformace vstupů na výstupy (jak materiální, tak nemateriální podoby) prostřednictvím soustavy sociálních a technických prvků. Zájem o řešení logistických systémů ve městech je v dnešní době na vzestupu. Specifické požadavky na dopravní obslužnost a zásobování v městech daly prostor ke vzniku pojmu city logistika. Příkladem je přepravní systém FOFR, který má svá střediska v mnoha velkých městech České republiky (Cempírek V., 2009).

1.5 Druhy logistických systémů

Odborná literatura dělí logistické systémy do tří kategorií, podle toho, jaké mají mezi sebou vazby.

1.5.1 Jednostupňové logistické systémy

Princip těchto systémů spočívá v přímém spojení mezi zdrojem a jednotlivými příjemci. Cempírek (2009) přirovnává jednostupňové logistické systémy k zásobování jednotlivých zákazníků z centrálního skladu (zásobování stálých zákazníků hromadnými zásilkami velkého objemu bez nutnosti překládky), a dodává, že prostor pro koordinaci je zde malý - viz obrázek č. 1.

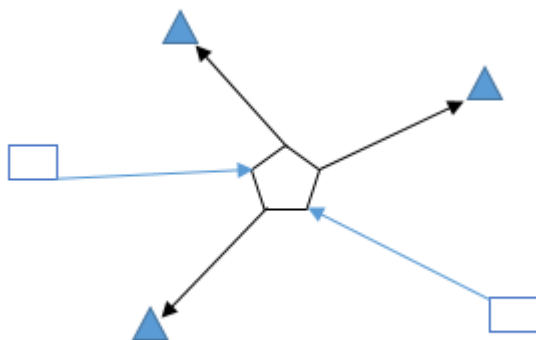


Obrázek 1 Jednostupňový logistický systém

Zdroj: Cempírek V., 2009

1.5.2 Vícestupňové logistické systémy

Jak už napovídá název, jedná se o systémy s více prvky, které mají mezi sebou více vazeb, než v systémech jednostupňových. V podstatě lze říci, že vícestupňové systémy utváří spojení několika systémů jednostupňových - viz obrázek č. 2. Výhody těchto systémů spočívají zejména v možnosti využití efektu svazkování, přiblížení se k zákazníkovi, možnost kompletace zboží v blízkosti zákazníka, snížení nákladů (množstevní marže). Zvýšené náklady skladování kompenzuje možnost konsolidace a dekonsolidace zásilek (Cempírek V., 2009).



Obrázek 2 Vícestupňový logistický systém

Zdroj: Cempírek V., 2009

1.5.3 Hvězdicové logistické systémy

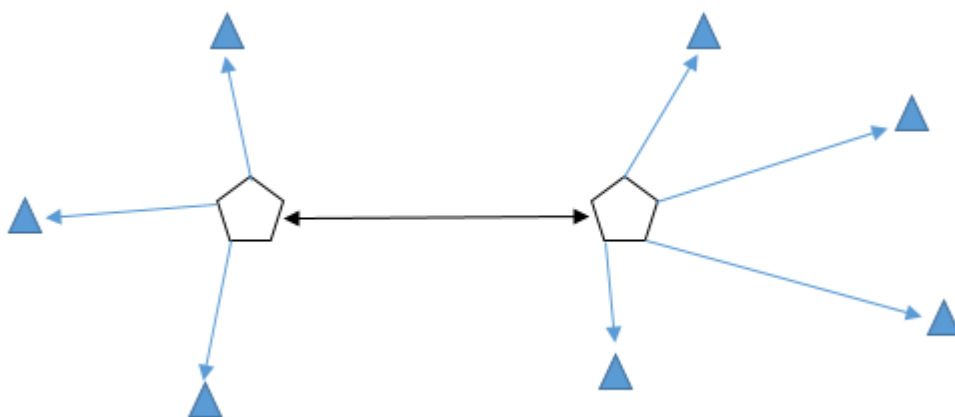
Přepavní systém svozu a rozvozu drobných a kusových zásilek ve společnosti ZDAR, a.s. je příkladem hvězdicového logistického systému.

Hvězdicové logistické systémy jsou upravené vícestupňové systémy - viz obrázek č. 3., kde Hub plní úlohu centrálního skladu. Zde probíhá třídění, dělení, konsolidace a evidence zásilek. Druhou částí systému je Spoke, která uskutečňuje rozvozové a svozové přepravy (Cempírek V., 2009).

Obecně v tomto logistickém systému dochází ke sdružování menších balíkových a kusových zásilek do přepravních celků a následně k jejich rozdružování. V porovnání s technologií Just in Time se Hub and Spoke využívá pro drobnější, ale častější dodávky, přičemž jde o levnější a ekologičtější způsob.

Způsoby, kterými se dá Hub and Spoke využít, je celá řada. Cempírek (2009) uvádí dva příklady:

- Single-Hub-Spoke-System – systém, který má pouze jeden centrální Hub,
- Hub-Spoke-System – systém se sítí více regionálních Hubů.



Obrázek 3 Hvězdicový logistický systém

Zdroj: Cempírek V., 2009

Janáček (2006) tento systém pojmenoval jako systém „od mnohých k mnohým“ jedná se podle něj o krajní případ logistického systému, ve kterém je v systému řádově stejný počet odesílatelů jak příjemců. Jehož příkladem může být systém přepravy listovních zásilek nebo právě systém přepravy drobných a kusových zásilek, případně nákladní železniční doprava se svými stanicemi odesílajícími vozové zásilky jiným stanicím. Janáček (2006) dodává, že je v systémech tohoto typu vhodné využívat konsolidace jednotlivých zásilek do větších celků, které pak společně dorazí do AU určení, kde jsou dekonsolidovány a distribuovány jednotlivým příjemcům.

1.6 Základní pojmy spojené s přepravou drobných a kusových zásilek

Drdla (2010) definoval skupinu základních pojmů, které jsou spojovány s problematikou logistických systémů následovně:

- atrakční uzel (AU) – místo, kde začíná/končí přeprava zásilek do nebo z centrálního překladiště (pro část zásilek je atrakčním uzlem podeje, pro zbytek atrakčním uzlem dodeje),
- atrakční obvod (AO) – ohraničené území, kde se uskutečňuje svoz a rozvoz drobných a kusových zásilek do a z atrakčního uzlu,
- centrální překladiště (CP) – místo, ve kterém dochází k překládce zásilek od odesílatelů pro příjemce různých atrakčních obvodů (obvykle je pouze 1 překladiště),
- režim přepravy – údaj, který ohraničuje dobu přepravy zásilky (např. 48 hodin),
- přepravní list – je dokument, který má pět částí, je prvotním účetním prvkem a nedílnou součástí zásilky během přepravního cyklu,

- meziatrakční přímá linka – linka, kterou se přepravují zásilky z atrakčního uzlu podeje do atrakčního uzlu dodeje při takovém množství zásilek, jimiž se využije kapacita vozidla, jedoucího mezi těmito uzly,
- adresný štítek – štítek, nalepuje se na zásilku, obsahuje kromě jiných údajů i čárový kód,
- obslužné vozidlo – vozidlo, jehož prostřednictvím je uskutečňován svoz a rozvoz drobných a kusových zásilek,
- manipulační jednotka – ucelená jednotka, tvořící samostatně nebo s přepravním prostředkem celek, který je uzpůsoben pro mechanizovanou manipulaci, přepravu, skladování a zachovává svůj tvar při oběhu,
- sběrná služba – je název pro rychlou přepravu kusových a balíkových zásilek. Jejím základem je svoz zásilek od různých odesílatelů ve sběrné oblasti do přepravního depa, kde dochází ke konsolidaci zásilek a následné přepravě na centrální překladiště; poté jsou zásilky kontrolovány, tříděny dle oblastí doručení a následně doručeny konkrétnímu příjemci,
- příjemce/adresát – je právnická nebo fyzická osoba, které je zásilka adresována,
- odesílatel – je osoba uvedená na zásilce jako odesílatel; pokud uvedená není, rozumí se, že odesílatelem je příkazce.

2 Analýza současného stavu systému, zajišťovaného společností ZDAR, a.s.

Tato kapitola se zaměří na samotnou firmu ZDAR, a.s., profil společnosti. Posléze se čtenář seznámí s přepravním systémem drobných a kusových zásilek FOFR a s tím, jak v systému figuruje a funguje společnost ZDAR, a.s.

2.1 Základní informace o firmě ZDAR, a.s.

Akciová společnost ZDAR, a.s. vznikla v roce 1992 ve Žďáru nad Sázavou, čímž navázala na více než čtyřicetiletou historii dopravního podniku ČSAD. Firma nabízí širokou škálu služeb. (www.zdar.cz, 2015)

2.1.1 Veřejná linková doprava

Společnost se zabývá pravidelnou veřejnou linkovou dopravou už od svého založení. Provozuje veřejnou linkovou dopravu na meziměstských linkách v rámci kraje Vysočina, dále pak linky městské hromadné dopravy ve Žďáru nad Sázavou, v Novém Městě na Moravě a ve Velkém Meziříčí. Společnost denně přepraví okolo 17 000 cestujících. V nabídce společnosti ZDAR, a.s. existují mimo jiné i mezikrajské spoje, které tvoří linky do Brna, Hradce Králové, Olomouce a Prahy (www.zdar.cz, 2015).

2.1.2 Nákladní doprava

V nákladní silniční dopravě společnost provozuje téměř stovku nákladních a dodávkových vozidel značek Scania, Mercedes Benz, MAN nebo Citroën, v kombinaci s přípojnou technikou, Schmitz nebo Krone. Vozový park je tvořen vozy s plachtovými a prachotěsnými skříňovými návěsy o objemu až 100 m³ a hmotnosti do 27 tun nebo se jedná o velkoobjemové soupravy o objemu 117 m³ při stejné hmotnosti. Průměrné stáří vozového parku činí 3,5 roku. Počet vozových jednotek v nákladní dopravě je cca 90. ZDAR, a.s. dále v oblasti silniční nákladní dopravy nabízí následující služby:

- přeprava v chladírenských návěsech, při řízené teplotě v rozmezí v teplotním intervalu -25 °C až +25 °C,
- svoz syrového kravského mléka,
- přeprava kapalných látek a potravin cisternovými návěsy,
- speciální přeprava – přeprava technických plynů,
- zásobování čerpacích stanic,

- přeprava nebezpečného zboží dle Dohody ADR (Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí),
- přeprava zboží na podkladě karnetů TIR a ATA.

2.1.3 Logistické služby

ZDAR, a.s. dále svým zákazníkům nabízí mimo jiné i poměrně širokou škálu logistických služeb: skladování zboží, manipulaci, balení a konsolidaci dle objednávek, expedici, zajištění pojištění, distribuce a přepravu v rámci České republiky i zahraničí.

Sklady zboží společnost ZDAR, a.s. provozuje několik skladů, jejichž součástí jsou i kancelářské prostory. Skladování zboží pro případné nájemce je aktuálně možné pouze ve Ždírci nad Doubravou, kancelářské prostory jsou k dispozici v Brně.

Dále společnost nabízí poradenství a organizaci v oblasti zasilatelských/spedičních, celních služeb, s tím, že zákazník může použít své vlastní dopravní prostředky.

2.1.4 Služby poskytované motoristům

Do této podkapitoly spadají následující služby:

- prodej PHM včetně CNG a olejů,
- servis nákladních vozidel, autobusů, dodávkových vozidel i osobních vozidel,
- prodej náhradních dílů,
- renovace historických vozidel,
- měření emisí.

2.1.5 Cestovní kancelář

Firma ZDAR, a.s. se angažuje i v oblasti cestovního ruchu. Nabízí pouze autobusové zájezdy, v ceně zájezdu je zpravidla vstupenka a zpáteční jízdenka, jedná se obvykle o jednodenní výlety zaměřené na kulturní zážitky jako například koncerty, divadelní představení, atd. Dále jsou v nabídce poznávací a pobytové zájezdy. (www.zdar.cz, 2015)

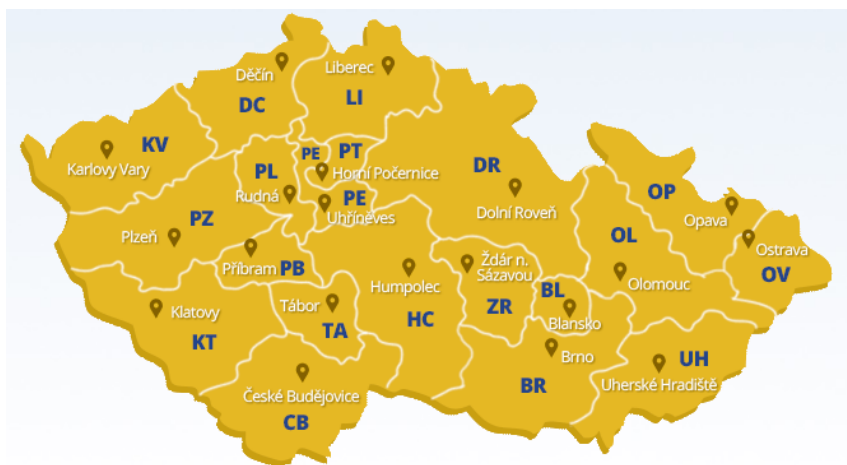
2.2 Přepravní systém FOFR

FOFR je přepravní systém drobných a kusových zásilek, který funguje na území ČR s tím, že disponuje i napojením na Slovensko. Jedná se tedy o převážně vnitrostátní přepravní systém. Výhoda tohoto systému spočívá v přepravě zásilek z domu do domu, která je uskutečňována na základě výběru z pěti variant přepravních modulů/režimů (www.fofr.cz, 2016).

System FOFR vznikl spojením osmi silných regionálních dopravců, kteří dlouhodobě působí na území ČR. Toto spojení se nazývá logistické družstvo, logistickým družstvem se rozumí společnost právních osob, která byla vytvořena za účelem podnikání v daném předmětu dle stanov družstva. Záměrem založení byla podpora a spolupráce ve společném podnikání mezi členy v oblasti provozování vnitrostátní přepravy a poskytování logistických služeb. Jejich společným cílem bylo kompletní pokrytí území ČR, k tomu bylo zapotřebí si mezi sebou území rozdělit na celkem 20 regionálních pracovišť (www.fofrcz.cz, 2016).

Společným cílem všech osmi společností v systému FOFR je uskutečňovat svým zákazníkům expresní přepravu, po které poptávka v posledních letech roste. Rozdělení jednotlivých regionů mezi členské společnosti je poměrně rovnoměrné, každá členská společnost obstarává obvykle dva až čtyři regiony. Společnosti působící v systému FOFR si regiony rozdělily následovně (www.fofrcz.cz, 2016):

- ZDAR, a.s. – Žďár nad Sázavou (ZR), Blansko (BL), Brno (BR), Děčín (DC),
- V. P. M. Trans, s.r.o. – Olomouc (OL), Uherské Hradiště (UH),
- TQM – holding, s.r.o. – Opava (OP), Ostrava (OV),
- Transforwarding, a.s. – Karlovy Vary (KV), České Budějovice (CB), Tábor (TA), Horní Počernice (PT),
- Servant, a.s. – Humpolec (HC),
- SD sped, s.r.o. – Plzeň (PZ), Příbram (PB),
- Lorenc Logistic, s.r.o. – Klatovy (KT), Rudná (PL),
- EXPRES VAN, s.r.o. – Dolní Roveň (DR), Uhřetěves (PE), Liberec (LI).



Obrázek 4 Mapa obsluhovaných regionů na území ČR

Zdroj: www.fofrcz.cz, 2016

Přepavní moduly

Systém FOFR nabízí, jak již bylo uvedeno výše, celkem 5 přepravních modulů. Jednotlivé moduly se rozlišují podle druhu zboží, jeho hmotnosti a času dodání. Systém FOFR pak selektuje danou zásilku do konkrétního přepravního modulu. Jedná se o tyto přepravní moduly:

- Modul F – přeprava kusových zásilek do 24 hodin v rámci ČR,
- Modul B – přeprava balíkových zásilek do 24 hodin v rámci ČR,
- Modul C – přeprava kusových zásilek do 72 hodin v rámci ČR,
- Modul S – přeprava balíkových a kusových zásilek na Slovensko do 48 hodin,
- Modul Z – přeprava balíkových a kusových zásilek do zahraničí, veškeré limitní rozměry, čas a další podmínky jsou řešeny pro každého zákazníka na míru.

Tabulka č. 1 přehledně vypovídá o rozdílnosti jednotlivých modulů, jsou uvedeny maximální možné parametry zásilek.

Tabulka 1 Přepravní moduly systému FOFR

	Modul F	Modul B	Modul C	Modul S
Čas přepravy	24 h	24 h	72 h	48 h
Hmotnost zásilky	2000 kg	50 kg	2000 kg	2000 kg
Hmotnost jednoho kusu	1500 kg	50 kg	1500 kg	1500 kg
Počet kusů	10 kusů	1 kus	10 kusů	-
Délka	2,2 m	-	2,2 m	2,0 m
Výška	2,0 m	-	2,0 m	2,0 m
Šířka	4,0 m	-	4,0 m	4,0 m
Objem	13,3 m ³	0,34 m ³	13,3 m ³	10 m ³

Zdroj: www.fofrcz.cz, 2016

Jednotlivé přepravní moduly nabízejí tzv. rozšířené možnosti, které jsou víceméně pro všechny moduly stejné, jsou to:

- přeprava zásilek v režimu ADR,
- soz vratných obalů,
- potvrzování zákaznických dodacích listů,
- možnost zasílání zboží na dobírku,
- sledování zásilek.

2.3 Postupy při sozu a rozsozu drobných a kusových zásilek firmou ZDAR, a.s.

Tato kapitola se zaměří na postupy, které tvoří proces realizace sozu a rozsozu drobných a kusových zásilek v rámci společnosti ZDAR, a.s.

2.3.1 *Objednávka přepravy*

Objednávku přepravy v atrakčním uzlu je obvykle možné zajistit osobně, telefonicky, faxem, emailem nebo pomocí internetového formuláře. Je nutné, aby byl zákazník srozuměn s tím, co musí objednávka obsahovat. Z tohoto důvodu používají email, fax a internetový formulář zejména stálí zákazníci. Stálí zákazníci mají možnost vyplnit zasílatelský příkaz na webu. Objednávku lze uskutečnit i prostřednictvím řidiče obslužného vozidla, který by měl mít vytisknuté zasílatelské příkazy, jedná se o okrajovou část objednávek. (Drdla P., 2010, www.fofrcz.cz, 2016)

Zákazník může dále objednat přepravu v kterémkoliv AU, pracovníci jednotlivých AO přijímají i objednávky z ostatních AO, z důvodu okamžitého uspokojení zákazníka. Následně po komunikaci se zákazníkem je objednávka přepravy přeposlána do příslušného AU (Drdla P., 2010).

Objednávka přepravy je obvykle dokončena v momentě, kdy odesílatel potvrdí zasílatelský příkaz. Základními údaji v zasílatelském příkazu jsou kontaktní informace odesílatele a příjemce, jestli je zásilka spojena s manipulační jednotkou, další údaje jako způsob manipulace, jméno plátce přepravy, přesné údaje o místě a času nakládky, atd. (Drdla P., 2010, www.fofrcz.cz, 2016).

2.3.2 Přepravní list

Přepravní list je jednotný tiskopis, jehož vyplněním a potvrzením se uzavírá přepravní smlouva, tj. smlouva o konkrétní činnosti v rámci zasílatelské smlouvy. Obsahuje podací číslo, údaje o příkazci, dopravci, zásilce a příjemci, potvrzení o doručení zásilky příjemci u dobírkové platby variabilní symbol a číslo účtu příjemce hotovosti (www.fofrcz.cz, 2016).

Podací číslo obsahuje kódy atrakčního obvodu podeje a dodeje, vedle toho obsahuje i šestimístné číslo, které je pro každou zásilku unikátní a další informace. (Drdla P., 2010).

Přepravní list je pětidílný a samopropisovací. První díl dostane odesílatel po potvrzení, druhý po potvrzení příjemce, třetí zůstává v AU dodeje, čtvrtý a pátý díl putuje do AU dodeje, přičemž pátý poslouží jako součást faktury (Drdla P., 2010).

2.3.3 Svoz zásilek

Po obdržení objednávky od zákazníka dispečer objednávku, podle toho do jakého režimu přepravy zásilka spadá, adekvátně zpracuje a zařadí ji do časového harmonogramu svozů jízdy. Podané zásilky se evidují v podací knize. Dispečer se dále sestavuje tzv. rozvozní soupisku přeprav a stará se, o výtisk štítků, jejichž součástí jsou čárové kódy sloužící k identifikaci jednotlivých zásilek, a přepravní list, v informačním systému vytváří soupisky svozů pro jednotlivé AO. Většina pravidelných zákazníků má na zásilkách nalepeny již svoje vlastní polepy. Pro některé zákazníky se ale polepy tisknou v rámci poskytovaných služeb až po dovezení zboží na dispečink. Dispečer po převzetí všech svozových dokladů i zásilek od řidiče kontroluje:

- polepy a váhu jednotlivých zásilek,
- počet zásilek dle objednávek a soupisů,
- všechny údaje potřebné k přepravě zásilek.

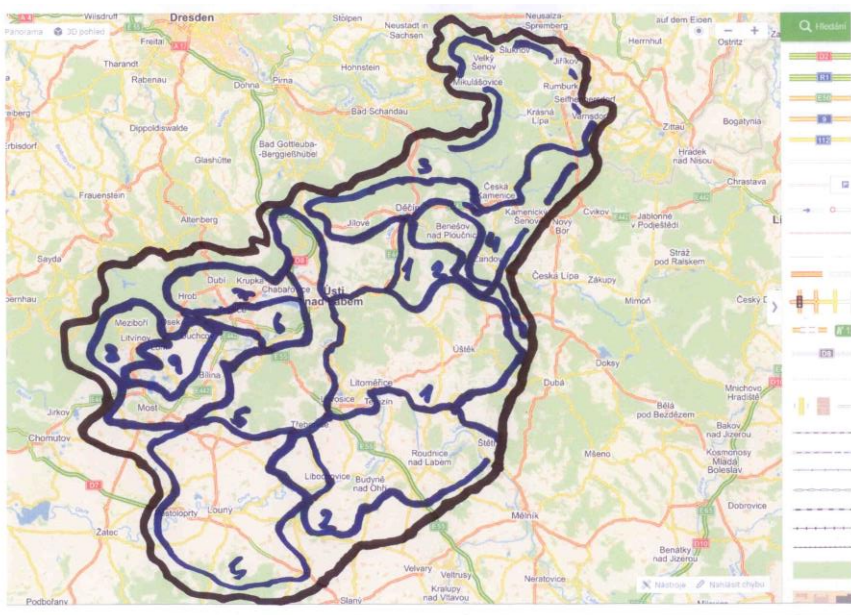
V případě, že se během svozu nabídne další zakázka, je dispečer povinen pracovat operativně, zanást novou objednávku do systému a informovat řidiče o podrobnostech (FOFR, 2010).

Samotný svoz (i rozvoz) provádí konkrétně v AO Děčín externími dopravci. Při běžném denním provozu je nasazeno 9 vozidel v kategoriích 3,5 – 6 t. Těchto 9 vozidel pokrývá následující směry:

- Litoměřice (2 vozidla),

- Louny (2 vozidla),
- Ústí nad Labem a Teplice (2 vozidla),
- Litvínov,
- Děčín,
- Děčín a Rumburk.

Na obrázku č. 5 jsou vyznačena jednotlivá území, která jsou obsluhována vozidly č. 1 – 9; území, která nejsou očíslována, obsluhují vozidla ze sousedních území operativně.



Obrázek 5 Současné rozdělení region mezi jednotlivé vozy

Zdroj: interní materiály společnosti ZDAR a.s.

Řidič má za úkol si podle soupisky přepravy naplánovat nejvhodnější cestu, bezpečně svést zásilky, a dále předat je i s příloženými dokumenty skladníkovi. Stálé zákazníci řidič navštěvuje automaticky, i když neohlásili nový podej. Řidič dále provádí kontrolu zásilky s přepravním listem, případně přepravní list ještě dle potřeby na místě samém doplní o nezbytné chybějící údaje (ZDAR, 2015).

Skladník má za úkol zajistit bezpečnou manipulaci a případnou překládku zboží ze svozných vozidel na nákladní automobil, když jsou všechny zásilky naloženy, kamion se zaplombuje. Vozidlo zajišťuje pravidelnou linku spojující atrakční uzel s centrálním překladištěm, který vyjíždí do CP pravidelně podle stanoveného harmonogramu. Naložené vozidlo odjíždí na centrální překladiště cca ve 20:00 hodin každý pracovní den.

2.3.4 Úkony prováděné v centrálním překladišti

Centrální překladiště je místo, kde dochází k překládce zásilek od odesílatelů pro příjemce různých atrakčních obvodů. Po příjezdu jsou vozidla rozplombována, následně jsou všechny zásilky naskenovány terminálem typu Personal Digital Assistant (neboli PDA). Dle informací získaných přečtením čárového kódu na zásilce jsou zásilky rozděleny do jednotlivých sektorů CP, přičemž každý sektor odpovídá jednomu AO dodeje (Drdla P., 2010, FOFR, 2010).

Následně se vyložené vozidlo připraví na naložení všech nových zásilek, které jsou určeny pro jeho AU dodeje (v tomto případě pro středisko FOFR – Děčín). Zásilky jsou vyjmuty z příslušného sektoru a jsou kvalifikovaným skladníkem sdruženy, aby se bez problémů vešly na vozidlo. K zásilkám je řidiči předložena tzv. „Tranzitní soupiska“. Řidič má povinnost zkontrolovat, zda nakládka proběhla v pořádku a vozidlo je následně zaplombován. Do AU dodeje by mělo dorazit stejně jako všechna ostatní nejpozději v 6:00 hodin ráno (ZDAR, 2015).

Dispečer poté vytvoří soubor se seznamem zboží vozidla, podle kterého každý den provádí inventuru zboží na skladě. Seznam dispečer odešle na AU dodeje.

2.3.5 Rozvoz zásilek

Po příjezdu do AU dodeje je vozidlo rozpečetěno. Skladník následně zkontroluje, jestli zásilky dorazily bez úhony, kontroluje neporušenost, úplnost zásilek, stavy obalů, označení všech kusů zásilek. Pokud narazí na nějaké nepatřičnosti, provede o tom zápis.

Zásilky jsou následně zaevidovány do dodací knihy, která pracuje na stejném principu jako kniha podací, s tím že se týká dodávek.

Dispečer vytváří rozvozní soupisky, pro jednotlivé rozvozní vozy, a stará se, aby měl každý řidič k dispozici veškeré potřebné dokumenty jako přepravní listy, příjmové peněžní doklady atd. Uvědomí řidiče o případných výjimečných zásilkách a doplní informace ohledně případných speciálních požadavků odesílatele. Dalším jeho úkolem je v ranních hodinách telefonicky uvědomit všechny příjemce o tom, že jim bude doručena zásilka a pokud se jedná o zásilku na dobírku, kolik si od nich řidič při jejím předání vyžádá (ZDAR, 2015).

Rozvoz samotný je realizován rozvozními vozy z daného AU dodeje, v případě AU v Děčíně tedy vozy externí firmy. Řidič obslouží všechny příjemce, jejichž zásilky mu byly přiděleny k rozvozu dispečerem. Zároveň s rozvozem řidič realizuje i svoz. Do rozvozové soupisky je ze strany dispečera volnou formou navíc zapsán i přehled všech zásilek, které jsou předmětem svozu v dané oblasti. Řidiči jsou se soupiskou dále předány také přepravní listy

k těmto svozovým zásilkám, pokud jsou na dispečinku k dispozici. Po obslužení všech míst se vrátí do AU, kde je jeho povinností předat dispečerovi potvrzené přepravní listy, vyzvednuté zásilky a ostatní dokumenty, včetně vybrané hotovosti.

2.4 Lokace distribučního centra

V současné době je distribuční centrum provozováno v Děčíně. Děčín je městem s obecně dobrou dopravní obslužností. Nachází se zde významný říční přístav Děčín-Loubí, který leží na pravém břehu vodní cesty Labe. Po obou březích řeky Labe jsou vedeny železniční tratě. Na levém břehu je železniční trať Praha - Ústí n. L. - Děčín – Drážďany, což je elektrifikovaná dvoukolejná trať, která je součástí 1. železničního koridoru a je využívána v mezinárodní dopravě. Železniční trať Ústí n. L.–Střekov - Děčín, která je využívána zejména v nákladní dopravě, kopíruje pravý břeh Labe. Železnice ani říční vodní cesty nejsou a nejspíše ani v budoucnosti nebudou využívány pro přepravu kusových zásilek.

Klíčová je pro přepravu kusových zásilek silniční infrastruktura. Nejvýznamnějšími silničními tahy, které protínají Děčín, jsou silnice I. třídy. Konkrétně to jsou následující komunikace:

- I/13 – komunikace spojující Podkrušnohoří (z Karlových Varů přes Chomutov, Most a Teplice) s Podještědím (Liberec),
- I/9 – vede od hranice se SRN přes Rumburk, Českou Lípou do Mladé Boleslavi,
- I/62 – směr Ústí nad Labem - Děčín – Hřensko (silniční hraniční přechod Hřensko - Schmilka).

Největší nevýhoda stávajícího distribučního centra je jeho aktuální poloha v rámci obsluhovaného AO. Společnost ZDAR a.s. si předběžně vytipovala dvě města, kam by v budoucnu mohlo být umístěno potenciální nové distribuční centrum. Jedná se o Litoměřice a Louny.

2.5 Shrnutí analýzy

Při provádění analýzy bylo zjištěno několik skutečností, ve kterých autor našel prostor ke zlepšení současného stavu. Tyto skutečnosti budou shrnuty v této kapitole.

První z nich je outsourcing rozvozních vozů a jejich řidičů. Outsourcing je přenesení určité činnosti na externího poskytovatele dané služby. Outsourcing si většina firem zařizuje tak, aby vedlejší služby (např. úklid, účetnictví atd.) byly outsourcovány a management firmy

se mohl plně věnovat hlavním činnostem. Dalším důvodem pro volbu externích poskytovatelů služeb nad vlastními zdroji je podle Pernici (2001) snaha dostat se na světovou úroveň dané služby bez velkých vstupních investic. Tento přístup mohl společnosti prospět v zaváděcí fázi, v současné době ale autor přístup společnosti ZDAR a.s. k outsourcingu hodnotí negativně. Zkušenosti a finanční možnosti společnosti se zdají být na dostatečné úrovni pro zavedení vlastního vozového parku. To s sebou nese značné vstupní náklady, ale posléze i značné úspory.

Dále je podle autora na místě výrazně zefektivnit a zjednodušit plánování svozně-rozvozních tras, které v současné době vytvářejí dispečeři ručně s pomocí map. Je pravda, že některým dispečérům jejich zkušenosti umožňují pracovat v podstatě podle paměti. Autor je nicméně názoru, že konkurenceschopnost závisí i na schopnosti využít moderní technologie. Konkrétně moderní nástroje pro optimalizaci tras. Mezi takové nástroje patří i program SolverTech Tasha, kterým se zabývá následující kapitola.

Neméně významnou skutečností je umístění stávajícího distribučního centra a zvážení možností vzniku nově uvažovaného distribučního centra.

3 Použitý softwarový nástroj

V době počítačových technologií existuje již spousta moderních nástrojů přímo vyvinutých pro řešení distribučních problémů a optimalizaci rozvozu. Pro dosažení dostatečně kvalitního, ale zároveň jednoduše aplikovatelného řešení, se autor rozhodl využít heuristické matematické metody implementované v sofistikovaném výpočetním programu.

Výpočet je možné provést v řadě programů, jako je např. ArcGIS, jehož nevýhoda spočívá ve špatné dostupnosti aktualizovaných mapových podkladů. Proto se autor rozhodl využít alternativní program. Program pro výpočet poskytl zdarma pro účely této práce společnost Solvertch s.r.o. Jedná se program SolverTech Tasha, dále jen Tasha.

3.1 Vymezení řešeného problému

Rozvozní problém CVRP neboli Capacitated vehicle routing problem je obdobou klasického VRP, s tím rozdílem, že je dána kapacita vozidla C , daná kapacita vozidla nesmí být po celou dobu rozvozu překročena. Cílem je nalezení K okružních jízd s minimálními náklady.

Problém je definován následujícím způsobem:

- každé vozidlo začíná a končí v depu,
- může být použito K vozidel,
- každá zakázka je obsloužena právě jedním vozidlem,
- součet všech obslužených zakázek nepřekročí kapacitu vozidla C .

Náklady jsou definovány následovně:

- náklady na ujetou vzdálenost,
- náklady na použití vozidla.

Obslužné vozidlo je definováno následujícími omezeními:

- kapacita vozidla,
- maximální doba řízení bez přestávky,
- maximální doba řízení za den.

3.1.1 *Matematická formulace problému*

V této podkapitole budou uvedeny vzorce, ze kterých algoritmus vychází. Jedná se o celočíselnou formulaci pro asymetrický problém (ACVRP). Formulace využívá $O(n^2)$

proměnných x , na kterých závisí, zda po x_{ij} bude vedena cesta v optimálním řešení nebo nebude, program přesně z těchto vzorců výsledek nevytváří, jedná se o základní formulaci.

$$\min \sum_{i \in V} \sum_{j \in V} c_{ij} x_{ij} \quad (1)$$

Minimalizuje se suma nákladů na použití hrany za podmínek:

$$\sum_{i \in V} x_{ij} = 1, \quad \forall j \in V \setminus \{0\} \quad (2)$$

$$\sum_{j \in V} x_{ij} = 1, \quad \forall i \in V \setminus \{0\} \quad (3)$$

Stupeň vstupu a výstupu do každého vrcholu bude roven jedné.

$$\sum_{j \in V} x_{0j} = K, \quad (4)$$

$$\sum_{i \in V} x_{i0} = K, \quad (5)$$

Z depa vyjíždí a znovu do něj vjíždí K vozidel.

$$\sum_{i \notin S} \sum_{j \in S} x_{ij} \geq K_{\min}(S), \quad \forall S \subseteq V \setminus \{0\}, S \neq \emptyset \quad (6)$$

CCC neboli capacity cut constrains zajišťují jednak konektivitu řešení a také nepřekročení kapacity vozidla. S = všechny možné řezy množiny zákazníků, $K_{\min}(S)$ = minimum potřebných vozidel k obsluze množiny (Pajonk T., 2007).

$$x_{ij} \text{ binární, } i, j \in V \quad (7)$$

kde:

c_{ij} náklady na přepravu z i do j [Kč],

x_{ij} vzdálenost mezi i a j [km],

V množina všech zákazníků [$V = \{1, \dots, n\}$],

K množina vozidel [$K = \{1, \dots, n\}$],

S podmnožina zákazníků [$\forall S \subseteq V \setminus \{0\}, S \neq \emptyset$]

3.1.2 Program Tasha

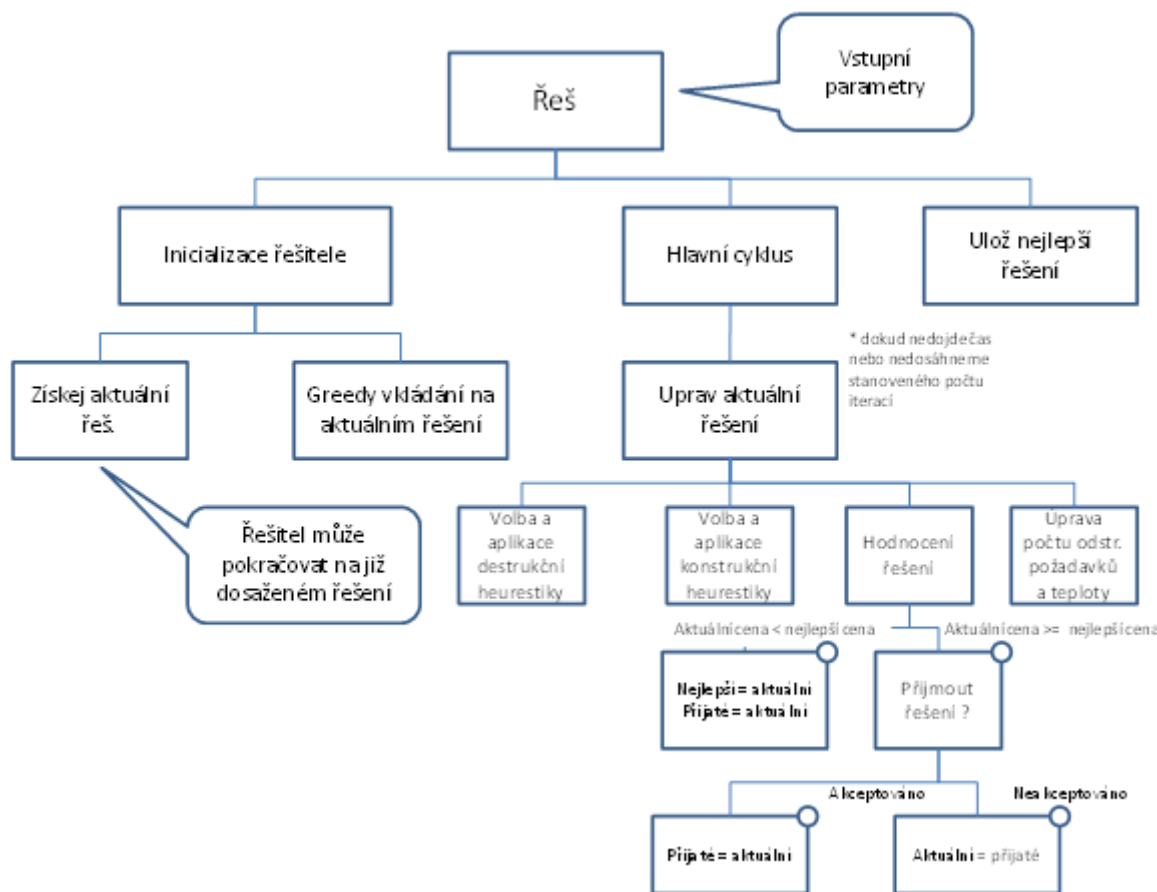
Tasha využívá Large adaptive neighbourhood search dále jen ALNS, který je schopen řešit různé VRP problémy včetně CVRP. Tasha je program určený pro řešení mnoha různých

úloh z oblasti optimalizace, k čemuž využívá kombinaci různých algoritmů. ALNS je metaheuristika, což je inteligentní iterativní proces, který prohledává sousedství nalezeného řešení v naději, že nalezne lepší řešení. K dosažení takového výsledku opakovaně rozbíjí a znovu sestavuje nalezené řešení, k tomu používá destrukční a konstrukční heuristiky. (Ghilas, 2015)

Základ této výpočetní metody spočívá v postupném prohledávání celé řešené oblasti, přičemž v každé iteraci si pamatuje nejlepší zatím nalezené řešení, které postupně procházením celé oblasti buď zamění za výhodnější, nebo pokud žádné výhodnější řešení nenalezne, uloží dosažené řešení v poslední iteraci. (Pajonk T., 2007)

3.1.3 Charakteristika důležitých algoritmů

Jak program postupuje při řešení úlohy, znázorňuje následující strukturovaný diagram na obrázku č. 6, jehož autorem je jeden z autorů Tashy Tomáš Pajonk. V diagramu lze vidět, že zde dochází k volbám destrukčních a konstrukčních heuristik, tyto heuristiky budou blíže popsány níže.



Obrázek 6 Strukturovaný diagram řešitele

Zdroj: Pajonk T., 2007

Místo prohledávání velkého sousedství jako je tomu klasického LNS (large neighbourhood search), využívá ALNS několik heuristik na odebírání a vkládání jednotlivých částí řešení, jinými slovy přizpůsobuje řešení tak, aby byly co nejvíce splněny všechny podmínky. Některé požadavky na obsluhu jsou odebírány z řešení a opětovně do něj přidávány, výběr nejlepšího řešení je vybírán dynamicky podle současných a minulých výkonů. Nejlepší je takové řešení, které splňuje nejvíce kritérií, jako nejnížší cena, nejnížší kilometrový nájezd a nejvíce splněných dalších nadefinovaných podmínek obecně. Jak jsou nadefinovány podmínky v našem případě bude vysvětleno podrobněji v kapitole 3.2. (Ghilas, 2015)

ALNS řeší optimalizační problémy v podobě $\min\{f(x): Ax \leq b, x \in \mathbb{Z}^n\}$, způsob jakým algoritmus pracuje lze popsat jako posloupnost ukládání určitých proměnných a optimalizaci těch zbývajících, kde proměnná x_i může nabývat hodnot $x_i \in \mathbb{Z}^n \cup \{\perp\}$, kde \perp je nedefinovaná nebo neurčená množina. Jednotlivé kroky ALNS jsou v tabulce č. 2. (forma tabulky je dle názoru autora přehlednější, než vývojový diagram). (Pajonk T., 2007)

Tabulka 2 Kroky ALNS

1.	Sestroj přípustné řešení x ; nastav $x^* := x$
2.	Opakovat
3.	Zvol náhodným výběrem na základě hodnocení $\{\pi_j\}$; destrukční sousedství N^- , vyber konstrukční sousedství N^+
4.	Vytvoř řešení x' z x , pomocí vybraných heuristik náležitým vybraným sousedstvím
5.	Pokud je x' přijatelné, potom $x := x'$
6.	Uprav hodnocení $\{\pi_j\}$ N^- a N^+
7.	Pokud $f(x) < f(x^*)$ pak $x^* := x$
8.	Dokud není dosaženo zastavovací kritérium
9.	Vrat' x^*

Zdroj: Pajonk T., 2007

3.1.4 Destrukční a konstrukční heuristiky

V každé iteraci je vybrána jedna destrukční heuristika, která rozbije dosavadní řešení a jedna konstrukční heuristika, ta zase řešení znovu vytvoří. Pajonk (2007) použil v ALNS pro odběr jednotlivých částí řešení následující destrukční heuristiky:

- Random removal – náhodné odstranění n požadavků,
- Worst removal – nejhorší odstranění, vybere n nejhorších (v našem případě nejdražších) požadavků a ty odstraní, je zde prvek náhodného výběru proto není vždy odstraněno přesně n nejhorších,
- Shaw removal – jsou odstraněny vzájemně špatně dosažitelné požadavky (např. geograficky vzdálené) ty jsou odstraněny v naději, že při jejich opětovném vložení bude nalezeno lepší řešení.

Aby ALNS mohl fungovat, jsou zapotřebí také následující konstrukční heuristiky:

- Greedy vkládání – požadavky jsou seřazeny on nejlevnějšího po nejdražší, požadavek je vložen do cesty, ve které je jeho vyřízení nejlevnější,

- Regret vkládání 1 – požadavky jsou seřazeny podle největšího rozdílu mezi první nejlevnější a druhou nejlevnější cestou, požadavek je zařazen do cesty s největším rozdílem,
- Regret vkládání 2 - požadavky jsou seřazeny podle největšího rozdílu mezi první nejlevnější a třetí nejlevnější cestou, požadavek je zařazen do cesty s největším rozdílem.

3.2 Postup

Tato podkapitola se bude věnovat přípravě dat, která poskytla společnost ZDAR a.s. jejich importu do programu Tasha. Dále bude věnována pozornost práci v samotném programu a jeho nastavení.

3.2.1 Poskytnutá data a import

Společnost Zdar a.s. poskytla dva soubory. Jeden je pouze směrovací předpis, který uvádí, jaký rozsah poštovních směrovacích čísel je obsluhován v rámci AO Děčín - viz obrázek č. 7.

1	str	psc_od	psc_do
2	DC	40001	41901
3	DC	43114	43115
4	DC	43401	43601
5	DC	43901	43926
6	DC	43942	43942
7	DC	43963	43969
8	DC	44001	44001
9	DC	47103	47107
10	DC	47113	47115

Obrázek 7 Směrovací předpis

Zdroj: interní materiály společnosti ZDAR a.s.

Obrázek č. 7 přibližně naznačuje, jakým způsobem jsou rozdělována jednotlivá PSČ zakázek mezi stávající rozvozní vozidla. Není však pravidlem, že by dispečer musel nutně přiřadit zákazníky jednotlivým vozidlům podle tohoto předpisu. Dispečer jedná operativně podle aktuální situace.

Soubor číslo dva obsahuje jednotlivý výčet PSČ zákazníků, počet zásilek určených pro svoz a jejich celkovou hmotnost za období leden až září 2015. Část souboru je uvedena na obrázku č. 8.

1	ROK	POBOCKA	PSČ	Město	D-zásilek	D-Hmotnost
2	2015	1	40000	Trmice, ÚSTÍ NAD	11	1825.14
3	2015	1	40001	400 01 Ústí nad La	3524	228197.675
4	2015	1	40002	Arnultovice, Chuc	331	21317.78
5	2015	1	40003	Brná (část), Brná r	374	15001.86
6	2015	1	40004	TRMICE, Trmice, T	578	44561.46
7	2015	1	40007	Krásné Březno, UŠ	609	35240.04
8	2015	1	40010	USTI NAD LABEM	325	9835.56
9	2015	1	40011	Severní Terasa, UŠ	753	42409.66

Obrázek 8 Data poskytnutá společností Zdar a.s.

Zdroj: interní materiály společnosti ZDAR a.s.

Pro vložení těchto dat do programu Tasha bylo třeba vytvořit importní soubor v excelovém formátu .xlsx, tento importní soubor obsahuje:

- ID zakázky – unikátní číslo zakázky,
- Special codes – určuje, které vozidlo může zakázku obsloužit,
- Adress – adresu zakázky v tomto případě PSČ,
- X, Y – poloha zakázky (je nahrána z mapových podkladů, pomocí geokódování v programu Tasha podle PSČ),
- Demand – počet zakázek u daného zákazníka,
- Duration – doba vykládky v minutách,
- Posloupnost – určuje v jakém pořadí mají být jednotlivé zakázky obslouženy (č. 2 je u všech zakázek; pokud by se např. k některým zakázkám dalo č. 3, budou tyto zakázky obslouženy až po obsluze všech s č. 2).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	id	specialcodes	name	address	x	y	demand1	open1	close1	duration	posloupnost
2	1		Zakázka_4000	40000	14.26104	50.79587	1	500	1700	5	2
3	2		Zakázka_4000	40001	17.40512	48.21703	1	500	1700	5	2
4	3		Zakázka_4000	40002	14.05352	50.59323	1	500	1700	5	2
5	4		Zakázka_4000	40003	13.95473	50.60766	1	500	1700	5	2
6	5		Zakázka_4000	40004	13.93738	50.67543	1	500	1700	5	2
7	6		Zakázka_4000	40007	14.07494	50.62617	1	500	1700	5	2

Obrázek 9 Importní soubor

Zdroj: autor s využitím Tasha

Takto upravený soubor s polohou všech 216 zakázek je nahrán do programu Tasha a spustí se geokódování, čímž se získá poloha (sloupce E a F s již nalezenými GPS souřadnicemi po geokódování). Pro geokódování lze použít jako v tomto případě PSČ, pro lepší

přesnost ideálně přesnou adresu nebo GPS polohu. Vzhledem k tomu, že byly použity PSČ místo adres, byla zapotřebí manuální korekce asi 15 míst, která byla podle PSČ určena špatně.

3.2.2 Práce v programu Tasha

Dalším krokem je spočítání matice vzdáleností a dojezdových časů, program Tasha neumožňuje nahlédnout do těchto matic, ale je podstatné, že si je vytváří právě na základě zjištěné polohy jednotlivých zakázek. Tasha si vytvoří takový počet matic, který odpovídá počtu použitých map, v našem případě tedy pouze jednu obsahující ujeté kilometry i časovou složku tedy dojezdové časy. Použita byla mapa z volně dostupných Openstreetmaps upravená pro vozidla do 3.5 tuny. Další matici by vytvořila, např. pokud by se uvažovalo i s vozidly nad 3.5 tuny, to ale není tento případ. Po nahrání importního souboru se objeví tři záložky, jmenují se zakázky, vozidla a místa; v těchto záložkách bude práce pokračovat. Záložka zakázky obsahuje veškeré naimportované zakázky. Náhled je uveden na obrázku č. 10.

Zakázky				
Vozidla		Místa		
Zakázka	Nakládka	Vykládka		
Identifiká...	Poptávka1	▼	Název	Adresa
1		1	Zakázka_4...	40000
4		1	Zakázka_4...	40003
5		1	Zakázka_4...	40004
6		1	Zakázka_4...	40007
7		1	Zakázka_4...	40010
8		1	Zakázka_4...	40011

Obrázek 10 Záložky Tasha

Zdroj: autor s využitím Tasha

V tuto chvíli bylo třeba nadefinovat vozidla, uvažuje-li se nákladní vozidlo (dodávka) do 3.5 tuny, jehož kapacita je pro účel této práce zjednodušeně stanovena na 45 zakázek. To znamená, že vozidlo rozveze maximálně 45 zakázek v jednom okruhu. Dále byly nastaveny následující podmínky:

- max. doba jízdy bez přerušení – 4,5 hodiny,
- max. doba řízení za den – 9 hodin,
- max. doba práce za den - 13 hodin,
- max. doba práce bez přerušení – 6 hodin,
- délka přestávky – 45 minut.

Nadefinovaná vozidla jsou znázorněna na obrázku č. 11.

Vozidlo								Ceny		
Možno použít	Název	Od	Do	Kapacit... ▲	Start	Cíl	Typ mapy	Fixní cena	Kč / km	
<input checked="" type="checkbox"/>	DC_1	05:00	15:00	45	Děčín	Děčín	1	2 000,00 Kč	20,00 Kč	
<input checked="" type="checkbox"/>	DC_2	05:00	15:00	45	Děčín	Děčín	1	2 000,00 Kč	20,00 Kč	
<input checked="" type="checkbox"/>	DC_3	05:00	15:00	45	Děčín	Děčín	1	2 000,00 Kč	20,00 Kč	
<input checked="" type="checkbox"/>	DC_4	05:00	15:00	45	Děčín	Děčín	1	2 000,00 Kč	20,00 Kč	
<input checked="" type="checkbox"/>	DC_5	05:00	15:00	45	Děčín	Děčín	1	2 000,00 Kč	20,00 Kč	
<input checked="" type="checkbox"/>	DC_6	05:00	15:00	45	Děčín	Děčín	1	2 000,00 Kč	20,00 Kč	
<input checked="" type="checkbox"/>	DC_7	05:00	15:00	45	Děčín	Děčín	1	2 000,00 Kč	20,00 Kč	
<input checked="" type="checkbox"/>	DC_8	05:00	15:00	45	Děčín	Děčín	1	2 000,00 Kč	20,00 Kč	
<input checked="" type="checkbox"/>	DC_9	05:00	15:00	45	Děčín	Děčín	1	2 000,00 Kč	20,00 Kč	

Obrázek 11 Nadefinovaná vozidla

Zdroj: autor s využitím Tasha

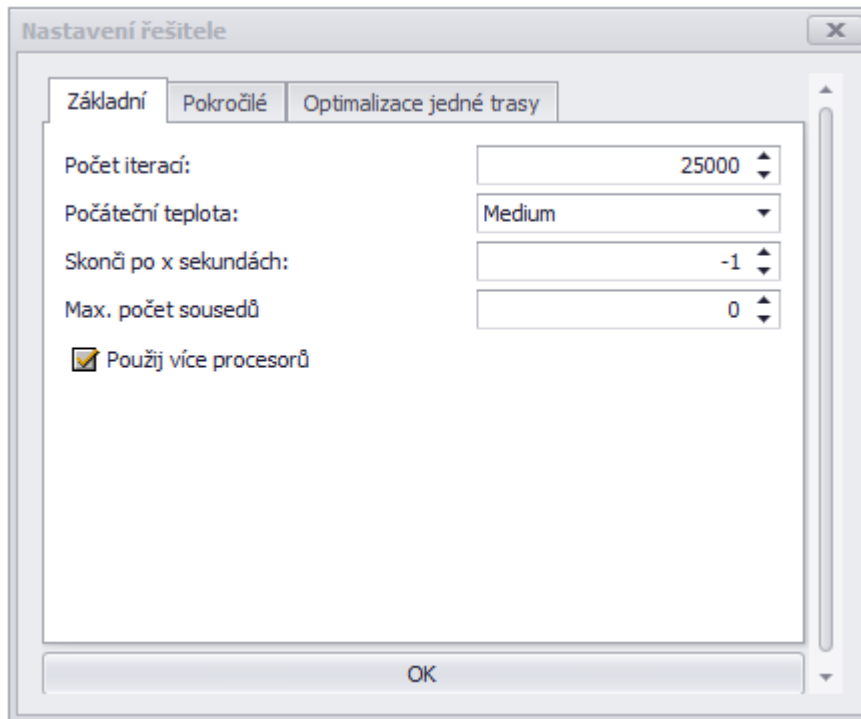
Vzhledem k tomu, že společnost ZDAR a.s. nepoužívá vlastní vozy ani řidiče, ale používá outsourcing, byla nastavena cena za ujetý km na 20 Kč a cena za použití vozidla na 2 000 Kč. Konkrétní cenu za outsourcing společnost ZDAR a.s. neposkytla. Celkem bylo takto nadefinováno 9 vozidel, což je stávající počet vozidel, která společnost ZDAR a.s. používá.

V záložce místa byla pomocí funkce „přidat místo“ přidána depa Děčín, Louny a Litoměřice.

Dále bylo potřeba spustit funkci na kontrolu použitelnosti vložených dat a nastavených parametrů vozidel, pro tento účel byla použita funkce „nepoužitelné“, která všechny nepoužitelná, neúplná nebo špatně nastavená data odhalí a upozorní, kde je problém nebo nahlásí 0 nepoužitelných zakázek.

3.2.3 Nastavení řešitele

V tuto chvíli lze pokračovat nastavením samotného řešitele. Nastavení se provádí po spuštění funkce „řeš“, po kliknutí na funkci možnosti se objeví následující okno nastavení - viz obrázek č. 12.



Obrázek 12 Základní nastavení řešitele

Zdroj: autor s využitím Tasha

Tasha pro řešení úloh využívá hrubého výpočetního výkonu. Nastavení řešitele obsahuje tři záložky: základní, pokročilé a optimalizace jedné trasy.

V záložce základní nastavení byl nastaven celkový počet iterací na 25 000, což je pro rozsah řešené úlohy bohatě dostačující počet. Obecně lze říci, že zvýšením počtu iterací se zlepší i výsledné řešení. Po několika testovacích spuštěních řešitele, ale nebyl zaznamenán významný rozdíl ani při navýšení na 50 000 iterací, tím se 25 000 iterací ukázalo jako dostatečná hodnota.

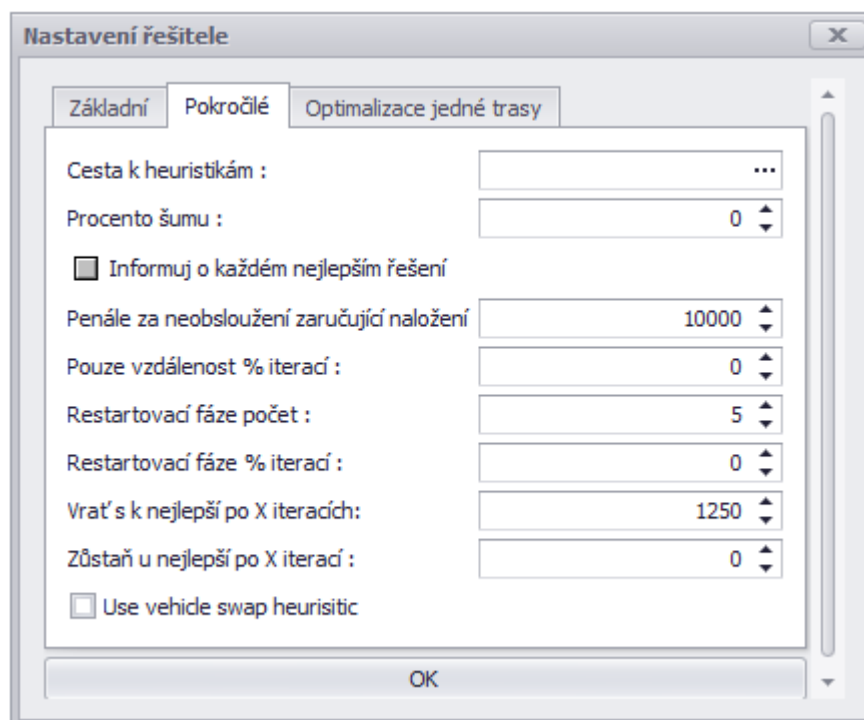
Dále byla nastavena tzv. „počáteční teplota“, ta slouží k regulaci toho, jak je pravděpodobné, že algoritmus provede změnu k horšímu, a tím se vyhne lokálnímu minimu. Také určuje, jak vekou změnu k horšímu provede. Odborná literatura nazývá tento proces simulované žíhání. Pro účel práce stačí medium, u komplikovanějších úloh by nastavení teploty na možnost high mohlo pomoci k nalezení lepších výsledků, protože by ALNS častěji střídal destrukční a konstrukční heuristiky a byly by přijímány větší změny k horšímu, čímž by prošel více možnostmi. V tomto případě to podle autorových zkušeností s programem nemá význam.

„Řádek skončí po x sekundách“ byl nastaven na hodnotu -1, tato hodnota zajistí, že řešitel projde požadovaným počtem iterací a neukončí se předčasně, pokud by se nastavila např.

hodnota na 60 sekund, řešitel nabídne takové nejlepší řešení, které odpovídá počtu iterací provedených za 60 sekund.

„Max. počet sousedů“ je nastaven na 0, znamená to, že vozidlo může cestovat z bodu, ve kterém se nachází, do kteréhokoli jiného bodu bez omezení.

V záložce pokročilé se musí nastavit následující hodnoty, náhled záložky je k dispozici na obrázku č. 13.



Obrázek 13 Pokročilé nastavení řešitele

Zdroj: autor s využitím Tasha

„Cesta k heuristikám“, představuje cestu do adresáře s výpočetními heuristikami. Nastaven zůstane základní adresář Heuristics, který byl součástí programu. Procento šumu se nastavuje pouze v případě, je-li nehomogenní vozový park a slouží k tomu, že Tasha počítá stejnou cenu za ujetou vzdálenost pro všechna vozidla v nastaveném procentu iterací.

„Penále za neobsloužení zaručující naložení“ představují peněžní penalizaci, která přičtena k celkové ceně rozvozu, pokud se neobslouží jeden zákazník. V určitých případech se tento nástroj může použít pro rozhodování, jestli zakázku přijmout nebo ne. Nastaví se hodnota penalizace za nenaložení např. 1 000 Kč, a pokud jsou náklady na dokončení dané zakázky

větší než 1 000 Kč, program přičte částku k celkovým nákladům a zakázku nechá nevyřízenou. V tomto případě je snaha získat cenu a kilometrový nájezd při obsluze všech zákazníků. Proto je zapotřebí nastavit tuto hodnotu např. na 10 000 Kč, čímž se zajistí rozvoz všech zakázek za předpokladu, že je dostatečný vozový park a zvládne se to ve stanoveném čase.

Řádek „pouze procentuální vzdálenost iterací“ slouží k tomu, aby se velká vozidla, jejichž provoz je zpravidla nákladnější upřednostnila, aby tak obsloužila velký počet zákazníků. V tomto případě je na místě nastavit hodnotu na 1, v tomto případě homogenního vozového parku je potřebné nastavení 0.

„Počet restartovacích fází“ byl nastaven na 5, při vyšším počtu se jen prodlužoval čas řešení, každé restartování má k dispozici 1250 iterací. Po dokončení těchto restartovacích cyklů, použije Tasha nejlepší získané řešení, které je po každém cyklu uloženo a pokračuje na další větev.

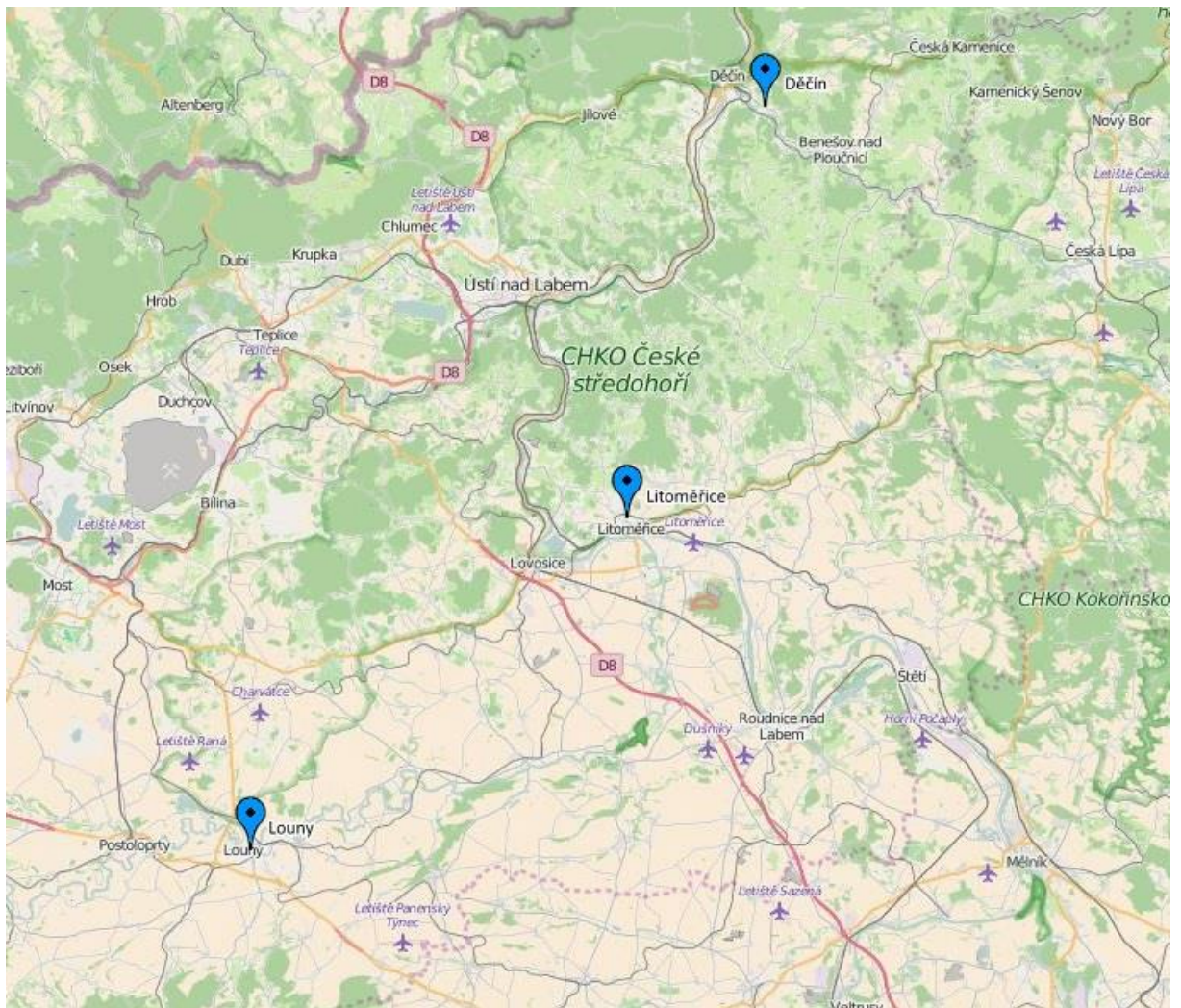
„Zůstaň u nejlepší po x iterací“ zastaví řešení na nastaveném počtu iterací. Vehicle swap heuristic se používá u úloh s nehomogenním vozovým parkem. Záložka „optimalizace jedné trasy“ je slabší nástroj a používá se pouze při řešení úlohy, ve které je daná trasa, na které je třeba pouze změnit sled jednotlivých zakázek.

S takto nastaveným řešitelem byly získány poměrně uspokojivé výsledky - viz kapitola 4.

4 Návrhy variant na zlepšení současného stavu

Návrhy na zefektivnění současného stavu vychází z analýzy současného stavu a z potřeb společnosti ZDAR a.s. Společnost ZDAR a.s. si vytipovala dvě uvažovaná místa vzniku nového AU. Cílem této kapitoly je poskytnout čtenáři porovnání rozvozních tras z uvažovaných AU a současného AU.

Celkem byly nasimulovány tři varianty rozvozního problému, po jednom pro každé potenciální místo vzniku nového distribučního centra (Litoměřice, Louny) a jedno pro stávající distribuční centrum (Děčín) - viz Obrázek č. 14.



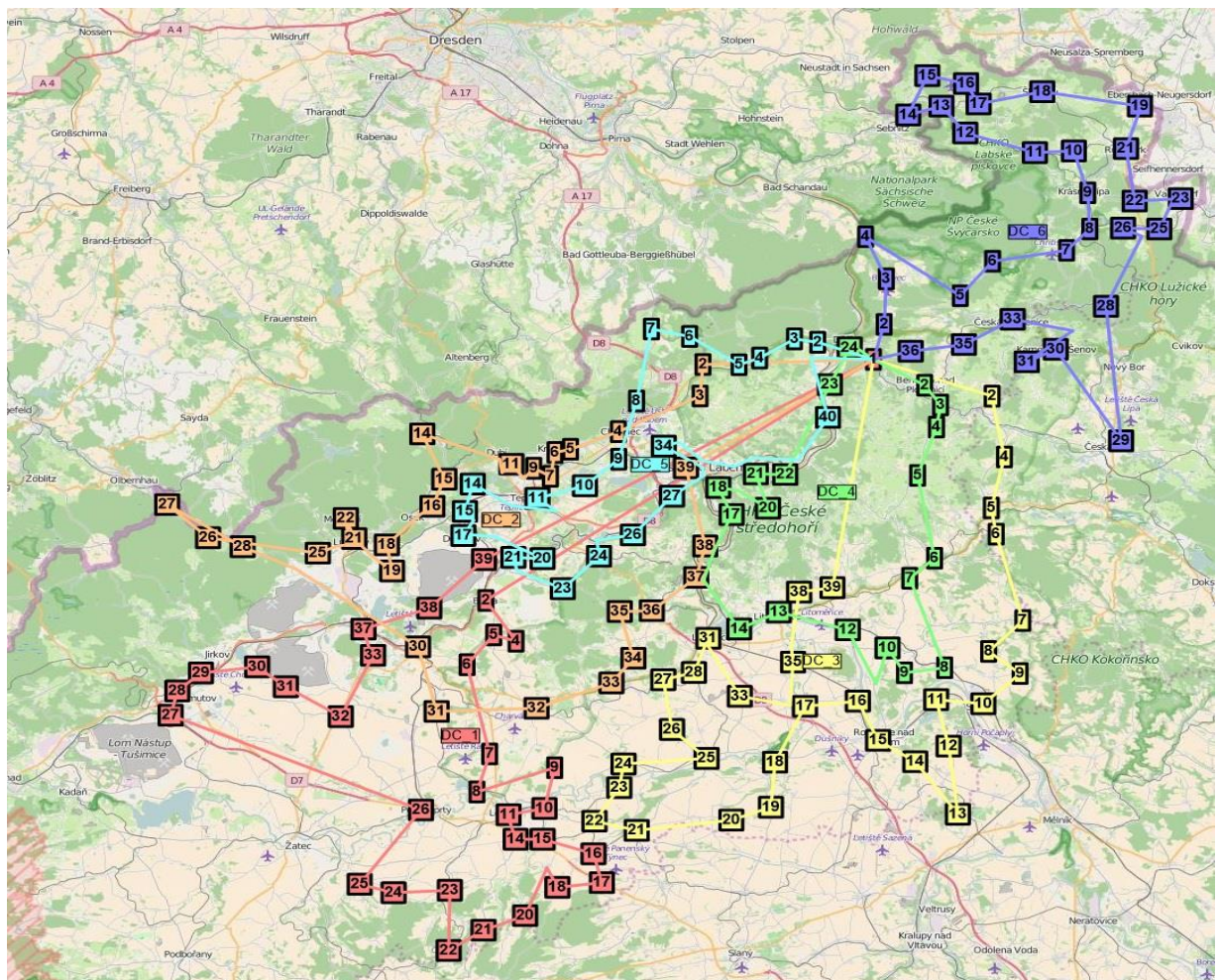
Obrázek 14 Rozmístění AU

Zdroj: autor s využitím Tasha

4.1 Varianta Děčín

Nejprve byl proveden výpočet pro stávající AU v Děčíně, jedná se výchozí řešení, které je potřebné pro porovnání případné výhodnosti/nevýhodnosti uvažovaného nového distribučního centra.

Rozvozní trasy byly vypočítány v programu Tasha za 5 minut, podobný čas trval i výpočet ostatních variant. Celková ujetá vzdálenost 1 353,4 km. Celkové přibližné náklady na rozvoz byly vyčísleny na 39 067 Kč. Mapa všech šesti rozvozních tras, které budou blíže jednotlivě popsány níže, je na obrázku č. 15.



Obrázek 15 Mapa rozvozních tras varianty Děčín

Zdroj: autor s využitím Tasha

Detailní přehled rozvozních tras varianty Děčín

Rozvozních tras je celkem šest. Na obrázku č. 15 jsou značeny jako DC 1 – DC 6. Základní informace o jednotlivých rozvozních trasách jsou uvedeny v tabulce č. 3.

Tabulka 3 Informace o rozvozních trasách varianty Děčín

Trasa	Náklady (Kč)	Počet zakázek (kus)	Ujetá vzdálenost (km)	Začátek	Konec
DC 1	8 247	38	312	5:16	14:44
DC 2	6 974	38	249	5:43	14:35
DC 3	6 972	38	249	5:43	14:36
DC 4	4 841	27	142	5:53	11:38
DC 5	5 573	40	179	5:54	14:04
DC 6	6 460	35	223	5:53	13:52

Zdroj: autor s využitím Tasha

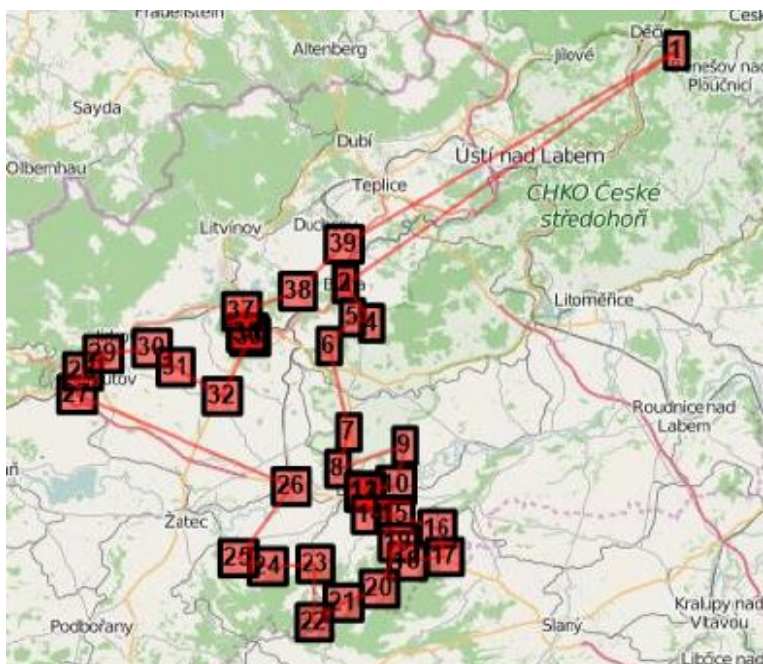
Rozvozní trasa DC 1 – viz obrázek č. 16 vede z Děčína přes obce Bílina, Hrobčice, Lenešice, Louny a přilehlé obce, Hříškov, Hřivice, Tuchořice, Postoloprty, Spořice, Chomutov, Most, Ledvice a zpět do Děčína. Vyjmenované obce by měly pomoci čtenáři s představou rozvozní trasy, vyjmenovány jsou pouze body, ve kterých obslužné vozidlo mění výrazně směr jízdy. Stejným způsobem budou popsány i další trasy. Podrobný popis jednotlivých tras z jednotlivých dep - viz přílohy A, B, C.

Rozvozní trasa DC 2 – viz obrázek č. 17 vede z Děčína přes obce Liboucheč, Krupka, Teplice a přilehlé obce, Hrob, Litvínov a přilehlé obce, Nová Ves v Horách, Obrnice, Bečov, Libčeves, Podsedice, Velemín, Ústí n. L, Děčín.

Rozvozní trasa DC 3 – viz obrázek č. 18 vede z Děčína přes obce Velká Bukovina, Štětí, Bechlín, Krabčice, Doksany, Budyně nad Ohří, Ředhošť, Pátek u Loun, Libochovice, Klapý, Lovosice a přilehlé obce, Bohušovice na Ohří, Ploskovice, Děčín.

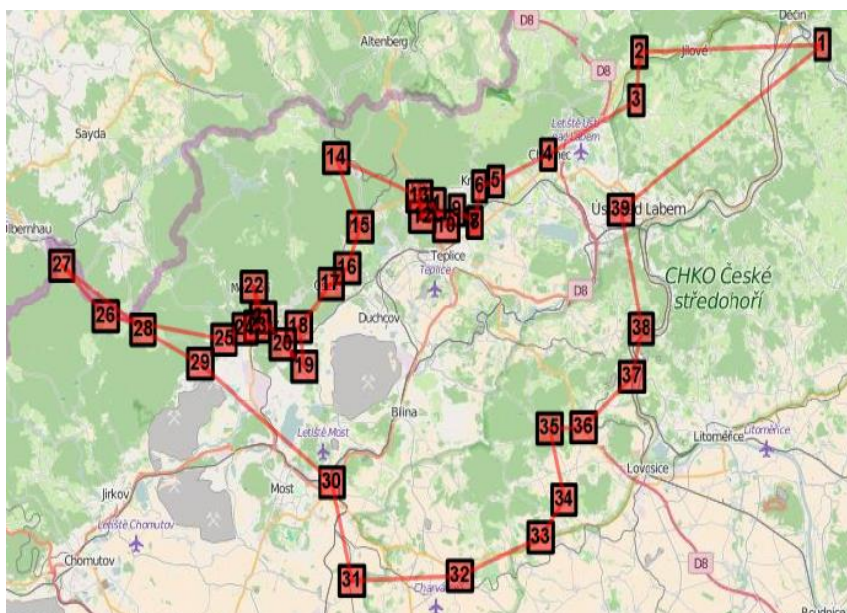
Rozvozní trasa DC 4 – viz obrázek č. 19 začíná a končí v Děčíně, je to trasa s nejmenším počtem obslužených příjemců. Prochází obcemi Benešov nad Ploučnicí, Libešice, Vrbice, Polepy, Chodouny, Křesice, Litoměřice, Lovosice, Ústí n.L.

Rozvozní trasa DC 5 – viz obrázek č. 20 prochází následujícími obcemi: Jílové, Tisá, Telnice, Modlany, Bystřany, Košťany, Jeníkov, Duchov, Hostomice, Kostomlaty pod Milešovkou, Žalany, Ústí n. L., Dobkovice, Horní Police a končí v AU Děčín.



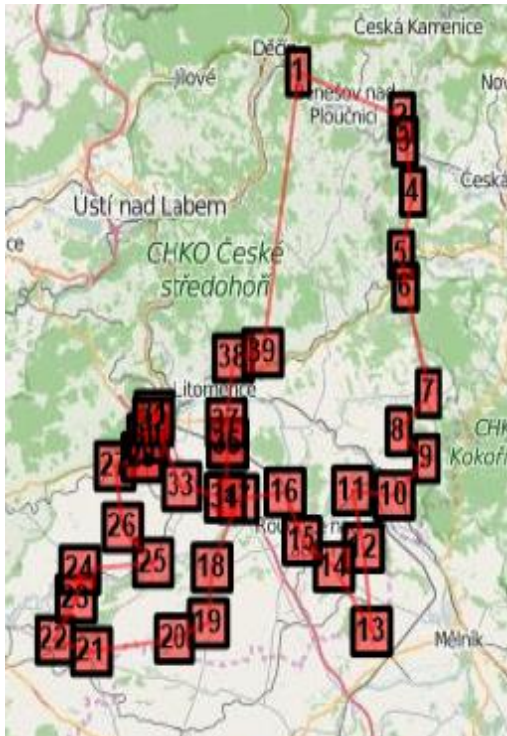
Obrázek 16 Rozvozní trasa DC 1 Děčín

Zdroj: autor s využitím Tasha



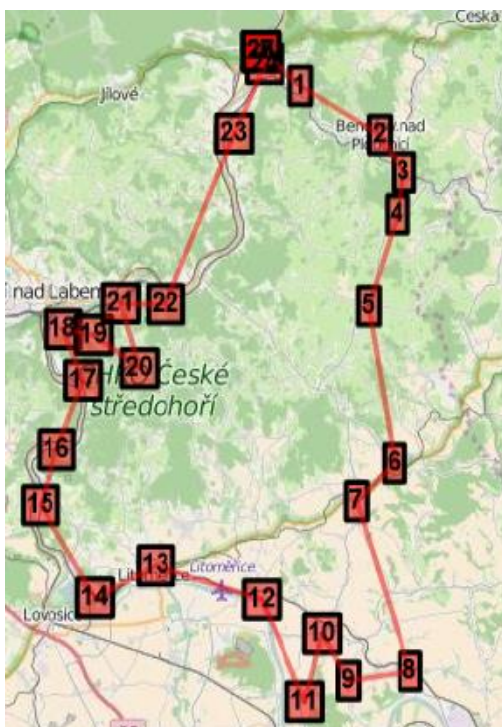
Obrázek 17 Rozvozní trasa DC 2 Děčín

Zdroj: autor s využitím Tasha



Obrázek 18 Rozvozní trasa DC 3 Děčín

Zdroj: autor s využitím Tasha



Obrázek 19 Rozvozní trasa DC 4 Děčín

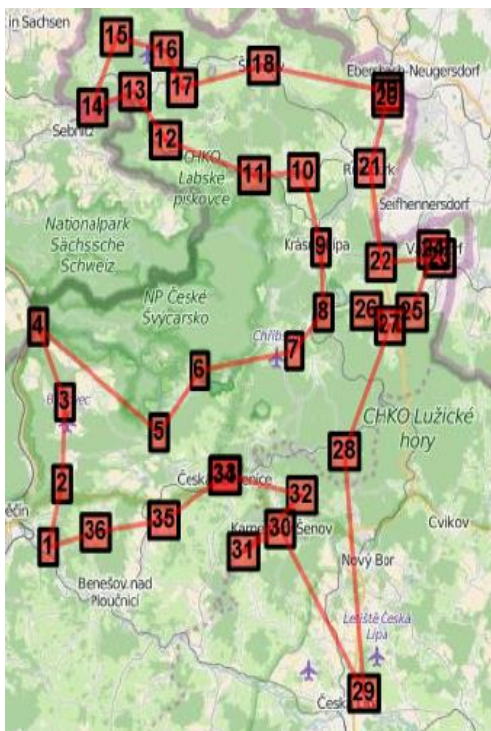
Zdroj: autor s využitím Tasha



Obrázek 20 Rozvozní trasa DC 5 Děčín

Zdroj: autor s využitím Tasha

Rozvozní trasa DC 6 – viz obrázek č. 21 začíná a končí stejně tak jako ostatní trasy DC 1 – DC 5 v Děčíně a protíná následující obce Ludvíkovice, Srbská Kamenice, Jetřichovice, Chřibská, Staré Křečany, Dolní Poustevna, Lipová, Jiříkov, Rumburk, Varnsdorf, Kytlice, Česká Lípa, Kamenický Šenov, Česká Kamenice.



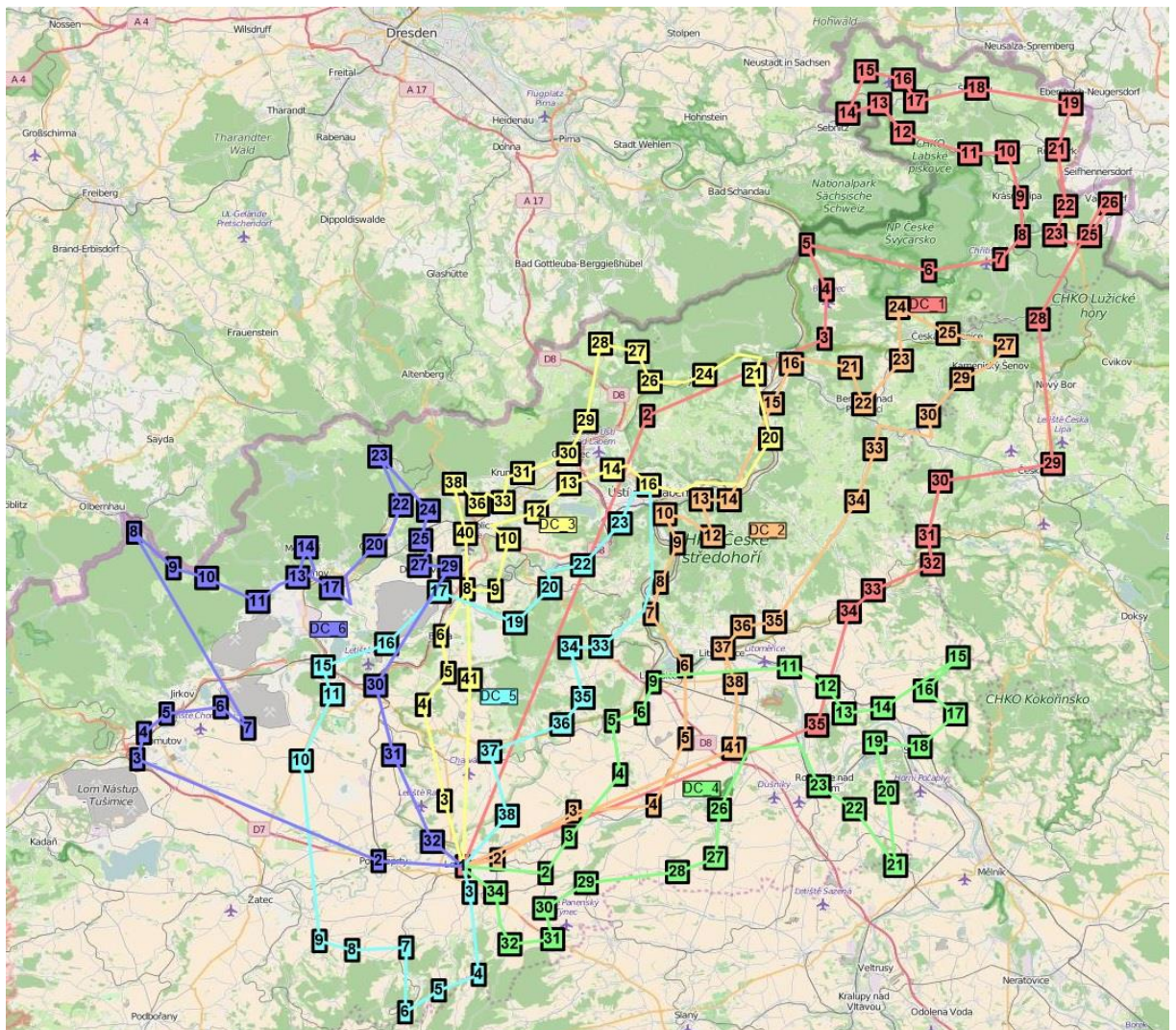
Obrázek 21 Rozvozní trasa DC 6 Děčín

Zdroj: autor s využitím Tasha

4.2 Varianta Louny

Je první ze dvou návrhů na nové umístění distribučního centra. Louny si zvolila společnost ZDAR a.s. jako potenciální místo vzniku nového distribučního centra. Jedná se totiž o jedno z míst, kde je reálně možné získat pozemek za výhodných ekonomických podmínek a distribuční centrum zde vybudovat. Dalším pozitivem je také napojení na silnici I/7 a dálnici D7, zejména pro její spojení Louny – Praha.

Výhodnost tohoto řešení z hlediska celkových nákladů na rozvoz a kilometrového nájezdu vozidel se nepotvrdila. Na rozvoz zásilek z distribučního centra Louny ke všem 216 příjemcům bylo za potřebí 6 vozidel, která při rozvozu najela 1 408.9 km. Celkové přibližné náklady byly vyčísleny na 40 179 Kč. Mapa rozvozních tras z distribučního centra Louny je vyobrazena na obrázku č. 22.



Obrázek 22 Mapa rozvozních tras varianty Louny

Zdroj: autor s využitím Tasha

Detailní přehled rozvozních tras varianty Louny

Trasy jsou značeny obdobně jako u varianty Děčín DC 1 – DC 6, podrobné informace o jednotlivých trasách jsou uvedeny v tabulce č. 4.

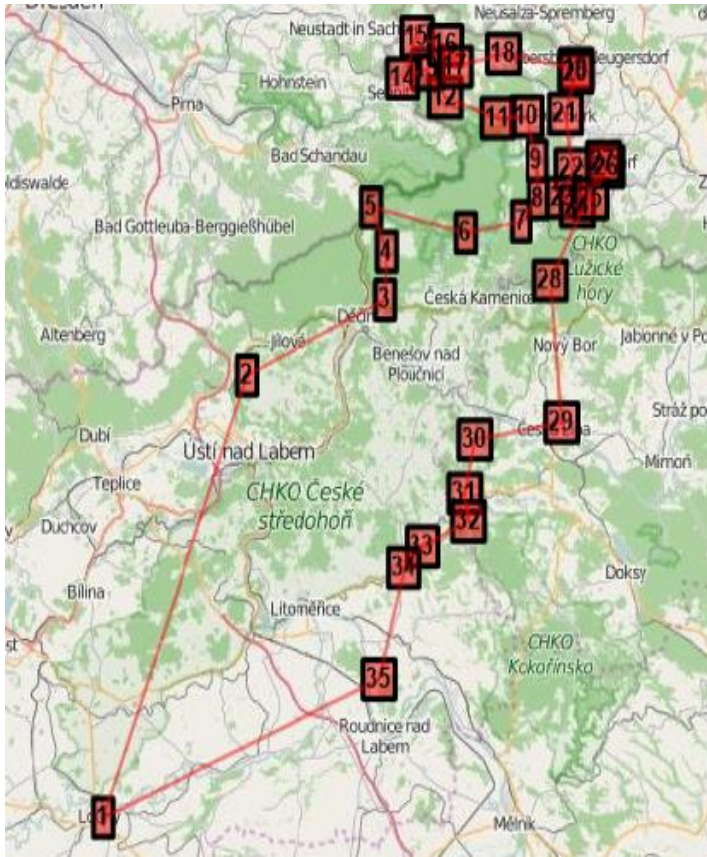
Tabulka 4 Informace o rozvozních trasách varianty Louny

Trasa	Fixní náklady + náklady na km (Kč)	Počet zakázek (kus)	Ujetá vzdálenost (km)	Začátek	Konec
DC 1	8 776	34	339	5:11	14:49
DC 2	6 730	40	236	5:55	14:42
DC 3	6 258	40	213	6:00	14:22
DC 4	6 015	34	201	5:49	13:22
DC 5	6 020	37	201	6:00	13:57
DC 6	6 380	31	219	5:50	13:23

Zdroj: autor s využitím Tasha

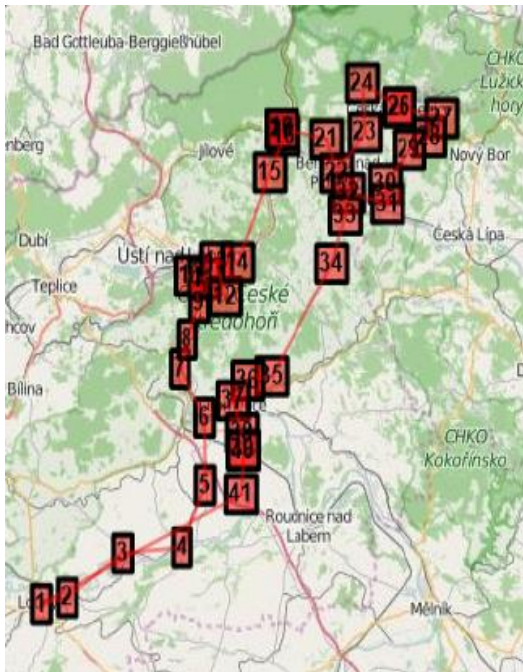
Z tabulky číslo 3 je zjevné, že nejdelší rozvozní trasa je DC 1. Je to trasa, která obsluhuje příjemce na severu AO, jedná se z velké části o oblast Šluknovského výběžku. Trasa DC 1 stejně tak jako trasy DC 2 – DC 6 začíná a končí v Lounech. DC 1 prochází obcemi Velké Chvojno, Děčín, Jetřichovice, Rybníště, Staré Křečany, Velký Šenov, Dolní Poustevna, Lobendava, Šluknov, Rumburk, Varnsdorf, Česká Lípa, Roudnice nad Labem – viz obrázek č. 23.

Rozvozní trasa DC 2 je, stejně tak jako trasy DC 3 – DC 6, minimálně o 103 km kratší než trasa DC 1. DC 2 prochází následujícími obcemi: Černčice, Vrbičany, Libochovany, Ústí n. L., Děčín, Benešov nad Ploučnicí, Prysk, Kamenický Šenov, Verneřice, Žitenice, Brozany nad Ohří – viz obrázek č. 24.



Obrázek 23 Rozvozní trasa DC 1 Louny

Zdroj: autor s využitím Tasha



Obrázek 24 Rozvozní trasa DC 2 Louny

Zdroj: autor s využitím Tasha

Rozvozní trasa DC 3 – viz obrázek č.25 vede z Loun přes Lužice u Mostu, Hrobčice, Bílina, Ohnič, Bystřany, Teplice, Ústí n. L., Dobkovice, Děčín, Telnice, Krupka, Teplice a přilehlé obce a končí v Lounech.



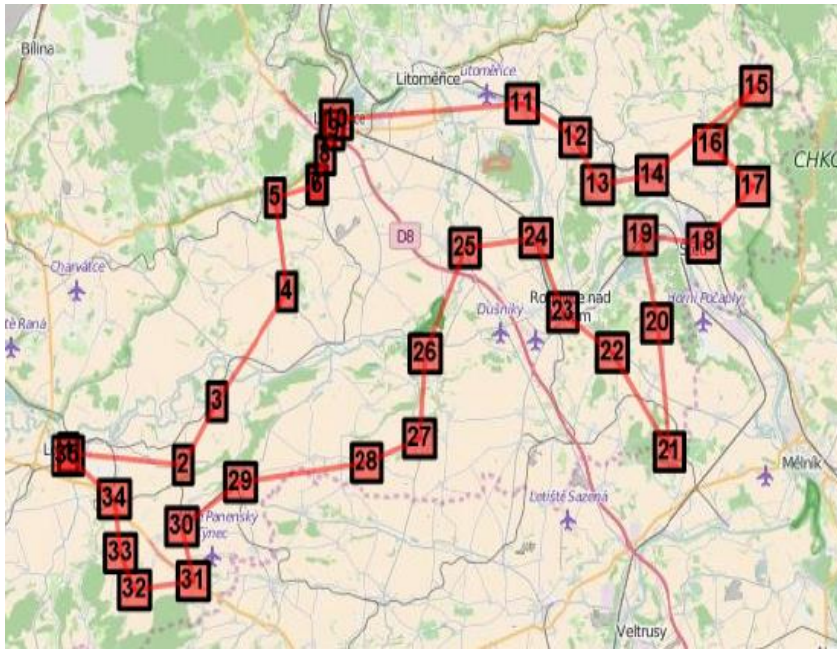
Obrázek 25 Rozvozní trasa DC 3 Louny

Zdroj: autor s využitím Tasha

Rozvozní trasa DC 4 začíná v Lounech a pokračuje následujícími obcemi: Slavětín nad Ohří, Třebenice, Čížkovice, Litoměřice a přilehlé obce, Polepy, Hoštka, Snědovice, Štětí, Litvínov, Krabčice, Doksany, Budyně nad Ohří, Mšené Lázně, Panenský Týnec, Hříškov, Smolnice, Louny – viz obrázek č. 26.

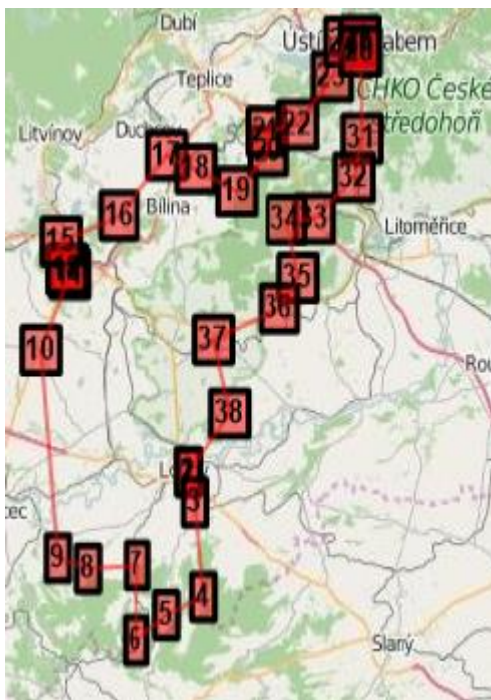
Rozvozní trasa DC 5 prochází následujícími obcemi: Louny, Ročov, Hřívice, Tuchořice, Havraň, Most, Světec, Žalany, Ústí n. L., Prackovice n. L., Chožov, Louny – viz obrázek č. 27.

Rozvozní trasa DC 6 vede z Loun přes Postoloprty, Spořice, Chomutov, Strupčice, Brandov, Litvínov, Lom, Košťany, Lahošť, Bečov, Lenešice a končí opět v obci Louny – viz obrázek č. 28.



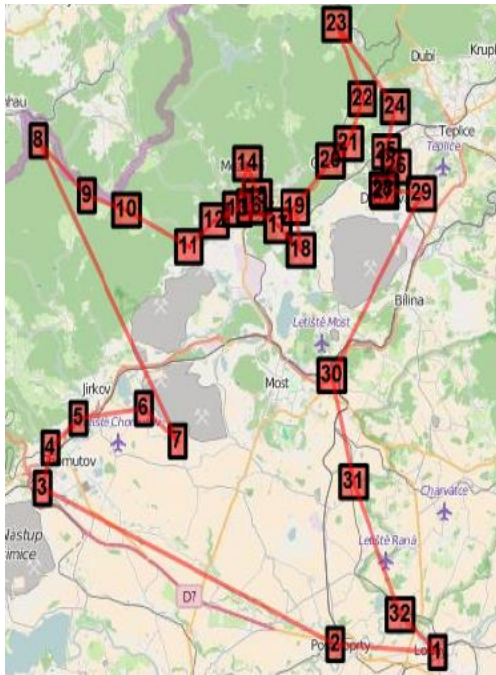
Obrázek 26 Rozvozní trasa DC 4 Louny

Zdroj: autor s využitím Tasha



Obrázek 27 Rozvozní trasa DC 5 Louny

Zdroj: autor s využitím Tasha



Obrázek 28 Rozvozní trasa DC 6 Louny

Zdroj: autor s využitím Tasha

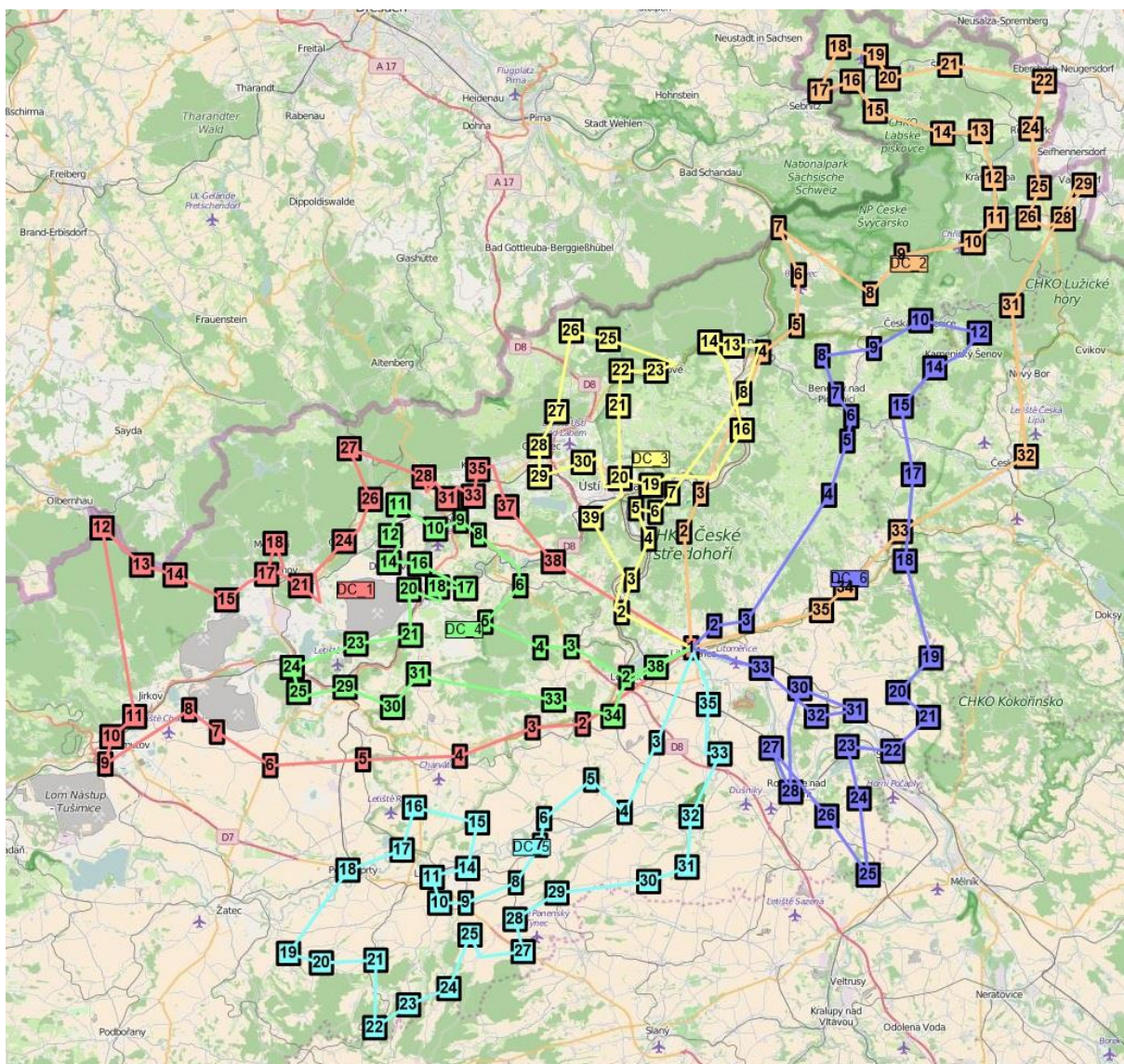
4.3 Varianta Litoměřice

Litoměřice, město ležící na soutoku řek Labe a Ohře, jsou druhou variantou, která teoreticky podle vedení ZDAR a.s. mohla být realizována. Litoměřicemi prochází silnice I/15, která představuje spojnku s dálnicí D8, je zde tedy opět výhodné spojení AU Litoměřice a centrálního překladiště v Praze.

Litoměřice jsou nejvýhodnější variantou, na rozvoz bylo využito stejně jako v předchozích variantách 6 vozidel, ta při rozvozu ujedou 1 278 km. Celková cena rozvozu byla vyčíslena na 37 559 Kč. Přehledný obrázek všech rozvozních tras je na obrázku č. 29.

Detailní přehled rozvozních tras varianty Litoměřice

Trasy jsou značeny totožně jako v předchozích variantách DC 1 – DC 6. Podrobné informace o jednotlivých trasách jsou obsaženy v tabulce č. 5.



Obrázek 29 Mapa rozvozních tras varianty Litoměřice

Zdroj: autor s využitím Tasha

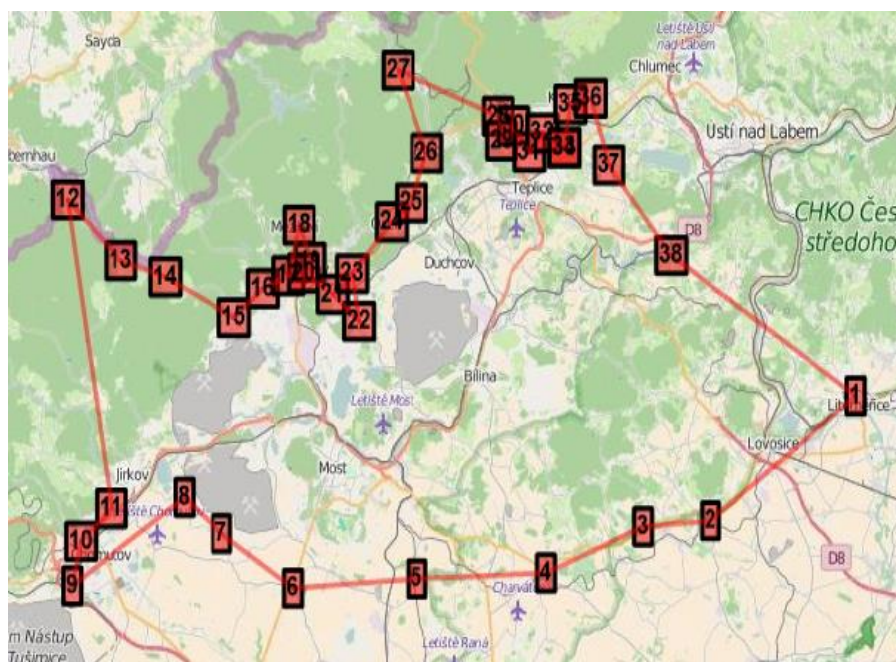
Umístění AU Litoměřice je nejbližší pomyslnému středu AO, což se projevilo v kilometrovém nájezdu jednotlivých vozidel, stejně tak jako v rovnoměrnějším rozdělení zakázek.

Rozvozní trasa DC 1 je na obsluhu časově nejnáročnější. Je vedena z Litoměřic přes obce Třebetice, Vrskmaň, Chomutov, Brandov, Horní Jiřetín, Meziboří, Mariánské Radčice, Moldava, Novosedlice, Teplice, Krupka, Řehlovice a zpět do Litoměřic – viz obrázek č. 30.

Tabulka 5 Informace o rozvozních trasách varianty Litoměřice

Trasa	Fixní náklady + náklady na km (Kč)	Počet zakázek (kus)	Ujetá vzdálenost (km)	Začátek	Konec
DC 1	6 892	37	245	5:46	14:28
DC 2	7 114	34	256	5:42	14:08
DC 3	6 109	40	205	5:49	14:18
DC 4	5 274	37	164	5:50	13:06
DC 5	6 075	36	204	5:57	13:55
DC 6	6 095	32	205	5:54	13:19

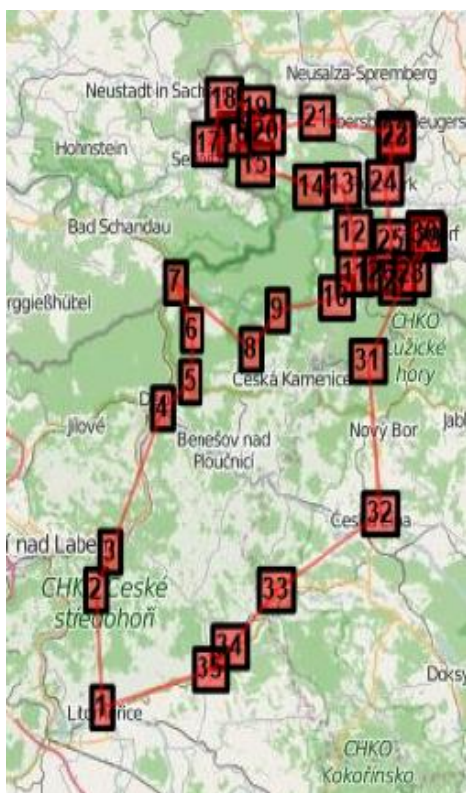
Zdroj: autor s využitím Tasha



Obrázek 30 Rozvozní trasa DC 1 Litoměřice

Zdroj: autor s využitím Tasha

Rozvozní trasa DC 2 začíná v Litoměřicích a pokračuje následujícími obcemi Malečov, Děčín, Hřensko, Srbská Kamenice, Chříbská, Staré Křečany, Vilémov, Jiříkov, Horní Podluží, Vansdorf, Česká Lípa, Libešice, Litoměřice – viz obrázek č. 31.

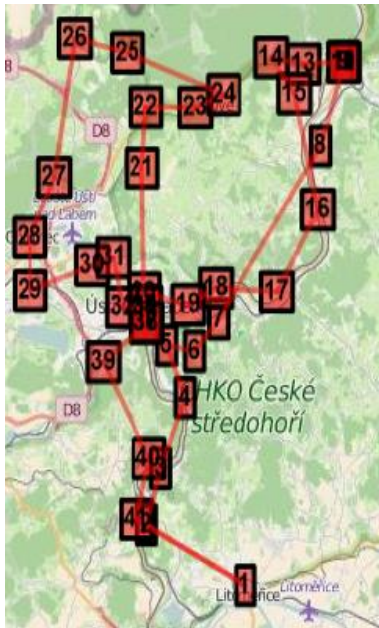


Obrázek 31 Rozvozní trasa DC 2 Litoměřice

Zdroj: autor s využitím Tasha

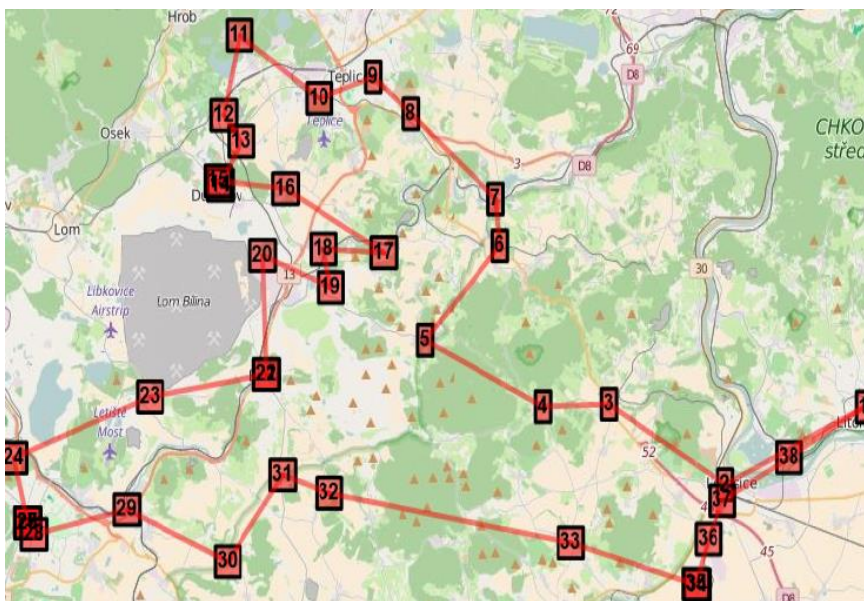
Rozvozní trasa DC 3 je vedena z Litoměřic, dále pokračuje obcemi Libochovany, Ústí n. L., Děčín, Straškov, Dobkovice u Děčína, Ústí n. L., Velké Chvojno, Jílové u Děčína, Petrovice u Ústí n. L., Chlumeč, Ústí n. L., Trnice, Dolní Zálezly, Prackovice, Litoměřice – viz obrázek č. 32.

Rozvozní trasou DC 4 jsou obslouženi někteří příjemci z Litoměřic, dále pokračuje přes obce Lovosice, Kostomlaty pod Milešovkou, Žalany, Teplice, Košťany u Teplic, Duchov, Ohníč, Ledvice, Braňany, Most, Lužice u Mostu, Hrobčice, Čížkovice, Lovosice, Žalhostice, Litoměřice – viz obrázek č. 33.



Obrázek 32 Rozvozní trasa DC 3 Litoměřice

Zdroj: autor s využitím Tasha

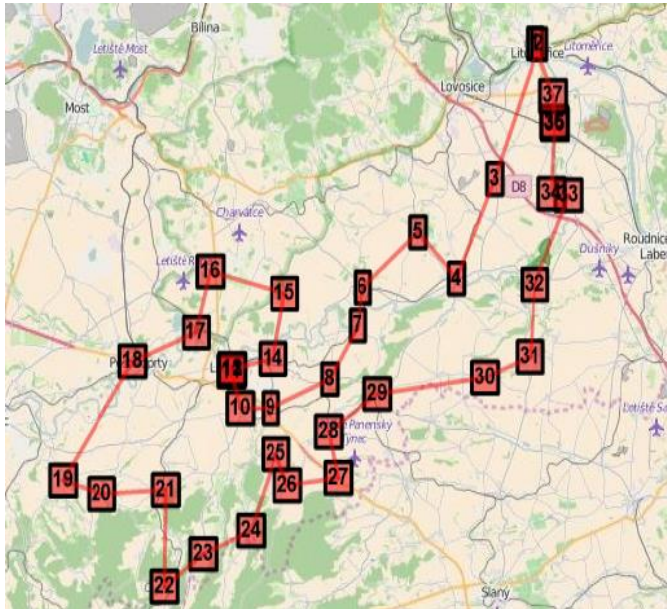


Obrázek 33 Rozvozní trasa DC 4 Litoměřice

Zdroj: autor s využitím Tasha

Rozvozní trasa DC 5 vede z Loun severozápadním směrem a je vedena následujícími obcemi: Litoměřice, Vrbičany, Libochovice, Klapý, Pátek, Cítoliby, Louny, Podbořany, Černice, Raná u Loun, Lenešice, Postoloprty, Libešice u Žatce, Hřívce, Domoušice, Panenský Týnec, Mšené Lázně, Doksany, Terezín, Litoměřice – viz obrázek č. 34.

Rozvozní trasa DC 6 začíná v Litoměřicích a dalšími obsluženými obcemi jsou Ploskovice, Verneřice, Dobrná, Česká Kamenice, Prysk, Velká Bukovina u Děčína, Snědovice, Štětí, Litvínov, Horní Beřkovice, Roudnice n. L., Polepy, Vrbice, Křesice. Trasa končí v AU Litoměřice – viz obrázek č. 35.



Obrázek 34 Rozvozní trasa DC 5 Litoměřice

Zdroj: autor s využitím Tasha



Obrázek 35 Rozvozní trasa DC 6 Litoměřice

Zdroj: autor s využitím Tasha

5 Vyhodnocení návrhů

Celkem byly výše představeny tři varianty umístění AU v rámci AO Děčín. V tabulce č. 6 jsou souhrnně uvedeny výsledky, tabulka poslouží čtenáři k získání okamžitého přehledu.

Tabulka 6 Porovnání výhodnosti jednotlivých variant

Umístění	Počet vozidel	Fixní náklady + náklady na km (Kč)	Počet kilometrů (km)
Děčín	6	39 067	1 353.4
Louny	6	40 179	1 408.9
Litoměřice	6	37 559	1 278

Zdroj: autor s využitím Tasha

Celkové náklady na rozvoz ve variantě Litoměřice činí 37 559 Kč, v případě Děčína 39 067 Kč a v případě Loun 40 179 Kč. Přemístění depa do Litoměřic by tedy podle výpočtů znamenalo v tomto konkrétním rozmístění jednotlivých zakázek úsporu oproti stávajícímu depu v Děčíně 1 508 Kč. Z výpočtů také vyšlo najevo, že umístění depa v Lounech je nevýhodné, denní ztráta oproti stávajícímu stavu byla vyčíslena na 1 112 Kč. Zde je nutné si uvědomit, že rozmístění jednotlivých zakázek se mění každý den. V závislosti na denních změnách a vzhledem k poskytnutým údajům, lze považovat za stálé zákazníky cca jednu čtvrtinu. Denně se tedy u zhruba tří čtvrtin zakázek změní poloha, tudíž se změní i celkové náklady a počet ujetých kilometrů. I přes tyto změny je ale pravděpodobné, že vzhledem k rozmístění AU u jednotlivých variant budou ve většině případů nejvýhodnější variantou Litoměřice, které jsou nejbližší středu AO. Může ale nastat i den, ve kterém bude nejvýhodnější varianta Louny, tento scénář by nastal, pokud by byla většina zakázek situována v jižní části obsluhovaného území.

Všechny varianty si vyžádaly stejný počet rozvozních vozidel, je to dáno omezením kapacity vozidel na maximálně 45 zakázek. I přesto, že počet obslužných vozidel je u všech variant stejný, lze při bližším pohledu nalézt několik rozdílů, které ovlivnily výslednou cenu a počet ujetých kilometrů. Ovlivňujícím faktorem zde byla zejména vzdálenost, kterou muselo vozidlo z AU ujet k nejvzdálenějším zákazníkům. V případě varianty Děčín tato vzdálenost činila bezmála 97 km, u varianty Louny 128 km a u varianty Litoměřice 77 km. Pokud by byl proveden výpočet lokační úlohy (např. porovnání dopravní práce, která je zapotřebí

k obslužení všech zakázek v jednotlivých AU) za předpokladu stejné váhy jednotlivých vrcholů (zakázek) by se nejbližší optimu s největší pravděpodobností přiblížily právě Litoměřice. Vzdálenost nejvzdálenějšího zákazníka výrazně přispívá k navýšení celkové ceny.

Dalším ovlivňujícím faktorem bylo rozdělení zakázek mezi jednotlivá obslužná vozidla, i zde si lze povšimnout, že u varianty Litoměřice je rozdělení zakázek nejrovnoměrnější, o tomto rozdělení vypovídají tabulky č. 3, č. 4 a č. 5.

V práci bylo dosaženo uspokojivých výsledků pouze v jedné variantě. Nejvhodnější variantou pro případný přesun distribučního centra jsou Litoměřice. Louny jsou naopak variantou, u které se její výhodnost neprokázala.

Závěr

Použitý výpočetní program Tasha splnil svůj účel velmi dobře a výsledné řešení je poměrně uspokojivé. Program Tasha se zdá být univerzálním nástrojem v plánování modifikovatelných rozvozních, svozních i kombinovaných situací a je připraven na reálné prostředí a reálné požadavky zákazníků (např. časová okna, směny řidičů, vlastnosti vozidel aj.). Firmě ZDAR a.s. autor tento program doporučuje, je totiž jisté, že i zkušený dispečer bude schopen lépe plánovat trasy s tímto nástrojem, než pouze s pomocí map.

Pokud jde o přemístění distribučního centra, výsledky hovoří ve prospěch Litoměřic. Jak už ale bylo řečeno výše, záleží na každodenním umístění jednotlivých zakázek. Proto by autor i přes pozitivní výsledek doporučil dlouhodobější pozorování vývoje poptávky v regionu. Pokud se společnost ZDAR a.s. rozhodne pro investici do nového distribučního centra a vlastního vozového parku, autor doporučuje porovnat náklady na provoz současného z větší části outsourcovaného centra a nového vlastního centra, které by s sebou, kromě pořizovacích nákladů, přineslo např. náklady na vlastní zaměstnance, údržbu vozového parku atd. Vzhledem k nabídce služeb a zkušenostem společnosti ZDAR a.s. by mělo být sestavení takového porovnání bez problémů.

Protože autor chtěl pomoci firmě ZDAR a.s. v její snaze uspět na trhu, vypracoval i několik návrhů na zlepšení v oblasti marketingu, které jsou uvedeny v příloze D.

Cíl práce, stanovený v části Úvod, byl dle názoru autora splněn.

Seznam použité literatury

CEMPÍREK, Václav et al. Logistické a přepravní technologie. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2009. 197 s. ISBN 978-80-86530-57-4.

DRDLA, Pavel. Technologie systému přepravy drobných a kusových zásilek a její specifika. Perner's Contacts [online]. 2010, roč. 5, č. 17 [cit. 2014-12-05]. ISSN 1801-674X. Dostupné z: pernerscontacts.upce.cz/17_2010/Drdla2.pdf

FOFR, 2010. *Provozně - ekonomická pravidla expresního přepravního systému FOFR*. místo neznámé:FOFR.

CEMPÍREK, Václav, KAMPF Rudolf. *Zasílatelství*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2005. 101 s. ISBN 80-7194-745-8

KUDLÁČKOVÁ, Nina a Jiří ČÁP. *Zasílatelství*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2015, 122 s. ISBN 978-80:-7395-876-3.

NOVÁK, Radek et al. *Nákladní doprava a zasílatelství*. 2. přeprac. vyd. Praha: ASPI, 2005. 412 s. ISBN 80-7357-086-6.

ŠIROKÝ, Jaromír, Václav CEMPÍREK, Karel PIVOŇKA, Andrea SEIDLOVA, David ŠOUREK a Libor ŠVADLENKA. *Základy technologie a řízení dopravy*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2007, 194 s. ISBN 978-80-7194-983-155-759-07.

www.fofrcz.cz,2016. *Přepravní systém FOFR*. [Online] Dostupné z: <http://www.fofrcz.cz/> [Přístup získán 5 12 2016].

www.zdar.cz, 2016. *ZDAR a.s.*. [Online] Dostupé z: <http://www.zdar.cz/> [Přístup získán 20 12 2016].

Občanský zákoník. In: Praha: Sagit, 2013, číslo § 2471.

Zákon o živnostenském podnikání. In: 1991. Praha, číslo 455.

ZDAR, A.S. *Směrnice č. 31 - Řízení a obchodní činnost kusová dopravy (SBS FOFR)*. 2015.

PERNICA, Petr, et al. *Doprava a zasílatelství*. Praha: ASPI, 2001. ISBN 80-8639513-8

JANÁČEK, Jaroslav. *Optimalizace na dopravních sítích*. 2. přep. vyd. Žilina: EDIS, 2006. ISBN 80-8070-586-0.

PAJONK, Tomáš. *Modifikace rozvozního problému* [online]. Praha, 2007 [cit. 2017-05-15].

Dostupné

z:

[https://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwi_hIz2nP7TAhUDtBQKHQ-](https://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwi_hIz2nP7TAhUDtBQKHQ-CBQ8QFgglMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.vse.cz%2Fvskp%2Fid%2F14317&usg=AFQjCNHR2N3xBhUMyyu3XwftGhFGI8iYPg)

<https://www.vse.cz/vskp/id/14317>&usg=AFQjCNHR2N3xBhUMyyu3XwftGhFGI8iYPg

GHILAS, Veaceslav. *An Adaptive Large Neighborhood Search Heuristic for the Pickup and Delivery Problem with Time Windows and Scheduled Lines* [online]. Eindhoven, 2015 [cit.

2017-05-17]. Dostupné z: <http://purl.tue.nl/585511772132480>

Program SolverTech Tasha, 2017

Seznam příloh

Příloha A Podrobné výsledky Děčín

Příloha B Podrobné výsledky Louny

Příloha C Podrobné výsledky Litoměřice

Příloha D Návrhy na zlepšení v oblasti marketingu

PŘÍLOHY

Příloha A podrobné výsledky Děčín

Varianta Děčín						
Vozidlo	Počet zak.	Začátek	Konec	Celková v.	Celkový čas	
DC_1	38	5:16	14:44	312,34 Km	9:27:00	
DC_2	38	5:43	14:35	248,71 Km	8:52:00	
DC_3	38	5:43	14:36	248,59 Km	8:52:00	
DC_4	27	5:53	11:38	142,03 Km	5:45:00	
DC_5	40	5:54	14:04	178,67 Km	8:10:00	
DC_6	35	5:53	13:52	223,01 Km	7:59:00	
vozidlo 1				Vozidlo 2		
Zastávka	Příjezd	Vzdálenost z předchozí	Zastávka	Příjezd	Vzdálenost z předchozí	
Děčín více	st 05:16	0,00 km	Děčín více	st 05:43	0,00 km	
41825	st 06:00	51,45 km	40335	st 06:00	17,79 km	
41801	st 06:05	0,00 km	40334	st 06:09	4,39 km	
41804	st 06:17	5,58 km	40339	st 06:24	9,46 km	
41757	st 06:25	2,14 km	41742	st 06:35	4,91 km	
43524	st 06:35	4,30 km	41741	st 06:42	1,60 km	
43924	st 06:51	11,41 km	41502	st 06:52	2,86 km	
43923	st 07:02	5,13 km	41510	st 06:57	0,00 km	
43922	st 07:18	8,94 km	41712	st 07:06	2,24 km	
43901	st 07:30	5,51 km	41731	st 07:13	1,54 km	
44101	st 07:39	3,94 km	41702	st 07:22	2,05 km	
44015	st 07:44	0,00 km	41703	st 07:31	1,80 km	
44001	st 07:51	0,50 km	41701	st 07:38	1,57 km	
43902	st 07:59	2,71 km	41781	st 07:58	13,00 km	
43903	st 08:08	4,01 km	41704	st 08:16	9,05 km	
43906	st 08:20	7,09 km	41722	st 08:26	3,41 km	
43905	st 08:30	3,68 km	41705	st 08:34	2,53 km	
43904	st 08:42	4,36 km	43511	st 08:44	5,17 km	
43914	st 08:51	2,81 km	43532	st 08:54	3,63 km	
43915	st 09:08	8,95 km	43533	st 09:03	2,74 km	
43967	st 09:21	5,89 km	43601	st 09:12	2,84 km	
43968	st 09:35	7,19 km	43513	st 09:21	2,68 km	
43965	st 10:35	7,55 km	43670	st 09:31	3,12 km	
43969	st 10:47	5,83 km	43603	st 09:38	1,37 km	
43963	st 10:57	3,70 km	43542	st 09:46	1,92 km	
43942	st 11:17	12,73 km	43546	st 10:07	12,17 km	
43101	st 11:41	24,76 km	43547	st 11:06	6,98 km	
43003	st 11:53	4,89 km	43545	st 11:26	11,70 km	
43004	st 12:04	4,13 km	43543	st 11:40	6,64 km	

43115	st 12:20	9,23 km		43521	st 12:00	16,08 km		
43114	st 12:31	4,37 km		43526	st 12:15	8,29 km		
43501	st 12:44	7,01 km		43926	st 12:31	10,28 km		
43401	st 12:57	7,46 km		41115	st 12:43	8,24 km		
43464	st 13:03	1,06 km		41114	st 12:53	4,48 km		
43440	st 13:08	0,00 km		41132	st 13:05	6,08 km		
43561	st 13:13	0,00 km		41131	st 13:15	3,52 km		
43502	st 13:23	3,61 km		41133	st 13:28	6,61 km		
43522	st 13:39	10,04 km		40301	st 13:37	3,73 km		
41772	st 13:57	11,27 km		40001	st 13:59	12,42 km		
DC_1	st 14:44	49,11 km		DC_2	st 14:35	29,82 km		

Vozidlo 3			Vozidlo 4		
Zastávka	Příjezd	Vzdálenost z předchozí	Zastávka	Příjezd	Vzdálenost z předchozí
Děčín více	st 05:43	0,00 km	Děčín více	st 05:53	0,00 km
40729	st 06:00	14,43 km	40722	st 06:00	6,27 km
47107	st 06:08	2,83 km	40723	st 06:09	3,88 km
47105	st 06:19	5,67 km	40724	st 06:18	4,38 km
47103	st 06:32	7,16 km	40725	st 06:29	5,49 km
47104	st 06:40	2,92 km	41145	st 06:46	11,08 km
41162	st 06:58	10,72 km	41146	st 06:57	4,32 km
41174	st 07:10	6,58 km	41172	st 07:15	11,58 km
41173	st 07:22	5,74 km	41164	st 07:27	5,51 km
41108	st 07:34	4,90 km	41147	st 07:37	4,48 km
43514	st 07:46	5,45 km	41171	st 07:48	5,04 km
41186	st 08:00	7,70 km	41148	st 08:01	7,88 km
41185	st 08:17	8,92 km	41201	st 08:14	7,14 km
41187	st 08:33	8,05 km	41101	st 08:26	5,15 km
41301	st 08:44	5,04 km	41103	st 08:41	8,32 km
41183	st 08:56	4,89 km	40302	st 08:52	5,21 km
41182	st 09:08	6,31 km	40321	st 09:02	4,92 km
41118	st 09:21	7,77 km	40003	st 09:13	4,48 km
41119	st 09:33	5,45 km	40002	st 09:21	2,33 km
41120	st 09:44	4,23 km	40327	st 09:31	3,95 km
43907	st 09:59	8,73 km	40322	st 09:44	5,58 km
43909	st 10:11	6,41 km	40323	st 09:55	4,24 km
43908	st 11:08	4,99 km	40711	st 10:12	11,90 km
43921	st 11:23	8,24 km	40502	st 10:22	4,51 km
41117	st 11:36	7,91 km	40500	st 11:15	1,04 km
41116	st 11:46	4,86 km	40501	st 11:20	0,00 km
41113	st 11:57	5,76 km	40555	st 11:25	0,00 km

41112	st 12:06	3,57 km		40533	st 11:30	0,00 km		
41211	st 12:12	0,33 km		DC_4	st 11:38	3,35 km		
41111	st 12:21	3,29 km						
41017	st 12:30	3,41 km						
41002	st 12:40	2,11 km						
41121	st 12:53	6,55 km						
41181	st 13:05	5,25 km						
41165	st 13:17	5,63 km						
41156	st 13:23	0,25 km						
41155	st 13:32	2,10 km						
41141	st 13:44	6,62 km						
41142	st 13:53	3,49 km						
DC_3	st 14:36	34,33 km						

Vozidlo 5			Vozidlo 6		
Zastávka	Příjezd	Vzdálenost z předchozí	Zastávka	Příjezd	Vzdálenost z předchozí
Děčín více	st 05:54	0,00 km	Děčín více	st 05:53	0,00 km
41184	st 06:00	6,40 km	40713	st 06:00	6,06 km
40505	st 06:08	2,26 km	40714	st 06:12	5,82 km
40701	st 06:19	4,78 km	40717	st 06:27	7,78 km
40702	st 06:28	2,60 km	40715	st 06:50	14,26 km
40336	st 06:41	7,11 km	40716	st 07:02	6,26 km
40337	st 06:52	5,09 km	40744	st 07:18	8,40 km
40338	st 07:09	11,10 km	40751	st 07:27	3,53 km
40317	st 07:22	8,74 km	40746	st 07:38	5,05 km
41713	st 07:35	6,07 km	40761	st 07:49	6,26 km
41501	st 07:48	5,08 km	40760	st 07:59	3,81 km
41761	st 07:58	2,40 km	40779	st 08:12	6,98 km
41503	st 08:10	5,05 km	40780	st 08:23	4,29 km
41723	st 08:22	5,07 km	40782	st 08:33	3,97 km
41724	st 08:31	3,71 km	40784	st 08:45	5,94 km
41725	st 08:38	1,32 km	40781	st 08:55	3,89 km
41914	st 08:46	2,06 km	40778	st 09:04	3,50 km
41901	st 08:51	0,35 km	40777	st 09:16	6,58 km
41771	st 09:01	3,87 km	40753	st 09:34	9,88 km
41765	st 09:14	5,83 km	40754	st 09:40	0,58 km
41752	st 09:23	3,01 km	40801	st 09:50	4,36 km
41753	st 09:31	1,78 km	40752	st 10:01	5,77 km
41754	st 09:41	4,93 km	40749	st 10:16	9,11 km
41763	st 09:53	5,92 km	40747	st 11:08	1,03 km
41762	st 10:01	2,47 km	40755	st 11:20	5,42 km
40313	st 10:11	4,28 km	40757	st 11:31	3,81 km
40004	st 10:23	7,95 km	40756	st 11:38	2,14 km
40032	st 11:22	5,12 km	40745	st 11:56	12,08 km

40000	st 11:27	0,00 km		47006	st 12:21	17,48 km
40025	st 11:32	0,00 km		47114	st 12:40	15,96 km
40111	st 11:50	3,40 km		47113	st 12:49	3,22 km
40113	st 11:55	0,00 km		47115	st 13:02	6,61 km
40100	st 12:00	0,00 km		40721	st 13:14	5,99 km
40010	st 12:19	5,09 km		40821	st 13:20	0,15 km
40340	st 12:29	3,94 km		40742	st 13:30	5,37 km
40011	st 12:46	6,27 km		40741	st 13:42	7,63 km
40007	st 13:01	4,71 km		DC_6	st 13:52	4,04 km
40331	st 13:11	3,32 km				
40332	st 13:22	6,30 km				
40703	st 13:33	6,59 km				
47106	st 13:49	7,91 km				
DC_5	st 14:04	6,79 km				

Příloha B podrobné výsledky Louny

Varianta Louny						
Vozidlo	Počet zak.	Začátek	Konec	Celková v.	Celkový čas	
DC_1	34	5:11	14:49	338,82 Km	9:38:00	
DC_2	40	5:55	14:32	236,48 Km	8:37:00	
DC_3	40	6:00	14:22	212,90 Km	8:22:00	
DC_4	34	5:49	13:32	200,73 Km	7:43:00	
DC_5	37	6:00	13:57	200,98 Km	7:58:00	
DC_6	31	5:50	13:23	219,02 Km	7:33:00	
vozidlo 1				Vozidlo 2		
Zastávka	Příjezd	Vzdálenost z předch.	Zastávka	Příjezd	Vzdálenost z předchozí	
DC_1	st 05:11	0,00 km	DC_2	st 05:55	0,00 km	
40334	st 06:00	58,01 km	43901	st 06:00	3,94 km	
40713	st 06:26	23,06 km	43921	st 06:15	10,10 km	
40714	st 06:39	5,82 km	41117	st 06:28	7,91 km	
40717	st 06:54	7,78 km	41121	st 06:41	8,20 km	
40716	st 07:17	15,01 km	41101	st 06:58	12,54 km	
40744	st 07:33	8,40 km	41103	st 07:13	8,32 km	
40751	st 07:42	3,53 km	40302	st 07:24	5,21 km	
40746	st 07:53	5,05 km	40321	st 07:34	4,92 km	
40761	st 08:04	6,26 km	40003	st 07:45	4,48 km	
40760	st 08:14	3,81 km	40002	st 07:53	2,33 km	
40779	st 08:27	6,98 km	40327	st 08:03	3,95 km	
40780	st 08:38	4,29 km	40322	st 08:16	5,58 km	
40782	st 08:48	3,97 km	40323	st 08:27	4,24 km	
40784	st 09:00	5,94 km	40711	st 08:44	11,90 km	
40781	st 09:10	3,89 km	40502	st 08:54	4,51 km	
40778	st 09:19	3,50 km	40555	st 09:02	1,04 km	
40777	st 09:31	6,58 km	40533	st 09:07	0,00 km	
40753	st 10:33	9,88 km	40500	st 09:12	0,00 km	
40754	st 10:40	0,58 km	40501	st 09:17	0,00 km	
40801	st 10:50	4,36 km	40741	st 09:30	7,25 km	
40752	st 11:01	5,77 km	40722	st 09:41	5,00 km	
40757	st 11:11	4,97 km	40742	st 09:54	6,24 km	
40756	st 11:19	2,14 km	40715	st 10:06	6,09 km	
40755	st 11:27	2,35 km	40821	st 10:20	6,69 km	
40749	st 11:39	5,10 km	40721	st 11:10	0,15 km	
40747	st 11:47	1,03 km	47115	st 11:22	5,99 km	
40745	st 12:10	17,86 km	47114	st 11:32	3,73 km	
47006	st 12:35	17,48 km	47113	st 11:41	3,22 km	
47105	st 12:56	14,26 km	40729	st 11:53	6,02 km	
47103	st 13:08	7,16 km	47107	st 12:01	2,83 km	

47104	st 13:16	2,92 km		40723	st 12:14	7,17 km		
41145	st 13:30	8,81 km		40724	st 12:23	4,38 km		
41146	st 13:41	4,32 km		40725	st 12:34	5,49 km		
41171	st 13:59	13,33 km		41142	st 12:56	15,31 km		
DC_1	st 14:49	44,62 km		41141	st 13:06	3,49 km		
				41201	st 13:16	3,32 km		
				41155	st 13:27	4,75 km		
				41156	st 13:35	2,10 km		
				41165	st 13:41	0,25 km		
				41181	st 13:53	5,63 km		
				DC_2	st 14:32	32,21 km		

Vozidlo 3			Vozidlo 4		
Zastávka	Příjezd	Vzdálenost z předchozí	Zastávka	Příjezd	Vzdálenost z předchozí
DC_3	st 06:00	0,00 km	DC_4	st 05:49	0,00 km
44015	st 06:00	0,00 km	43909	st 06:00	9,34 km
43924	st 06:13	8,99 km	43908	st 06:11	4,99 km
43524	st 06:29	11,41 km	41116	st 06:31	10,61 km
41757	st 06:39	4,30 km	41113	st 06:42	5,76 km
41825	st 06:49	4,05 km	41211	st 06:51	3,69 km
41801	st 06:54	0,00 km	41112	st 06:57	0,33 km
41752	st 07:05	5,98 km	41111	st 07:06	3,17 km
41765	st 07:14	3,01 km	41002	st 07:15	2,14 km
41761	st 07:27	8,45 km	41017	st 07:25	2,02 km
41501	st 07:38	2,40 km	41148	st 07:44	15,51 km
41713	st 07:50	5,08 km	41147	st 07:55	5,02 km
40317	st 08:03	6,07 km	41164	st 08:05	4,48 km
40010	st 08:14	6,17 km	41172	st 08:17	5,51 km
40340	st 08:25	3,94 km	41162	st 08:37	12,51 km
40011	st 08:41	6,27 km	41174	st 08:49	6,58 km
40007	st 08:57	4,71 km	41173	st 09:01	5,74 km
40331	st 09:06	3,32 km	41108	st 09:12	4,90 km
40332	st 09:18	6,30 km	43514	st 09:24	5,45 km
40703	st 09:29	6,59 km	41186	st 09:39	7,70 km
47106	st 09:45	7,91 km	41185	st 09:56	8,92 km
41184	st 09:57	3,40 km	41187	st 10:12	8,05 km
40505	st 10:05	2,26 km	41301	st 11:08	5,04 km
40701	st 10:16	4,78 km	41183	st 11:20	4,89 km
40702	st 10:25	2,60 km	41182	st 11:32	6,31 km
40335	st 11:20	3,72 km	41118	st 11:45	7,77 km
40336	st 11:30	4,28 km	41119	st 11:57	5,45 km
40337	st 11:41	5,09 km	41120	st 12:07	4,23 km
40338	st 11:58	11,10 km	43907	st 12:23	8,73 km
40339	st 12:10	6,13 km	43906	st 12:34	4,96 km
41742	st 12:21	4,91 km	43905	st 12:44	3,68 km

41741	st 12:28	1,60 km		43904	st 12:56	4,36 km		
41502	st 12:37	2,86 km		43914	st 13:06	2,81 km		
41510	st 12:42	0,00 km		43903	st 13:16	4,87 km		
41712	st 12:52	2,24 km		44001	st 13:26	4,71 km		
41731	st 12:59	1,54 km		DC_4	st 13:32	0,50 km		
41702	st 13:07	2,05 km						
41701	st 13:15	1,79 km						
41703	st 13:23	1,57 km						
41503	st 13:34	4,99 km						
41804	st 13:56	18,37 km						
DC_3	st 14:22	22,67 km						

Vozidlo 5			Vozidlo 6		
Zastávka	Příjezd	Vzdálenost z předchozí	Zastávka	Příjezd	Vzdálenost z předchozí
DC_5	st 06:00	0,00 km	DC_6	st 05:50	0,00 km
44101	st 06:00	0,00 km	43942	st 06:00	10,07 km
43902	st 06:08	3,06 km	43101	st 06:24	24,76 km
43915	st 06:24	9,24 km	43003	st 06:36	4,89 km
43967	st 06:38	5,89 km	43004	st 06:46	4,13 km
43968	st 06:52	7,19 km	43115	st 07:02	9,23 km
43965	st 07:06	7,55 km	43114	st 07:13	4,37 km
43969	st 07:18	5,83 km	43547	st 07:56	30,87 km
43963	st 07:28	3,70 km	43546	st 08:10	6,98 km
43501	st 07:55	24,37 km	43545	st 08:22	5,82 km
43401	st 08:08	7,46 km	43543	st 08:37	6,64 km
43561	st 08:15	1,06 km	43542	st 08:46	3,66 km
43464	st 08:20	0,00 km	43603	st 08:54	1,92 km
43440	st 08:25	0,00 km	43513	st 09:04	3,87 km
43502	st 08:34	3,61 km	43601	st 09:13	2,68 km
43522	st 08:50	10,04 km	43670	st 09:20	1,00 km
41772	st 09:08	11,27 km	43533	st 09:30	3,27 km
41753	st 09:19	3,55 km	43532	st 09:39	2,74 km
41754	st 09:30	4,93 km	43511	st 09:49	3,63 km
41763	st 09:41	5,92 km	41705	st 09:59	5,17 km
41762	st 09:50	2,47 km	41722	st 10:07	2,53 km
40313	st 10:00	4,28 km	41704	st 10:17	3,41 km
40004	st 10:11	7,95 km	41781	st 11:20	9,05 km
40001	st 10:25	4,51 km	41723	st 11:40	12,21 km
40100	st 11:24	2,55 km	41724	st 11:50	3,71 km
40111	st 11:29	0,00 km	41725	st 11:57	1,32 km
40113	st 11:34	0,00 km	41914	st 12:04	2,06 km
40000	st 11:51	3,02 km	41901	st 12:10	0,35 km
40032	st 11:56	0,00 km	41771	st 12:20	3,87 km
40025	st 12:01	0,00 km	43521	st 12:38	16,49 km
40301	st 12:20	11,46 km	43526	st 12:53	8,29 km

41133	st 12:29	3,73 km		43923	st 13:12	14,05 km		
41131	st 12:42	6,61 km		DC_6	st 13:23	5,98 km		
41132	st 12:52	3,52 km						
41114	st 13:04	6,08 km						
41115	st 13:14	4,48 km						
43926	st 13:26	8,24 km						
43922	st 13:42	8,30 km						
DC_5	st 13:57	9,11 km						

Příloha C podrobné výsledky Litoměřice

Varianta Litoměřice						
Vozidlo	Počet zak.	Začátek	Konec	Celková v.	Celkový čas	
DC_1	37	5:46	14:28	244,61 Km	8:41:00	
DC_2	34	5:42	14:08	255,72 Km	8:26:00	
DC_3	40	5:49	14:18	205,43 Km	8:29:00	
DC_4	37	5:50	13:06	163,69 Km	7:16:00	
DC_5	36	5:57	13:55	203,76 Km	7:57:00	
DC_6	32	5:54	13:19	204,75 Km	7:25:00	
vozidlo 1				Vozidlo 2		
Zastávka	Příjezd	Vzdálenost z předchozí	Zastávka	Příjezd	Vzdálenost z předchozí	
Litoměřice	st 05:46	0,00 km	Litoměřice	st 05:42	0,00 km	
41113	st 06:00	14,54 km	40327	st 06:00	13,98 km	
41115	st 06:10	5,50 km	40323	st 06:12	6,47 km	
43926	st 06:22	8,24 km	40502	st 06:34	16,07 km	
43526	st 06:38	10,28 km	40713	st 06:45	4,97 km	
43501	st 06:57	11,38 km	40714	st 06:58	5,82 km	
43114	st 07:09	7,01 km	40717	st 07:13	7,78 km	
43115	st 07:20	4,37 km	40715	st 07:35	14,26 km	
43101	st 07:41	15,43 km	40716	st 07:48	6,26 km	
43003	st 07:52	4,89 km	40744	st 08:04	8,40 km	
43004	st 08:03	4,13 km	40751	st 08:13	3,53 km	
43547	st 08:42	26,51 km	40746	st 08:23	5,05 km	
43546	st 08:57	6,98 km	40761	st 08:35	6,26 km	
43545	st 09:09	5,82 km	40760	st 08:45	3,81 km	
43543	st 09:23	6,64 km	40779	st 08:58	6,98 km	
43542	st 09:33	3,66 km	40780	st 09:08	4,29 km	
43603	st 09:41	1,92 km	40782	st 09:19	3,97 km	
43513	st 09:51	3,87 km	40784	st 09:31	5,94 km	
43601	st 10:00	2,68 km	40781	st 09:41	3,89 km	
43670	st 10:07	1,00 km	40778	st 09:50	3,50 km	
43533	st 11:02	3,27 km	40777	st 10:02	6,58 km	
43532	st 11:11	2,74 km	40753	st 11:04	9,88 km	
43511	st 11:20	3,63 km	40754	st 11:11	0,58 km	
41705	st 11:30	5,17 km	40801	st 11:21	4,36 km	
41722	st 11:39	2,53 km	40752	st 11:31	5,77 km	
41704	st 11:49	3,41 km	40757	st 11:42	4,97 km	
41781	st 12:07	9,05 km	40756	st 11:49	2,14 km	
41701	st 12:27	13,00 km	40755	st 11:58	2,35 km	
41703	st 12:34	1,57 km	40749	st 12:10	5,10 km	
41702	st 12:43	1,80 km	40747	st 12:17	1,03 km	
41731	st 12:51	2,05 km	40745	st 12:41	17,86 km	

41712	st 12:58	1,54 km		47006	st 13:06	17,48 km		
41510	st 13:08	2,24 km		47103	st 13:27	19,68 km		
41502	st 13:13	0,00 km		41145	st 13:40	9,09 km		
41741	st 13:23	2,85 km		41146	st 13:51	4,32 km		
41742	st 13:30	1,60 km		DC_2	st 14:08	13,30 km		
41713	st 13:42	5,69 km						
40313	st 13:57	9,51 km						
DC_1	st 14:28	28,11 km						

Vozidlo 3			Vozidlo 4		
Zastávka	Příjezd	Vzdálenost z předchozí	Zastávka	Příjezd	Vzdálenost z předchozí
Litoměřice	st 05:49	0,00 km	Litoměřice	st 05:50	0,00 km
41103	st 06:00	8,41 km	41017	st 06:00	8,58 km
40302	st 06:11	5,21 km	41131	st 06:11	7,78 km
40321	st 06:21	4,92 km	41132	st 06:21	3,52 km
40003	st 06:31	4,48 km	41754	st 06:34	6,52 km
40002	st 06:39	2,33 km	41763	st 06:45	5,92 km
40322	st 06:52	5,50 km	41762	st 06:54	2,47 km
40711	st 07:14	14,86 km	41761	st 07:06	6,10 km
40555	st 07:24	5,20 km	41501	st 07:17	2,40 km
40501	st 07:29	0,00 km	41503	st 07:29	3,33 km
40500	st 07:34	0,00 km	41723	st 07:41	5,07 km
40533	st 07:39	0,00 km	41724	st 07:51	3,71 km
41184	st 07:48	3,82 km	41725	st 07:58	1,32 km
40505	st 07:56	2,26 km	41914	st 08:05	2,06 km
47106	st 08:10	4,61 km	41901	st 08:11	0,35 km
40703	st 08:26	7,91 km	41771	st 08:21	3,87 km
40332	st 08:37	6,59 km	41765	st 08:33	5,83 km
40331	st 08:49	6,30 km	41752	st 08:42	3,01 km
40007	st 08:58	3,32 km	41753	st 08:50	1,78 km
40011	st 09:14	4,71 km	41772	st 09:02	3,55 km
40334	st 09:33	8,71 km	41801	st 09:13	5,61 km
40335	st 09:43	4,39 km	41825	st 09:18	0,00 km
40702	st 09:52	3,72 km	43522	st 09:30	5,88 km
40701	st 10:01	2,60 km	43502	st 09:47	10,04 km
40336	st 10:16	9,21 km	43464	st 09:56	3,55 km
40337	st 11:12	5,09 km	43440	st 10:01	0,00 km
40338	st 11:29	11,10 km	43561	st 10:06	0,00 km
40339	st 11:41	6,13 km	43401	st 10:13	1,22 km
40317	st 11:51	4,19 km	43521	st 11:10	5,81 km
40010	st 12:02	6,17 km	43524	st 11:22	6,05 km
40340	st 12:12	3,94 km	41757	st 11:33	4,30 km
40001	st 12:26	4,07 km	41804	st 11:40	2,14 km
40100	st 12:40	2,55 km	41114	st 12:03	14,61 km

40111	st 12:45	0,00 km		41211	st 12:15	6,89 km		
40113	st 12:50	0,00 km		41112	st 12:21	0,33 km		
40025	st 13:07	3,02 km		41111	st 12:30	3,17 km		
40032	st 13:12	0,00 km		41002	st 12:39	2,14 km		
40000	st 13:17	0,00 km		41101	st 12:55	9,81 km		
40004	st 13:31	5,19 km		DC_4	st 13:06	4,97 km		
40301	st 13:48	13,47 km						
41133	st 13:57	3,73 km						
DC_3	st 14:18	17,72 km						

Vozidlo 5			Vozidlo 6		
Zastávka	Příjezd	Vzdálenost z předchozí	Zastávka	Příjezd	Vzdálenost z předchozí
Litoměřice	st 05:57	0,00 km	Litoměřice	st 05:54	0,00 km
41201	st 06:00	0,74 km	41141	st 06:00	3,97 km
41121	st 06:17	12,54 km	41142	st 06:09	3,49 km
41117	st 06:30	8,20 km	40725	st 06:31	15,31 km
41116	st 06:41	4,86 km	40724	st 06:42	5,49 km
43921	st 06:56	8,08 km	40723	st 06:51	4,38 km
43908	st 07:11	8,24 km	40722	st 07:01	3,88 km
43909	st 07:23	4,99 km	40741	st 07:12	5,00 km
43903	st 07:38	6,98 km	40742	st 07:24	7,63 km
43902	st 07:47	4,01 km	40821	st 07:34	5,43 km
44001	st 07:55	2,71 km	40721	st 07:40	0,15 km
44101	st 08:02	0,50 km	47115	st 07:52	5,99 km
44015	st 08:07	0,00 km	47114	st 08:02	3,73 km
43901	st 08:16	4,14 km	47113	st 08:11	3,22 km
43922	st 08:28	5,51 km	40729	st 08:23	6,02 km
43924	st 08:46	12,07 km	47107	st 08:31	2,83 km
43923	st 08:57	5,13 km	47105	st 08:42	5,67 km
43942	st 09:11	6,58 km	47104	st 08:58	10,04 km
43963	st 09:31	12,73 km	41162	st 09:16	10,72 km
43969	st 09:41	3,70 km	41174	st 09:28	6,58 km
43965	st 09:53	5,83 km	41173	st 09:40	5,74 km
43968	st 10:08	7,55 km	41108	st 09:52	4,90 km
43967	st 10:21	7,19 km	43514	st 10:04	5,45 km
43915	st 11:20	5,89 km	41186	st 10:18	7,70 km
43914	st 11:36	8,95 km	41185	st 11:20	8,92 km
43904	st 11:46	2,81 km	41187	st 11:36	8,05 km
43905	st 11:58	4,36 km	41183	st 11:53	9,47 km
43906	st 12:08	3,68 km	41301	st 12:04	4,89 km
43907	st 12:19	4,96 km	41171	st 12:16	6,49 km
41120	st 12:35	9,02 km	41147	st 12:27	5,04 km
41119	st 12:46	4,21 km	41172	st 12:39	6,48 km
41118	st 12:57	5,45 km	41164	st 12:50	5,51 km
41182	st 13:10	7,58 km	41148	st 13:06	9,47 km

41181	st 13:17	1,87 km		DC_6	st 13:19	7,11 km		
41165	st 13:30	5,63 km						
41156	st 13:36	0,25 km						
41155	st 13:44	2,10 km						
DC_5	st 13:55	4,72 km						

Příloha D Návrhy na zlepšení v oblasti marketingu

Rozšíření poskytovaných služeb

Strategie výběru těchto služeb úzce souvisí s rentabilitou celé společnosti. Schopnost firmy oslovit, zaujmout a uspokojit zákazníky, se při rozšíření nabídky služeb zvyšuje, díky tomu jsou firmy s inovativním přístupem vždy o krok napřed.

Doručování zásilek o víkendu

V současné době firma ZDAR a.s. provozuje tuto službu pouze v pracovních dnech. V tomto případě jde o expresní doplňkovou službu v přepravě drobných a kusových zásilek, která cílí zejména na zákazníky, kteří v týdnu nejsou vůbec k zastavení, tedy např. pro ty kteří pracují v sousedních státech. Dává zákazníkům možnost dodávky zboží o víkendu, tedy v sobotu a v neděli. Vzhledem k uvažovanému regionu, by těchto potenciálních zákazníků mohl být poměrně značný počet, protože region leží v podstatě přímo na hranici ČR se SRN. V současné době firma ZDAR a.s. provozuje tuto službu pouze v pracovních dnech.

Největším bonusem této služby by pro zákazníky s těmito potřebami bylo, kdyby mohli o víkendu zásilku i podat k přepravě. To ale přináší značné komplikace, protože poslední auto z centrálního překladiště doráží do všech atrakčních uzlů v pátek dopoledne. Z tohoto důvodu je pro zákazníka možné podat zásilku k přepravě nejpozději ve čtvrtek odpoledne. V případě zájmu o tento typ služby, by se dalo uvažovat o zavedení víkendových svozů a rozvozů mezi jednotlivými atrakčními uzly a centrálním překladištěm.

Zpočátku by bylo vhodné tuto službu vyzkoušet pouze v AU Děčín a později, podle toho, jak by zákazníci reagovali na tuto nabídku, by bylo možné ji rozšířit v celé ČR, později třeba i na Slovensku.

Dodávka zásilek o víkendu by si z ekonomického hlediska vyžádala oproti standardním dodávkám náklady navíc. Jde zde o náklady na mzdy zaměstnanců společnosti ZDAR a.s. (dispečeri, skladníci, atd.) dále o náklady outsourcing v podobě řidičů rozvozních vozidel. Dále jsou zde náklady na PHN a také je pravděpodobné že by společnost FOFR potřebovala nové zaměstnance, aby nedocházelo k nespokojenosti zaměstnanců a k jejich přetěžování.

I přes všechny náklady a komplikace, které se pojí se zavedením nových služeb, je podle autora důležité, aby se společnost snažila vyhovět zákazníkům a nabídnout jim oproti konkurenci něco navíc. Z konkurenčních firem tuto službu provozuje např. DHL, z českých

konkurentů lze zmínit např. kuryrsluzby.cz. Společnost PPL mimo jiné nabízí svým zákazníkům vyzvednutí a podání zásilek k přepravě na svých pobočkách o víkendu.

Doručování zásilek mimo běžnou pracovní dobu

Dodej zásilek v odpoledních a večerních hodinách, představuje doplňkovou službu přepravního systému kusových zásilek, která spočívá v doručení zásilky zákazníkům v hodinách, kdy jsou schopni si zásilku pohodlně vyzvednout. Tuto doplňkovou službu expresního přepravního systému kusových a balíkových zásilek FOFR by ocenili především zákazníci internetových obchodů, kteří jsou přes den v práci a nemohou převzít svou zásilku běžně v ranních a odpoledních hodinách. V tomto případě je pak důležitý předešlý telefonický kontakt se zákazníkem, který zabrání případným problémům a nejasnostem s dodáním zásilky. Pro fungování této doplňkové služby je pro firmu podstatné, komunikovat se zákazníkem a domluvit se s ním na přesném místě a času doručení zásilky. Dobrá komunikace mezi firmou a zákazníkem zajistí firmě kvalitní informace, díky těmto informacím se firmě podaří, aby nedocházelo ke zbytečným prostojeům během přepravy drobných a kusových zásilek. Jednotlivé rozvozy naplánuje zodpovědný dispečer tak, aby nedocházelo k žádným zpožděním a dalším komplikacím s dodržováním dodacích lhůt a zbytečným prostojeům rozvozních vozidel.

Společnost ZDAR a.s. v současné době službu dodávání zásilek mimo běžnou pracovní dobu neprovozuje. Podle autora by se tato služba mohla stát do budoucna žádanou. Oproti konkurenčním poskytovatelům dopravních služeb by společnost ZDAR a.s. získala službu navíc, čímž by v tomto ohledu některé konkurenty předčila a ty silnější „dotáhla“. Zákazníci z řad jednotlivců by službu využívali, aby si mohli pohodlně vyzvednout své zásilky mimo pracovní dobu. Firmy a společnosti by mohli díky této službě například optimalizovat své dodávky a snížit ještě efektivněji náklady na skladování. Konkrétně by tuto službu uvítaly zejména firmy, které využívají technologii JIS (just in sequence) nebo JIT (just in time).

V neposlední řadě je třeba si uvědomit, že zákazník jednak hledí na cenu přepravní služby, ale také vyžaduje od dopravce, aby po přijetí poptávky po dopravě splnil následující základní požadavky zákazníka, kterými obvykle jsou:

- rychlost dodávek,
- pružnost dodávek,
- spolehlivost dodávek,

- včasnost dodávek.

Před zavedením této služby by bylo vhodné provést analýzu trhu nebo alespoň odhadnout velikost poptávky po této doplňkové službě. V tomto ohledu by také bylo vhodné službu odpoledního a večerního dodeje nejprve vyzkoušet například pouze v jednom atrakčním obvodu, tato zkouška by ukázala, jak je to s poptávkou po tomto typu služby. V případě, že by se služba ukázala jako žádaná a pro firmu ekonomicky výhodná, by bylo na místě službu rozšířit do dalších atrakčních obvodů. Na prvním místě je zapotřebí souhlasu vedení společnosti ZDAR a.s., aby mohla být tato služba zařazena do nabídky společnosti. V případě zavedení služby je třeba počítat se zvýšenými náklady a tedy i vyšší cenou. Do ceny je totiž třeba započítat mzdy zaměstnanců (dispečeri, skladníci, atd.). Mzdy respektive poplatky smluvním partnerům (náklady na provoz vozidel, platy řidičů, aj.)

V současné době službu večerního dodeje nabízejí např. velké české e-shopy, jako například ten největší, který se zaměřuje na elektroniku, tedy alza.cz. Internetové obchody jsou důkazem toho, že zákazníci nakupující na internetu tuto službu využívají. Z řady konkurentů, kteří již úspěšně tuto službu na českém trhu provozují, je třeba zmínit společnost PPL. PPL nabízí svým zákazníkům dodeje zásilek v rámci večerního doručení v hodinách (17:00 – 21:00). Společnost GLS obdobné služby nabízí v čase (17:00 – 20:00), ve stejném čase svým zákazníkům tyto služby poskytuje i společnost TOP TRANS. Česká pošta doručí balíkovou zásilku po předchozí domluvě pouze v některých lokalitách do 19:00 hodin a v Praze do 20:00 hodin.

Věrnostní program pro zákazníky

Firem, které se věnují přepravě drobných a kusových zásilek je na českém trhu poměrně mnoho. V důsledku toho vzniká na trhu převis nabídky dopravních služeb nad poptávkou po nich. Znamená to, že zákazník má mnoho nabídek od mnoha dopravců. V praxi je to tak, že firmy jsou nuceny bojovat o každého zákazníka. Věrnostní program v tomto případě může znamenat rozdíl mezi udržením a ztrátou zákazníka.

Zavedení vlastního věrnostního programu znamená pro firmu poměrně nenáročnou věc, v případě, že má firma v tomto ohledu zkušenosti. Nicméně je třeba si uvědomit, že vytváření vlastního věrnostního programu s sebou nese poměrně nemalé množství času na schválení vedením (rozpočet, rozsah, délka trvání), ustanovení určitého systému (přidělování věrnostních

bodů, webové rozhraní, tvorba prospektů atd.), dále si vyžádá určité lidské zdroje na spravování agendy (vytváření reklamy, určení kritérií výběru stálých zákazníků, atd.).

Podle autora je nejjednodušší cestou outsourcing, což v tomto případě znamená zajištění věrnostního programu externí firmou. V tomto ohledu byl zvolen jako nejvhodnější kandidát IBOD a.s., je to společnost fungující od roku 2013, která má už přes 50 partnerských firem, kterým touto cestou pomáhá jak v propagaci, tak i s udržováním nových i stálých zákazníků.

Služby společnosti IBOD a.s. využívá i firma PPL, u té tento systém funguje na jednoduchém principu. Zákazník firmy PPL si na webových stránkách společnosti IBOD a.s. založí účet, na tento účet se zákazníkovi, který si objedná u PPL přepravu zásilky, načte určitý počet věrnostních bodů. Pokud bude zákazník nakupovat u některé jiné firmy, která je partnerem společnosti IBOD a.s., dostane zase za své nákupy body. Tyto body lze pak utráčet za opravdu široký výběr cen od autokosmetiky, elektroniku, volnočasové a adrenalinové aktivity až po zlaté a stříbrné mince, zkrátka nabídka je široká.

Pokud by se společnost ZDAR a.s. nebo celý přepravní systém FOFR rozhodly připojit jako partnerská společnost, vyhnuly by se tak všem nepříjemnostem při zavádění vlastního věrnostního programu a navíc by se mohly pokusit firmu PPL, tedy svého konkurenta, připravit o její nespokojené stálé zákazníky, kteří by mohli věrnostní body sbírat nadále např. u společnosti ZDAR a.s., přitom by o nic nepřišli, protože body, které předtím získali např. u firmy PPL, by jim samozřejmě zůstaly.

Podobných společností jako je IBOD a.s. je na českém trhu více a je možné, že některé mají kvalitnější systém odměn nebo jsou pro zákazníka levnější. Na druhé straně by se v případě spolupráce se společností IBOD a.s. podařilo firmě ZDAR a.s. přímo konfrontovat svého konkurenta, což by v důsledku mohlo zajistit příliv nových zákazníků.

Vylepšení v oblasti reklamy a propagace

Pro zlepšení viditelnosti firmy z pohledu zákazníka je třeba se zaměřit na správnou propagaci, vhodným způsobem se dostat do povědomí potenciálním zákazníkům.

Důležitým krokem je správná reklama. Ať už reklama obecně v médiích nebo reklama na bázi tzv. WOM Marketingu. Jedná se o reklamu od jednotlivých klientů. Jde o jejich doporučení. Někdy se tento způsob reklamy nazývá také „šeptanda“. Je obecně známo, že na nahrazení jedné špatné/mylné reference je třeba 10 dobrých referencí. Špatná reklama se maže

a dostává z povědomí lidí velmi obtížně. Způsob reklamy ve formě kladného doporučení je velmi efektivní.

Je třeba se také zaměřit na vhodné cílení na zákazníky. Přizpůsobit reklamu svých služeb pro cílené skupiny lidí (targeting). Příklad služby pro mladé – libovolný čas dodání (flexibilita) nebo pro starší skupiny lidí – dodávka přímo do domu, bez starostí a s dárkem navíc (spolehlivost a atraktivita). Dalším příkladem jsou lidé, kteří jsou doma jen o víkendech, nemají v týdnu čas (vstřícnost).

Reklamní kampaň

Pro zlepšení v oblasti reklamy je třeba realizovat novou reklamní kampaň. Je navrhováno např. vytvoření nových reklamních letáčků s informacemi typu – balíková revoluce nebo k balíku dárek zdarma. Cílem kampaně je dostat se do povědomí potenciálním zákazníkům, oslovit je. Během jedné reklamní promo akce nebo průzkumu, dokáží zkušení promotéři oslovit až 1000 lidí.

Nejprve je třeba se zaměřit na průzkum trhu. Poté z výsledků průzkumu vzejdou cílové skupiny zákazníků. Na ty bude zaměřena reklamní letáková kampaň. V tabulce 6 je uvedena hrubá finanční náročnost na zlepšení reklamy.

Z tabulky 1 vyplývá, že celková finanční náročnost letákové kampaně by byla 9100 Kč za tisíc distribuovaných letáčků.

Tabulka D1 Výše ceny za propagaci

	Položka	MJ	Cena/MJ (Kč)	Cena (Kč)
průzkum	tvorba dotazníku	akce	1 000	1 000
	zpracování průzkumu	akce	3 500	3 500
	Promotér	8 oshod	200	1 600
distribuce	grafika letáku	kompl.	1 000	1 000
	tisk letáku	kus	1	1 000
	distribuce letáku	kus	1	1 000
Celková cena za propagaci				9 100 Kč

Zdroj: <http://www.livepromo.cz/promo.htm>

Zlepšení v oblasti internetové prezentace

Důležitou součástí prezentace podniku jsou kvalitní internetové stránky, samy o sobě plní funkci reklamy a představují společnost na veřejnosti. Je třeba, aby byly kvalitní a atraktivní pro zákazníky. Toho lze docílit několika způsoby:

- stránky musí umět zaujmout potenciálního zákazníka,
- stránky musí mít přehledný design,
- stránky by měly budit profesionální dojem a důvěru,
- stránky musí obsahovat přesné informace.

Cílem internetové prezentace podniku je informovat nejen stávající zákazníky, ale zejména získávat zákazníky nové. Webové stránky společnosti ZDAR a.s. jsou na výborné úrovni. Stránky mají atraktivní design, dynamické prvky a obsahují přesné a věcné informace. Na stránkách se dále nachází jazyková mutace do anglického a německého jazyka. Stránky splňují všechny výše zmiňované body atraktivity. Pro zlepšení bezbariérového přístupu na stránkách je doporučeno vytvoření hlasové navigace pro nevidomé osoby. Dále by se dal návštěvníkům transparentněji nabídnout odkaz na stránky FOFRu.