

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra systémového inženýrství



Diplomová práce

Plánování dopravy ve společnosti DACHSER Czech
Republic, a.s.

Bc. Veronika Cafourková

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Veronika Cafourková

Ekonomika a management
Provoz a ekonomika

Název práce

Plánování dopravy ve společnosti DACHSER Czech Republic, a.s.

Název anglicky

Transport planning in DACHSER Czech Republic, a.s.

Cíle práce

Hlavním cílem diplomové práce je optimalizace dopravních tras pro firmu DACHSER Czech Republic a.s. za pomoci vybraných ekonomicko-matematických metod vhodných pro řešení dopravních problémů. Případně nově navržené trasy budou porovnány s těmi stávajícími, a to zejména z hlediska vzdáleností a nákladů na realizaci přepravy. Na základě tohoto porovnání budou formulována závěrečná doporučení pro firmu.

Metodika

1. Nastudování odborné literatury
2. Představení firmy DACHSER Czech Republic, a.s.
3. Systém plánování dopravních tras, popis současného stavu
4. Výběr analytických metod
5. Optimalizace dopravních tras
6. Interpretace výsledků
7. Ekonomická analýza řešení a závěrečná doporučení

Doporučený rozsah práce

60-80 stran

Klíčová slova

Logistika, analýza tras, dopravní plánování, kamionová doprava

Doporučené zdroje informací

GROS, I. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.

JUROVÁ, M. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-5717-9.

OUDOVÁ, A. *Logistika : základy logistiky*. Prostějov: Computer Media, 2016. ISBN 978-80-7402-238-8.

STEHLÍK, A. – KAPOUN, J. *Logistika pro manažery*. Praha: Ekopress, 2008.

SVOBODA, V. *Doprava jako součást logistických systémů*. Praha: Radix, 2006. ISBN 80-86031-68-3.

ŠUBRT, Tomáš. *Ekonomicko-matematické metody*. 3. upravené a rozšířené vydání. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2019. ISBN 978-80-7380-762-7.

Předběžný termín obhajoby

2021/22 LS – PEF

Vedoucí práce

doc. Ing. Milan Houška, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra systémového inženýrství

Elektronicky schváleno dne 24. 11. 2021

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 25. 11. 2021

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 29. 03. 2022

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Plánování dopravy ve společnosti DACHSER Czech Republic, a.s." jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 25.3.2022

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala panu doc. Ing. Milanovi Houškovi, Ph.D. za odborné vedení a poskytnutí užitečných rad při zpracování diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat panu Ing. Janovi Polterovi, MBA a panu Ing. Petrovi Chalupnému ze společnosti DACHSER Czech Republic, a.s. za poskytnutí podkladů ke zpracování diplomové práce.

Plánování dopravy ve společnosti DACHSER Czech Republic, a.s.

Abstrakt

Diplomová práce je zaměřena na plánování kamionové dopravy pro společnost DACHSER Czech Republic, a.s. Cílem této diplomové práce je racionalizace dopravních tras za pomoci vybraných ekonomicko-matematických metod vhodných pro řešení dopravních problémů. Teoretická část obsahuje vymezení základních pojmů z oblasti logistiky a dopravy, dále jsou charakterizovány vybrané ekonomicko-matematické metody, se kterými se pracuje v praktické části diplomové práce. V praktické části je nejprve představena společnost DACHSER Czech Republic, a.s., následně popsán důvod, proč je třeba řešit optimalizaci dopravních tras ve společnosti. Dále je provedeno rozdělení rozvozových míst do jednotlivých okruhů na základě současného fungování a následně jsou sestaveny zcela nové okruhy, ve kterých jsou za pomoci výpočetního programu TSPKOSA nalezena optimální řešení okruhů. Stávající a nově navržené okruhy jsou vzájemně porovnány z hlediska vzdálenosti a nákladů na realizaci přepravy. Na základě porovnání jsou formulována závěrečná doporučení pro společnost.

Klíčová slova: logistika, analýza tras, dopravní plánování, kamionová doprava, okružní dopravní problém, Mayerova metoda, metoda větví a mezí, metoda nejbližšího souseda, optimalizace, ekonomicko-matematické metody

Transport planning in DACHSER Czech Republic, a.s.

Abstract

This diploma thesis deals with truck transport planning for the company DACHSER Czech Republic, a.s. The aim of this diploma thesis is the rationalization of transport routes using selected economic and mathematical methods suitable for solving transport problems. The theoretical part contains the definition of basic concepts in the field of logistics and transport and characteristics of selected economic and mathematical methods, which are used in the practical part of this thesis. The practical part first introduces the company DACHSER Czech Republic, a.s. and then describes the reason why it is necessary to deal with the optimization of transport routes in the company. Furthermore, the distribution points are divided into individual circuits according to their current functioning, and then completely new circuits are assembled. In these new circuits there are found their optimal solutions with the help of the TSPKOSA computer program. The existing and newly designed circuits are compared with each other in terms of distance and costs of transport. Based on their comparison, final recommendations for the company are formulated.

Keywords: logistics, route analysis, transport planning, lorry transport, traveling salesman problem, Mayer's method, Branch and Bound method, the nearest neighbour method, optimization, mathematical methods in Economics

Obsah

1 Úvod	11
2 Cíl práce a metodika	12
2.1 Cíl práce	12
2.2 Metodika	12
3 Teoretická východiska	14
3.1 Logistika.....	14
3.1.1 Historie logistiky	15
3.1.2 Rozdělení logistiky	17
3.1.3 Činnosti logistiky.....	18
3.1.4 Logistický řetězec a jeho podstata	19
3.2 Doprava a dopravní logistika	20
3.2.1 Dopravní síť	22
3.2.2 Druhy dopravy.....	22
3.2.3 Silniční doprava.....	23
3.3 Ekonomicko matematické metody	25
3.3.1 Jednookruhový okružní dopravní problém	25
3.3.2 Víceokruhový okružní dopravní problém.....	26
3.3.3 Metoda nejbližšího souseda.....	27
3.3.4 Mayerova metoda	27
3.3.5 Metoda větví a mezí	29
3.3.6 Program TSPKOSA.....	30
4 Praktická část	31
4.1 Firma a její historie	31
4.2 Logistický systém společnosti	33
4.3 Specifikace řešeného problému	34
4.4 Vstupní data	35
4.4.1 Matice vzdáleností.....	39
4.5 Rozdělení do jednotlivých okruhů.....	44
4.6 Nově navržené okruhy.....	53
4.6.1 Matice vzdáleností nově navržených okruhů.....	54
4.6.2 Rozdělení do jednotlivých okruhů.....	59
4.7 Finanční zhodnocení	68
4.7.1 Výpočet nákladů na jednotlivé okruhy	68
4.8 Porovnání stávajících a nových okruhů.....	72
4.8.1 Porovnání z pohledu ujetých kilometrů	72
4.8.2 Finanční porovnání	73
4.9 Zhodnocení výsledků	74
5 Závěr	75
6 Seznam použitých zdrojů.....	76

Seznam obrázků

Obrázek 1 Logistika podniku a její členění	17
Obrázek 2 Přehled typických funkcí v logistických řetězcích.....	20
Obrázek 3 Okružní problém s úplnou nebo neúplnou cestou sítí.....	26
Obrázek 4 Mapa evropských poboček společnosti DACHSER.....	32
Obrázek 5 Rozdělení oblastí dle poboček.....	34
Obrázek 7 Rozdělení míst do okruhů	53

Seznam tabulek

Tabulka 1 Množství dodávaného zboží do určitých míst – pondělí	36
Tabulka 2 Množství dodávaného zboží do určitých míst – úterý.....	36
Tabulka 3 Množství dodávaného zboží do určitých míst – středa.....	37
Tabulka 4 Množství dodávaného zboží do určitých míst – čtvrtek	37
Tabulka 5 Množství dodávaného zboží do určitých míst – pátek.....	38
Tabulka 6 Vozový park – pobočka Kladno	38
Tabulka 7 Tabulka kilometrů původní – pondělí.....	39
Tabulka 8 Tabulka kilometrů původní – úterý	40
Tabulka 9 Tabulka kilometrů původní – středa	41
Tabulka 10 Tabulka kilometrů původní – čtvrtek	42
Tabulka 11 Tabulka kilometrů původní – pátek.....	43
Tabulka 12 Pondělí - 1. okruh	44
Tabulka 13 Pondělí - 2. okruh	44
Tabulka 14 Pondělí - 3. okruh	45
Tabulka 15 Pondělí - 4. okruh	45
Tabulka 16 Úterý - 1. okruh.....	46
Tabulka 17 Úterý - 2. okruh.....	46
Tabulka 18 Úterý - 3. okruh.....	47
Tabulka 19 Úterý - 4. okruh.....	47
Tabulka 20 Úterý - 5. okruh.....	47
Tabulka 21 Středa - 1. okruh	48
Tabulka 22 Středa - 2. okruh	48
Tabulka 23 Středa - 3. okruh	49
Tabulka 24 Středa - 4. okruh	49
Tabulka 25 Čtvrtek - 1. okruh.....	49
Tabulka 26 Čtvrtek - 2. okruh.....	50
Tabulka 27 Čtvrtek - 3. okruh.....	50
Tabulka 28 Čtvrtek - 4. okruh.....	51
Tabulka 29 Pátek - 1. okruh.....	51
Tabulka 30 Pátek - 2. okruh.....	51
Tabulka 31 Pátek - 3. okruh.....	52
Tabulka 32 Pátek - 4. okruh.....	52
Tabulka 33 Tabulka kilometrů nové – pondělí.....	54
Tabulka 34 Tabulka kilometrů nové – úterý.....	55
Tabulka 35 Tabulka kilometrů nové – středa	56
Tabulka 36 Tabulka kilometrů nové – čtvrtek.....	57

Tabulka 37 Tabulka kilometrů nové – pátek	58
Tabulka 38 Pondělí - 1. okruh	59
Tabulka 39 Pondělí - 2. okruh	59
Tabulka 40 Pondělí - 3. okruh	60
Tabulka 41 Úterý - 1. okruh.....	60
Tabulka 42 Úterý - 2. okruh.....	61
Tabulka 43 Úterý - 3. okruh.....	61
Tabulka 44 Úterý - 4. okruh.....	62
Tabulka 45 Úterý - 5. okruh.....	62
Tabulka 46 Úterý - 6. okruh.....	62
Tabulka 47 Úterý - 7. okruh.....	63
Tabulka 48 Středa - 1. okruh	63
Tabulka 49 Středa - 2. okruh	64
Tabulka 50 Středa - 3. okruh	64
Tabulka 51 Čtvrtek - 1. okruh.....	64
Tabulka 52 Čtvrtek - 2. okruh.....	65
Tabulka 53 Čtvrtek - 3. okruh.....	65
Tabulka 54 Čtvrtek - 4. okruh.....	65
Tabulka 55 Čtvrtek - 5. okruh.....	66
Tabulka 56 Pátek - 1. okruh.....	66
Tabulka 57 Pátek - 2. okruh.....	67
Tabulka 58 Pátek - 3. okruh.....	67
Tabulka 59 Pátek - 4. okruh.....	68
Tabulka 60 Náklady na km pro jednotlivá vozidla.....	68
Tabulka 61 Náklady u původních tras – pondělí	68
Tabulka 62 Náklady u původních tras – úterý	69
Tabulka 63 Náklady u původních tras – středa.....	69
Tabulka 64 Náklady u původních tras – čtvrtek	69
Tabulka 65 Náklady u původních tras – pátek	69
Tabulka 66 Náklady u nových tras – pondělí	70
Tabulka 67 Náklady u nových tras – úterý	70
Tabulka 68 Náklady u nových tras – středa.....	70
Tabulka 69 Náklady u nových tras – čtvrtek	70
Tabulka 70 Náklady u nových tras – pátek.....	71
Tabulka 71 Porovnání ujetých km	72
Tabulka 72 Porovnání finančních nákladů	73

1 Úvod

V dnešní době se požadavky zákazníků a koncových odběratelů mění z minuty na minutu. Na tento trend musí podnikatelský subjekt, pokud chce mít výhodu proti konkurenci, reagovat optimalizováním, řízením, plánováním, organizováním a zefektivňováním všech procesů.

Je statisticky prokázáno, že až 90 % z celkové doby dodání zásilky zákazníkovi tvoří logistická činnost. Z čehož plyne, že správné nastavení logistických procesů je pro firmu nejen velká konkurenční výhoda, ale i strategicky a existenčně důležité.

Jak je v dnešní době logistika strategicky důležitá se projevilo při první vlně pandemie Covid-19, kdy se více než polovina všech maloobchodních aktivit přesunula na internet a dodací lhůty se prodloužily na dobu, na kterou nebyl zákazník využívající elektronické nakupování zvyklý.

V poslední době nastal rozmach prodeje čerstvých a chlazených potravin přes internet. Jedná se o segment zboží, které je na rychlost a způsob skladování velmi náchylné. Toto zboží a zásoby jsou pro prodávajícího značnou investicí, proto se podnikatelské subjekty snaží o co nejefektivnější logistické a skladovací procesy, aby minimalizovaly náklady způsobené zkažením, či zničením zboží.

Tato diplomová práce se věnuje prestižní společnosti DACHSER Czech Republic, a.s., která v České republice již od roku 1992 patří mezi špičku v logistických a spedičních službách.

Dnes, kdy ekonomika a světové trhy nejsou kvůli pandemii Covid-19 v dobré kondici je správně nastavený systém logistického řízení cestou k efektivním nákladovým úsporám a k maximalizaci spokojenosti zákazníka.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Cílem této diplomové práce je racionalizace dopravních tras pro společnost DACHSER Czech Republic, a.s. za pomoci vybraných ekonomicko-matematických metod vhodných pro řešení dopravních problémů. Případné nově navržené trasy budou porovnány s těmi již stávajícími, a to zejména z hlediska vzdáleností a nákladů na realizaci přepravy. Na základě tohoto porovnání budou formulována závěrečná doporučení pro společnost.

2.2 Metodika

Diplomová práce je rozdělena na dvě části, teoretickou část a část praktickou. V teoretické části budou odborně popisována témata týkající se dané práce a praktická část bude obsahovat vlastní zpracování, ve kterém bude zpracováno konkrétní řešení pro danou společnost DACHSER Czech Republic, a.s.

Před vypracováním teoretické části je nejprve potřeba nastudovat odbornou literaturu týkající se daného tématu. V první části budou popisována obecnější témata, jako je například logistika, její definice, vývoj a stručná historie logistiky, jaké jsou činnosti logistiky a také zde bude zmíněn logistický řetězec a jeho podstata. Dále v teoretické části bude také téma týkající se dopravy a dopravní logistiky, konkrétně definice dopravy a její postavení v logistice, jak se doprava dělí a jaké jsou její druhy. Druhá část teoretických východisek bude obsahovat podrobný popis vybraných ekonomicko-matematických metod, které budou zvoleny k vypracování praktické části. Nejdříve bude zaměřeno na tematiku týkající se jednookruhových okružních dopravních problémů, následně také víceokruhových okružních dopravních problémů a budou popsány metody z této oblasti, které budou využity k výpočtům v praktické části práce. Konkrétně se bude jednat o Mayerovu metodu, metodu nejbližšího souseda a také metodu větví a mezí. Na závěr teoretické části bude stručně popsán program TSPKOSA, který bude využit k optimalizaci nově navržených dopravních tras.

Na začátku praktické části diplomové práce bude představena společnost DACHSER Czech Republic, a.s., bude zde uvedena stručná historie společnosti (ty nejvíce důležité okamžiky od vzniku firmy) a současnost společnosti. V této práci se bude vycházet ze zdrojů, které budou poskytnuty pobočkou společnosti DACHSER Czech Republic, a.s., se

sídlem v Kladně. Následně bude popisován současný stav plánování dopravních tras. Tyto informace budou poskytnuty panem Ing. Janem Polterem, MBA, který pracuje ve společnosti DACHSER Czech Republic, a.s. již od roku 2006. Dále také budou potřebné informace poskytnuty a konzultovány s panem Ing. Petrem Chalupným, který ve společnosti pracuje již od roku 2011. Po získání informací budou sestaveny jednotlivé matice vzdáleností, ze kterých budou sestaveny současné trasy. V další části budou jednotlivá mísa rozdělena do nových okruhů, ve kterých budou následně pomocí ekonomicko-matematických metod vybrány jednotlivé trasy. Tyto nové trasy budou srovnány s těmi již stávajícími z pohledu ujetých kilometrů a také z pohledu nákladů na dopravu. Na základě porovnání budou společností navrhována nová doporučení.

3 Teoretická východiska

3.1 Logistika

V dnešní době existuje mnoho definic pojmu logistika. Stehlík a Kapoun (2008, s. 26) jich uvádí rovnou několik od různých autorů. Například Vysoká škola ekonomická definuje logistiku jako „Ucelené řešení a koordinace veškerých hmotných a nehmotných operací v rámci výrobních a oběhových procesů, které vznikají v důsledku dělby práce a vztahují se ke konkrétní finální produkci, resp. k zakázce“. Kirsch (1971) definoval logistiku jako „Souhrn všech technických a organizačních činností, pomocí nichž se plánují operace související s materiálovým tokem. Logistika zahrnuje nejen tok materiálu, ale i tok informací mezi všemi objekty a časově překlenuje nejrůznější procesy v průmyslu i v obchodě.“ Kortschak (1991) uvedl, že logistika je věda o koordinaci aktivních a pasivních prvků podniku, směřující k nejnižším nákladům v čase, ke zlepšení flexibility a přizpůsobivosti podniku na měnící se obecně hospodářské podmínky a měnící se trh.

Po shrnutí všech odlišných definic uvádí Stehlík a Kapoun (2008, s. 27), že logistika je souhrnným pojmem pro všechny ekonomické procesy, které určují prostorovou a časovou alokaci zásob reálných statků (materiálů a produktů). Funkční obraz logistiky je charakterizován přepravními, skladovacími a překládovými postupy. K logistice patří veškeré činnosti, které plánují, řídí, provádějí nebo kontrolují prostorově-časovou transformaci zboží a s ní související transformace týkající se množství a druhu zboží, vlastností manipulace se zbožím a logistických determinantů zboží. Jejich vzájemnou souhru se má uvést do chodu tok objektů tak, aby bylo místo odeslání a místo příjmu spojeno co nejefektivněji. Logistika zahrnuje všechny operativní a strategické činnosti, které se vztahují k věcně, množstevně, prostorově a časově vymezené potřebě poskytnutí reálných statků, nutných k provedení konkrétních úkolů. Logistika znamená systematické plánování, organizování, řízení a kontrolu všech toků fyzických objektů a s nimi spojených informací do podniku a logistického systému, skrze něj přes zákazníky až k finálním uživatelům a spotřebitelům. Řídí je strategický, taktický a operativní management a provádí ji za pomoci technických prostředků konvenčního a elektrického druhu. Cílem logistiky je umístit správně objekty ve správném čase na správné místo při optimálních nákladech, příjmech a spokojenosti zákazníků.

3.1.1 Historie logistiky

Slovo logistika je etymologicky odvozeno od řeckého základu „logos“, což se dá přeložit jako počínání, rozum. Údajně má svůj původ je francouzštině, kde slova „logis“ nebo „loger“ znamenají obydlí, bivakovat, úkryt, zaopatřit (Stehlík a Kapoun, 2008, s. 13).

Nejdříve se logistika jak teoreticky, tak prakticky vyskytovala ve vojenství. Tehdy vydal byzantský císař Leontos VI. (886-911) dílo, které je známo pod názvem „Leontosovy vojenské instituty“. V tomto díle charakterizoval logistiku následovně: „Úkolem logistiky je sehnat prostředky na financování vojska, toto náležitě vyzbrojit a rozčlenit, vybavit jej obrannými a útočnými prostředky, starat se včasné a dostatečně o jeho potřeby a přiměřeně připravovat každý akt vojenského tažení. Což znamená propočítat prostor i čas, odhadnout správné území s ohledem na pohyby vojska a na odpor protivníka a pomocí těchto funkcí uspořádat a řídit pohyb vlastních bojových sil, tedy jedním slovem jimi disponovat.“

Další významný krok učinil Antoine-Henry de Jomini, který svou publikací „Précis de l'art de la guerre“ (v překladu Náčrt vojenského umění), vydanou v roce 1838, položil základy vojenské logistiky. Umístil logistiku rovnoprávně vedle taktiky a strategie, což před ním nikdo neučinil. Dříve se pojem „logistika“ používal také i pro jistou část matematiky. Jominiho práce se za pomoci překladu staly standardními učebnicemi amerických důstojníků, a tak se pojem logistika objevil již v roce 1885 při otevření námořní školy ve Spojených státech jako označení jednoho z kurzů. V současnosti je ve vojenské oblasti logistika uváděna jako nauka o plánování, dispozici a použití prostředků nutných pro vojenské účely na podporu bojových sil nebo pro použití této doktríny.

Chvíli po skončení druhé světové války přešla logistika z oblasti vojenské do oblasti civilně hospodářské. Rozdíl byl především v tom, že ve vojenství se logistika vztahovala na vojenské jednotky a materiál a v podnikové ekonomice je pojem logistika vztažen na zboží, suroviny, polotovary a výrobky. Dalším podstatným rozdílem je skutečnost, že se logistická rozhodnutí v oblasti vojenské orientují na cíle strategické, taktické a operativní, kdežto logistická rozhodnutí v civilní hospodářské oblasti sledují dosažení ekonomických, technologických a sociálních cílů.

Stehlík a Kapoun (2008, s. 17) ve své publikaci rozdělují vývoj podnikové (hospodářské) logistiky do pěti období:

Počáteční období (1950-1955) – uplatňování dílčích realizací, vzájemně ne dosti provázaných. Logistické myšlení, praxe a technologie jsou ve Spojených státech amerických

přebírány z válečné logistiky do civilní hospodářské sféry. Počáteční období je charakteristické změnami v chápání oběhových procesů, ke kterým dochází v důsledku pokroku ve vědě a technice.

Druhé období (1955-1970) – příprava a formování přesnější podnikově-ekonomické logistické teorie a praxe. V období 50. let vznikly významné podněty pro rozvoj logistiky:

- Vývoj a využití elektronického zpracování dat a matematického modelování
- Expanze koncepcí a technik marketingu, zvýšení citlivosti na potřeby cílových zákazníků
- Rozšíření prodejních trhů v národním a mezinárodním měřítku, čímž se zvýšil význam distribuce výrobků
- Intenzivní tlak na logistické náklady a výdaje
- Uplatnění systémové teorie a teorie řízení při plánování a projektování logistických systémů, podsystémů a konceptů
- Intenzita konkurence, zejména zahraniční
- Růst distribučních nákladů a uvědomění si jejich účinku na celkové náklady a zisky
- Rozšiřování sortimentu výrobků a nové výrobky
- Technologický rozvoj v dopravě a v balení
- Výuka, výzkum a literatura o distribuci

Třetí období (1970-1985) – úspěšný rozvoj americké logistiky v západní Evropě. Je kladen důraz především na fyzickou stránku objektů. Vlastní distribuční systémy byly řešením logistickým, avšak se velmi brzy ukázalo, že součástí musí být také systémy informační, a především ekonomické pohledy na veškerou činnost.

Čtvrté období (1985-1995) – je prosazován systém integrované logistiky (CIL – Computer Integrated Logistics), která je stále efektivnější. Vychází z filozofie maximální možné konkurenční výhody logistiky postavené na informačních tocích. Při ekonomických pohledech na celkovou činnost firmy se na prvním místě klade důraz na uspokojování potřeb a přání zákazníků.

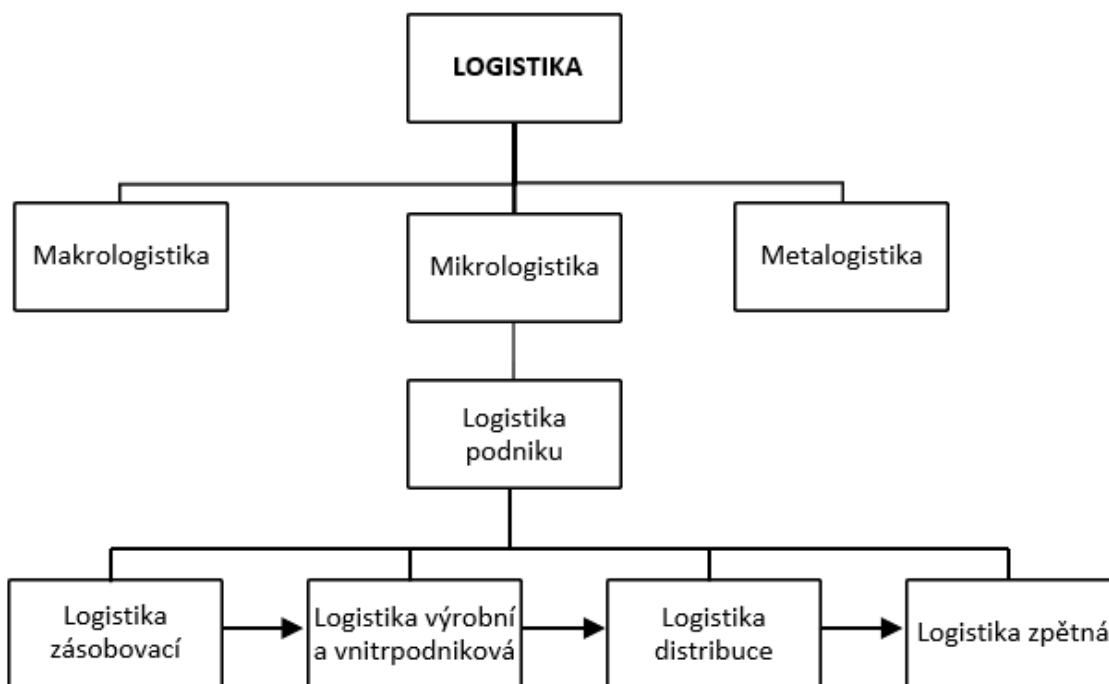
Páté období (1995 – současnost) – uplatňuje se zde elektronika a internetové technologie, které umožňují vytvoření velkých sítí i logistických partnerů – Supply Chain Net. Jsou řízeny koordinačním Supply Chain Managementem (SCM) tak, aby náklady a účinnost logistiky byly optimální (nikoli minimální).

3.1.2 Rozdělení logistiky

Logistiku lze rozdělit podle sféry působení na tři části: makrologistiku, mikrologistiku a metalogistiku. Makrologistika se zabývá globálními aspekty logistiky, mikrologistika (podniková logistika) se zabývá logistickými řetězci uvnitř podniku a metalogistika realizuje propojení mezi dodavatelem a zákazníkem (*Logistika*, ©2022).

Na níže uvedeném *Obrázku 1* je dále znázorněná ilustrace jednoho z možných náhledů na hodnototvorné pojetí logistiky a klasifikace logistického řízení v podniku, které je založeno na procesním pohledu (Jurová a kol., 2016, s. 955).

Obrázek 1 Logistika podniku a její členění



Zdroj: vlastní zpracování dle Jurové a kol., 2016

V **logistice zásobovací** je zahrnován soubor procesů každé zakázky (bez ohledu na to, zda je zrealizována či nikoliv) či obchodního případu. Hlavním cílem souboru všech procesů a činností zásobovací logistiky je za pomoci náležitosti zpracování nabídky pozitivní zakončení obchodního případu a nejen marketingové, nýbrž i logistické řízení vztahu se zákazníkem a navazující etapa řízení nákupu zásob.

Logistika výrobní a vnitropodniková je orientována na řešení a optimalizaci materiálových toků, tvorbu manipulačních systémů, využití prostoru a pracovních podmínek souvisejících s výrobkem a s operativním řízením výrobního procesu.

Distribuční logistika začíná příjmem produktů na sklad, následuje balení, expedice a pomocí dopravy překračuje hranice podniku směrem k zákazníkovi. V důsledku zapojení dopravce, velkoobchodu či maloobchodu je logistika orientována na způsoby a modely efektivního řešení distribuce, sledovatelnosti a rychlosti předání produktu k zákazníkovi.

Logistika zpětná je částí prodejních služeb zákaznického servisu, zaměřených na zpětný tok použitých, reklamovaných produktu, tak i obalů a v poslední fázi životního cyklu produktu se orientuje i na dovoz odpadů. Součástí řízení zpětných toků je podnikové a celospolečenské pojetí hospodaření s odpady a environmentální aspekty logistiky a dopravy (Jurová a kol, 2016, s. 960).

3.1.3 Činnosti logistiky

Hlavním rysem procesního přístupu logistiky je klasifikace logistických činností v závislosti na průběhu a řešení všech logistických toků v podniku. Jurová a kol. (2016, s. 961) rozděluje hlavní činnosti následovně:

- Zákaznický servis
- Prognózování poptávky
- Řízení zásob
- Logistická komunikace
- Manipulace s materiálem
- Vyřizování objednávek
- Balení
- Podpora servisu
- Určení vhodného místa výroby a skladování
- Pořizování
- Manipulace s vráceným zbožím
- Zpětná logistika
- Doprava
- Skladování

3.1.4 Logistický řetězec a jeho podstata

Logistický řetězec je jedním z nejdůležitějších pojmů logistiky. Je tím označováno takové dynamické propojení trhu spotřeby s trhy surovin, materiálů a dílů v jeho hmotném a nehmotném aspektu, které je účelné od poptávky konečného zákazníka, která se váže na konkrétní zakázku, výrobek, druh a surovinu výrobků (Pernica, 2004, s. 209).

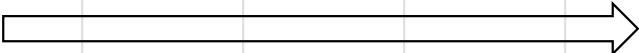
Logistický řetězec znamená obecně vzájemná návaznost všech aktivit a článků, jejichž uskutečnění je nezbytné pro dosažení efektu, jež vykazuje synergii. Namísto pojmu logistický řetězec se původně používal a občas i dnes používá pojem logistický kanál nebo logistický „ropovod“ (Stehlík a Kapoun, 2008, s. 34).

Pro utváření efektivních logistických řetězců existují dle Stehlíka a Kapouna (2008, s. 34) tři nadoborové podstatné vlastnosti:

- Transparentnost (průhlednost) – musí být viditelná podél celé délky řetězce, tj. dodávkové a odbytové situace: ta má největší význam prakticky pro všechny podniky tvořící články řetězce. Tyto podniky pak očekávají diferencovanější, přesnější a aktuálnější informace o stavu surovin, materiálu, dílů a hotových výrobků.
- Konektivita (propojitelnost) – jednotlivých článků do integrovaného řetězce. Konektivitou se rozumí schopnost vyměňovat, interpretovat a používat závažné informace s přesahem úseků a funkcí. Rozsáhle automatizované řízení informací přes hranice organizací s výrazně nižší potřebou ručního zpracování je předpokladem pro hladkou integraci a vzájemné spojování rostoucího počtu procesů od dodavatelského řetězce.
- Agilnost (aktivita partnerů) – usilování o rychlé a cílevědomé dosažení praktických změn na základě získaných informací. S požadavkem agilnosti je nutně spojováno přizpůsobení se či flexibilitu podnikových procesů. Aktuální a diferencované údaje jsou mnohdy pro podniky málo užitečné, když neumožňují patřičně pružnou odezvu existující opatrovací, výrobní a prodejní struktury.

Logistické řetězce v sobě obsahují logistická centra, která jsou provozována poskytovateli služeb, dále zásobování a distribuce hotových výrobků. Logistické řetězce vlastně tvoří jednoduché sítě Supply Chain Management. Celá síť Supply Chain Management má pak celou řadu různých logistických řetězců a jejich částí.

Obrázek 2 Přehled typických funkcí v logistických řetězcích

Seznam typických funkcí						
Obchodní procesy	Prodej a marketing	Technické prostředky	Logistika	Výroba	Nákup	Finance a účetnictví
Řízení vztahů se zákazníky	Account management	Definice požadavků	Definice požadavků	Výrobní strategie	Strategie získávání zdrojů	Ziskovost zákazníků
Řízení služeb pro zákazníky	Řízení a správa účtů	Technické služby	Technické podmínky	Koordinované provedení práce	Prioritní hodnocení	Náklady na služby
Řízení poptávky	Plánování poptávky	Zpracování požadavků	Plánování sítě	Plánování kapacit	Získávání zdrojů	Analýza obchodování
Plnění požadavků	Zvláštní objednávky	Požadavky na životní prostředí	Řízení distribuce	Přímé dodávky	Vybraní dodavatelé	Distribuční kanály
Řízení výrobního procesu	Specifikace balení	Stabilita procesu	Kritéria priorit	Plánování výroby	Integrované dodávky	Výrobní náklady
Zprostředkování	Evidence objednávek	Specifikace materiálu	Příjmové operace	Integrované plánování	Evidence dodavatelů	Materiálové náklady
Vývoj a marketing výrobku	Obchodní plán	Design výrobku	Požadavky na změny výrobku	Specifikace procesu	Specifikace materiálu	Náklady na vázku a vývoj
Dodavatelé						Zákazníci

Zdroj: vlastní zpracování dle Stehlíka a Kapouna (2008, s. 35)

3.2 Doprava a dopravní logistika

Pojem doprava lze z obecného hlediska definovat jako jakékoliv přemístění osob či hmotných statků provedené buď vlastní silou, nebo silou zprostředkovanou. Z hlediska ekonomického (tedy i z hlediska logistiky) se ovšem nejedná o jakékoliv přemístění, ale o přemístění, jehož účinky se projevují v systému, ve kterém doprava působí. Na základě tohoto lze pak definovat dopravu tedy následovně: „Jedná se o specifickou lidskou činnost, jíž se provádí cílevědomé přemístění osob a hmotných statků, které se svými (nehmotnými) efekty projevuje ve sledovaném systému“ (Svoboda, 2006, s. 9).

Doprava je odvětví národního hospodářství, které zajišťuje a uskutečňuje přemísťování osob a věcí. V užším pojetí se jedná o pohyb dopravních prostředků po dopravních cestách – infrastruktuře (Drahotský a Řezníček, 2003, s. 6).

Drahotský a Řezníček (2003, s. 8) uvádí, že dopravní a přepravní systémy zastávají v logistice velice důležitou roli. Doprava nejen umožňuje propojení jednotlivých částí logistického procesu, ale také může pomoci logistice při řešení míst styku mezi jednotlivými subsystémy logistického procesu. Takovýto úkol je pro dopravu podstatně jednodušší,

jestliže přepravní prostředky mohou plnit i určité funkce manipulační, skladovací a obalové jednotky.

„Dopravní logistika se zabývá koordinací, synchronizací a celkovou optimalizací všech hmotných i nehmotných procesů při pohybu zásilek v dopravní síti. Do řešení zahrnuje též problémy manipulace, skladování, balení a servisních služeb. Klíčovým článkem celého dopravního řetězce je zákazník“ (Získal a Havlíček, 2000, s. 60).

O logistické dopravě se hovoří tehdy, jde-li o dopravu na přepravním řetězci logistického systému. Logistická doprava nese určité specifické rysy:

- Předně plní potřeby přemístění v logistickém systému tak, aby byl v nákladové oblasti vytvářen synergický efekt. To znamená, že se doprava nechová jako čistě jako komerční činnost, ale jako činnost, která je organická včleněná do integrovaného systému
- Sama sebe optimalizuje především pomocí vytváření funkčních modelů obsluhy na základě využitelných exaktních a heuristických optimalizačních metod

Existují tři možné kategorie dopravy, které jsou členěny podle konkrétní fáze, ve které doprava v logistickém systému působí. Jedná se o mezioperační, technologickou a oběhovou dopravu. Mezioperační je často substituována manipulačními systémy, je tedy prováděna na velmi krátkou vzdálenost často jen v rámci jednoho závodu. Technologická doprava je mezi jednotlivými fázemi výroby, při aplikaci systémů specializace a kooperace výroby a často dosahuje značné přepravní vzdálenosti. Oběhová doprava je realizována po dokončení finálního výrobku v distribučních procesech, obchodní logistice, případně logistice odpadů (Svoboda, 2006, s. 25).

Získal a Havlíček (2000, s. 60) uvádí, že hlavním cílem dopravní logistiky je takové pojetí sledu úkonů a dílčích procesů, které vede k minimalizaci nákladů na logistické řetězce při doražené požadované výkonnosti. Jsou prosazovány určité logistické technologie jako je například „Just in time“ (v překladu „právě včas“). Tyto velmi časté a malé dodávky v konkrétně dohodnutých termínech kladou vysoké požadavky na kvalitu dopravy. Logistika nevyužívá a nemá žádný vlastní metodický aparát, využívá mnoho různých metod matematického a simulačního modelování. Mohou to být například různé metody operační analýzy, metody hodnotové analýzy apod.

3.2.1 Dopravní síť

Existence dopravní sítě je základem dopravní obsluhy logistického systému. Dopravní sítě umožňují dosažení přemístění zboží z místa, kde bylo vyrobeno, do místa, kde pokračuje jako komponenta ve výrobním procesu až po montáž konečného výrobku a dále v procesu oběhu přes velkoobchod, maloobchod ke konečnému zákazníkovi, včetně likvidace odpadů (Svoboda, 2006, s. 31).

Pojem dopravní sítě lze definovat jako konečnou množinu dopravních uzlů a cest, které tyto uzly spojují. Ty pak tvoří pevnou, nepřemístitelnou část dopravní soustavy, která se označuje pojmem „dopravní infrastruktura“.

Svoboda (2006, s. 32) ve své publikaci uvádí, že po formální stránce lze dopravní síť zobrazit jako rovinný síťový graf, který je definovaný množinou uzlů (U), množinou hran (H), které jsou ohodnoceny směrovou orientací, délkou hrany (d) a propustností buď sítě jako celku, jednotlivých cest v síti nebo prvků sítě (p):

$$S = (V, H, d, p)$$

Uzlem na dopravní síti neboli dopravním uzlem se rozumí místo na dopravní síti, kde se tvoří z dopravních elementů dopravní jednotky nebo dopravní komplety. Dále na dopravním uzlu zanikají (rozpouštějí se) dopravní jednotky a dopravní komplety a dále také mění svůj směr přechodem na jinou hranu sítě. Převážně jednotky mění technický druh dopravy.

Hranou na dopravní síti se rozumí každé fyzické spojení dvou uzlů dopravní sítě. Hrany se mohou vzájemně křížit, spojovat nebo směrově rozdělovat pouze v uzlech. Křížení mimo uzel je možné pouze u sítí, které jsou definovány v trojrozměrném prostoru (např. v letecké dopravě). Hrany na dopravní síti jsou zobrazovány vždy jako směrově orientované.

Délkou hrany se rozumí buď její fyzická délka v daných délkových jednotkách nebo může být vyjádřena dobou průchodu dopravní jednotky (nejen u hran, ale i u uzlů), v optimalizačních úlohách pak je možno nahradit délku hodnotou hrany (uzlu), která vyjadřuje například náklady na průchod dopravní jednotky hranou (uzlem), popřípadě jinými ekonomickými hodnotami.

3.2.2 Druhy dopravy

Svoboda (2006, s. 31) dělí dopravu z hlediska technické konstrukce dopravních sítí a tomu odpovídající technické konstrukce dopravní prostředků následovně:

- Silniční doprava
- Železniční doprava
- Vnitrozemská vodní doprava
- Letecká doprava
- Námořní doprava

Doprava silniční, železniční a vodní lze souhrnně označovat jako doprava vnitrozemská. Vnitrozemská doprava vytváří souvislou nehomogenní dopravní síť, na které lze umožnit v určitých místech styku (terminálech) přechod zásilek z jednoho technického druhu dopravy na jiný, včetně vytváření systémově organizovaných přepravních systémů. Dále je na ni možné definovat místa styku vnitrozemské a mezikontinentální (letecké a námořní) dopravy s druhy dopravy vnitrozemské.

3.2.3 Silniční doprava

K expanzi silniční dopravy došlo po II. světové válce. Hlavní příčinou byla zejména pružnost přepravy, možnost dopravy „ode dveří ke dveřím“ a rychlost (Gros, 1996, s. 197). Aktuální délka silnic I. třídy a dálnic dosahuje celkem 7 113 km. Tento údaj je stav ke dni 1.7.2021 (*Ředitelství silnic a dálnic*, ©2022). Gros (1996, s. 197) ve své publikaci uvádí, že výhodou silniční dopravy je volné použití husté silniční sítě sjízdné pro většinu silničních dopravních prostředků. Z hlediska nákladů je nižší podíl fixních nákladů, které mohou vzrůst jen zavedením silničních daní. Podíl variabilních nákladů je vysoký. Každé vozidlo má svou pohonnou jednotku, dále jsou také vysoké náklady na mzdy a náklady na manipulaci při nakládce a vykládce. Mezi nevýhody silniční dopravy lze zařadit závislost dopravy na počasí a hustotě silničního provozu, výluky provozu nákladních automobilů z provozu na veřejných komunikacích o dnech předcházejících dnům pracovního klidu a omezení automobilové přepravy některých produktů obecně, nebo ve vybraných regionech, případně omezení přepravovaného množství na jednom vozidle. Hlavním polem působnosti silniční dopravy je především doprava mezi maloobchodem a velkoobchodem.

Stodola a kol. (2007) uvádí, že silniční doprava je v České republice nejrozšířenějším druhem dopravy především pro svou flexibilitu a větší dostupnost. Výhoda silniční dopravy spočívá především při dopravě nákladů v možnosti využívat rozsáhlou silniční síť, která v Evropě umožňuje přímé spojení prakticky mezi všemi potřebnými místy (tzv. doprava door to door neboli z domu do domu).

Synek, Kislingerová a kol. (2010, s. 351) konstatují, že silniční dopravci nabízejí služby ve vnitrostátní a mezinárodní nákladní a osobní dopravě, ale většinou se specializují jen na jednu z těchto dvou činností. V nákladní dopravě se přeprava rozlišuje podle vzdálenosti (mezinárodní, dálková, místní svoz a rozvoz apod.), ale také podle obecných vlastností silničního nákladního vozidla.

- a) Motorová vozidla s ložnou plochou
 - Valníky
 - Sklápěče
 - Speciální nákladní automobily (např. chladicí vozidla)
- b) Nemotorová vozidla (s ložnou plochou)
 - Návěsy (valníkové, sklápěcí nebo speciální)
 - Přívěsy (valníkové, sklápěcí nebo speciální)
- c) Motorová vozidla bez ložné plochy
 - Tahače návěsů
 - Tahače přívěsů (zejména speciálních)
 - Traktory

Přívěsy jsou obvykle tvořeny soupravou s valníkovým nebo sklápěčovým vozidlem nebo jsou připojeny k traktoru. Kromě výše uvedených vozidel se přeprava také může uskutečnit za pomoci dodávkových vozidel (do 1,5 t užitečné hmotnosti) nebo malých nákladních automobilů, které mají užitečnou hmotnost do 3,5 t.

Hraničková (2017, s. 20) ve své práci uvádí 3 základní typy nákladních vozidel:

- Lehká do 3,5 tuny
- Středně těžká do 7,5 tuny
- Těžká nad 7,5 tuny

Dále je podrobně dělí:

- 1) Dodávka (pick up) – malé nákladní vozidlo, které má otevřenou střechu nákladového prostoru
- 2) Dodávka – řadí se mezi středně těžká vozidla. Slouží pro přepravu zboží, ale také lidí. Existují různé velikosti – od klasické dodávky až po MiniVAN
- 3) Tahač – řadí se mezi těžká nákladní vozidla, která mají za sebou přívěsy
- 4) Návěs – je připojován za tahač a jedná se o jeden z nejpoužívanějších nákladních přívěsů. Celkem uveze až 24 t zboží.

- 5) Mrazicí přívěs – přívěs, který je speciálně upravený pro přepravu potravin, které požadují určitou teplotu (v rozmezí od -25°C do $+25^{\circ}\text{C}$)
- 6) Termo přívěs – používá se k přepravě potravinářských výrobků, které jsou potřeba pouze chladit nikoliv mrazit
- 7) Sklápěcí vozidlo – je využíváno k převozu sypkého materiálu (př. písku). Na vozidle jsou hydraulické písty, díky kterým se zvedá přední část vozu
- 8) Valník – vozidlo s rovným povrchem, bez postranic a střechy
- 9) Velkokapacitní souprava – plachtový valník včetně přívěsu. Může dosahovat délky až 15 metrů a výšky až přes 3 metry

3.3 Ekonomicko matematické metody

3.3.1 Jednookruhový okružní dopravní problém

S okružními dopravními problémy se lze setkat často. Například v případech, kdy je třeba rozvést určitý materiál od jednoho nebo několika málo dodavatelů k většímu množství spotřebitelů nebo naopak od mnoha dodavatelů k jednomu nebo jen malému počtu odběratelů. Okružním spojením se ušetří v porovnání se situací, kdyby byla realizována každá jednotlivá trasa od dodavatele ke spotřebiteli zvlášť, náklady na jednotlivé výjezdy vozidel od stejného dodavatele nebo jízdy k jednomu spotřebiteli (Šubrt a kol., 2019, s. 99).

Brožová a Houška (2002, s. 156) ve své publikaci píše, že okružní dopravní problém je úloha, jejímž cílem je nalézt nejvhodnější způsob dopravy, nikoli izolovaným spojením dvojic míst (dodavatel – odběratel), ale spojením okružním, tedy sestavením posloupnosti všech míst tak, aby se v ní každé z nich vyskytlo právě jednou s výjimkou počátečního, které se objeví opět na jejím konci, a aby součet sazeb pro jednotlivá spojení v této posloupnosti byl minimální.

Jednookruhový okružní dopravní problém je nejjednodušší ze všech typů okružních úloh. V tomto případě by měla být přeprava mezi všemi obsluhovanými místy realizována jedním okruhem. Patří z matematického hlediska mezi tzv. NP-úplné problémy, pro které neexistuje žádný efektivní algoritmus, za pomoci, kterého by byl nalezeno přesné matematické optimum. To je způsobeno tím, že počet omezujících podmínek v matematickém modelu těchto úloh roste velmi rychle (exponenciálně) s rostoucím počtem míst, a tak doba výpočtu jakoukoliv metodou roste stejně rychle a pro úlohy většího rozsahu

by byla nesrovnatelně větší než například délka lidského života nebo dokonce než doba existence vesmíru (Šubrt, 2019, s. 99).

Šubrt (2019, s. 99) definuje cíl jednookruhového okružního dopravního problému následovně: „Najít okružní spojení všech míst, tj. najít takovou posloupnost těchto míst, ve které se každé z nich vyskytuje právě jednou, aby cena tohoto okruhu byla minimální.“ Okružní trasu lze popsat tak, že každému místu, kterým se projíždí se přiřadí místo, které je na okružní trase následuje.

Brožová a Houška (2002, s. 156) uvádí dva základní typy okružních dopravních problémů, které jsou znázorněny na *Obrázku 3*. Tyto typy se liší charakterem sítě spojující sledovaná místa. Prvním typem je okružní problém s úplnou sítí cest, ve kterém existuje mezi libovolnými dvěma místy přímé spojení. Druhým typem je okružní problém s neúplnou sítí cest, ve kterém neexistuje přímé spojení každé dvojice míst. Neúplnost cestní sítě znamená, že některé spojení není nebo nesmí být realizováno, nikoliv nutnost ve skutečnosti projet některým místem na cestě mezi dvěma jinými místy.

Obrázek 3 Okružní problém s úplnou nebo neúplnou cestou sítí



Zdroj: Brožová a Houška (2002, s. 156)

3.3.2 Víceokruhový okružní dopravní problém

Jednou z nejčastějších příčin, proč je potřeba okružní přepravu rozdělit do více okruhů jsou kapacitní omezení. Mnohdy kapacita vozidla nestačí pokrýt požadavky všech míst na dopravu materiálu, který je tam/dotud potřeba rozvést/svézt. Cíl víceokruhového okružního dopravního problému definuje Šubrt (2019, s. 105) následovně: „Rozdělit jednoznačně místa do jednotlivých okruhů (skupin) tak, aby každý obsahoval i centrální místo a aby vyhovoval kapacitnímu omezení (suma požadavků musí být menší než kapacita) a najít okružní spojení míst v jednotlivých okruzích, aby cena těchto okruhů byla minimální.“

Za předpokladu, že jsou všechna vozidla stejná, mají stejnou kapacitu, která je menší, než celkový objem požadavků je třeba naplánovat několik okruhů (každý pro jedno vozidlo) tak, aby každý okruh začínal a končil v centrálním místě. Suma kapacit (požadavků) všech necentrálních míst nesmí být větší než kapacita vozidla a každé necentrální místo musí ležet právě na jednom okruhu.

3.3.3 Metoda nejbližšího souseda

Šubrt (2019, s. 101) uvádí, že se jedná se o nejjednodušší aproximační metodu pro jednookruhový okružní dopravní problém. Princip metody nejbližšího souseda spočívá v tom, že se zvolí výchozí místo, ze kterého se dostane do místa, do něhož je nejvýhodnější spojení z místa výchozího. Následně z tohoto místa pak do dalšího z těch míst, které ještě nebylo zařazeno opět za předpokladu nejvýhodnějšího spojení z místa, které je právě vybráno. Po projetí všech míst se opět vrací zpět do místa výchozího. Postupně jsou zvolena všechna místa jako výchozí a pro každé se najde tímto postupem okružní trasa. Má-li úloha nesympetrickou matici sazeb, provádí se pro každé místo také hledání trasy „pozpátku“ (tj. buď jsou vyškrtány řádky a hledají se minimální sazby ve sloupcích nebo se původní postup aplikuje na transponovanou matici). Ze všech těchto nalezených tras se vybere ta nejvýhodnější (s nejmenším součtem sazeb).

Popisovaný postup pro výpočet metody nejbližšího souseda dle Brožové a Houšky (2002, s. 158):

- 1) V řádku odpovídajícímu výchozímu místu se najde minimální (nejvýhodnější) sazba a příslušné spojení se zařadí do výsledné okružní trasy
- 2) Vyškrtne se sloupec odpovídající dosud koncovému místu
- 3) V řádku odpovídající tomuto místu se vybere z dosud nevyškrtnutých sazeb nejvýhodnější sazba
- 4) Celý postup se opakuje, dokud nejsou všechny sloupce vyškrtány (tj. dokud nejsou v okruhu zařazena všechna místa)
- 5) V posledním řádku je vybrána trasa ve sloupci, který odpovídá výchozímu místu

3.3.4 Mayerova metoda

Brožová a Houška (2002, s. 161) uvádí, že Mayerovu metodu je možno popsat jako přibližnou metodu sestavení okružních jízd výběrem minimálních prvků. Mayerova metoda řešení je vhodná pro okružní problémy s úplnou sítí cest a centrálním místem. Předpokladem

této metody je symetrická matice sazeb mezi místy zahrnutými do řešení. Jednotlivá místa jsou uspořádána dle sazeb tras mezi těmito místy a centrálním místem. Místo s nejvyšší sazbou této trasy je uvedeno jako první a centrální místo jako poslední.

Dle Šubrta a kol. (2019, s. 105) je Mayerova metoda jednoduchou metodou pro rozdělení míst do jednotlivých okruhů. V tabulce sazeb víceokruhové úlohy se seřadí místa (v řádcích i sloupcích) sestupně podle vzdálenost od místa centrálního svozu, které samotné lze v tabulce vynechat a přidá se sloupec, který obsahuje požadavky jednotlivých míst. Nejprve se označí první sloupec tabulky a požadavek v prvním řádku a vyškrtne se první řádek. Pro každé z ostatních míst se sečtou jeho přepravní požadavky s označenými a u všech míst, kde tento součet bude přesahovat kapacitu vozidla se vyškrtne v prvním sloupci buňka v příslušném řádku. Z nevyškrtnutých prvků se v prvním sloupci zvolí minimální, není-li výběr jednoznačný, pak se zvolí první takový prvek v pořadí (nejhořejší). Tento prvek označuje místo, které je jako další přiřazeno do právě konstruované okružní trasy. Odpovídající sloupec a požadavek v odpovídajícím řádku se zvýrazní a řádek vyškrtne. Sečtou se vyznačené požadavky a pro ta místa, u kterých přičtením jejich požadavků k uvedenému součtu je překročena kapacita vozidla jsou opět vyškrtnuta ve zvýrazněných sloupcích buňky v odpovídajících řádcích. Z nevyškrtnutých prvků ve zvýrazněných sloupcích se stejným způsobem zvolí minimální prvek a tím další místo okružní trasy. Celý tento postup je opakován, dokud při porovnání kapacit nejsou vyškrtány všechny sazby v označených sloupcích. Tímto způsobem jsou vybrána místa pro první okružní trasu. Následně se ve zbylé části tabulky hledají stejným způsobem místa do dalších okružních tras. Následně se ještě místa v jednotlivých okruzích musí seřadit.

Postup výpočtu dle Brožové a Houšky (2002, s. 161):

- 1) Seřadí se místa podle sazeb tras k centrálnímu místu, sestaví se matice sazeb a doplní se o sloupec požadavků jednotlivých míst
- 2) Nejprve se do okruhu zařadí místo s nejvyšší sazbou trasy do centra
- 3) Označí se sloupec matice sazeb a požadavek právě zařazeného místa a vyškrtne se řádek zařazovaného místa
- 4) Pro každé se zbývajících míst se sečte jeho požadavek k požadavkům již vybraných míst v daném okruhu. U všech míst, kde tento součet přesáhne kapacitu okruhu, vyškrtnou se v označených sloupcích sazby v příslušném řádku

- 5) Z nevyškrtnutých sazeb ve sloupcích míst zařazených do sestavovaného okruhu se vybere sazba minimální, není-li výběr jednoznačný, pak je zvolena první taková sazba. Tato sazba označuje místo, které je jako další přiřazeno do právě sestavovaného okruhu
- 6) Celý postup je opakován od kroku 3, dokud při porovnání kapacit nejsou vyškrtnuty všechny sazby v označených sloupcích
- 7) Jakmile jsou vybrána všechna místa pro sestavovaný okruh, vyškrtnou se jejich sloupce a požadavky a označí se číslem sestavovaného okruhu. Ve zbylé části tabulky jsou hledány stejným způsobem od kroku 2 místa do dalších okružních tras
- 8) Místa v jednotlivých okruzích se uspořádají pomocí některé z metod pro řešení jednookruhové úlohy

3.3.5 Metoda větví a mezí

Tuzar, Maxa a Svoboda (1997, s. 139) uvádí, že „*Metoda větví a mezí (Branch and Bound) je velmi důležitá a široce aplikovatelná metody pro řešení kombinatorických úloh, která neprohledává množinu všech přípustných řešení. Těch může být tolik, že čas nutný na vyhodnocení jednoho nich je tak velký, že nedává naději na ukončení výpočtu v přijatelném čase i při použití nejvýkonnější výpočetní techniky. Naopak, je založena na prohledávání množiny přípustných řešení ve směru největšího zlepšení (spádu) účelové funkce.*“

Metoda větví a mezí jednou z nejznámějších metod v oblasti kombinatoriky. Podstatou všech kombinatorických metod je nějaká efektivní metoda prohledávání konečné množiny přípustných řešení. Princip metody větví a mezí spočívá v dělení množiny přípustných řešení úloh celočíselného lineárního programování na menší části (tzv. větvení) a následném zkoumání, která z těchto oblastí bude spíše obsahovat hledané optimální řešení. I přes možnou odlišnost technik se ale vždy shodují na horní, resp. dolní hranici hodnot účelové funkce pro každou vzniklou podmnožinu množiny přípustných řešení, protože tak je možné vytipovat podmnožinu množiny přípustných řešení, která nejpravděpodobněji obsahuje optimální řešení a také identifikovat ty podmnožiny množiny přípustných řešení, které již není třeba dál zkoumat, jelikož zcela jistě nemohou obsahovat optimální řešení (Plevný a Žižka, 2005, s. 157).

3.3.6 Program TSPKOSA

Program TSPKOSA je výpočetní program, který je určený pro používání při řešení víceokruhových dopravních problémů. Jeho autory jsou Ing. Igor Krejčí, RNDr. Petr Kučera, Ph.D. z katedry systémového inženýrství České zemědělské univerzity v Praze a z katedry statistiky České zemědělské univerzity v Praze Ing. Hana Vydrová. Byl vytvořen s podporou Fondu rozvoje vysokých škol, projekt 2678/2010. Tento program je vytvořen v programovacím jazyku Microsoft Visual Basic 6.5.

Program TSPKOSA řeší okružní dopravní problém pomocí čtyř vybraných metod (Krejčí a kol., 2010):

1) Aproximační

- Metoda nejbližšího souseda (sekvenčně)
- Vogelova aproximační metody pro ODP
- Metoda výhodnostních čísel (paralelně)

2) Optimalizační

- Metoda větví a mezi pro ODP

4 Praktická část

4.1 Firma a její historie

Společnost DACHSER Group SE & Co. KG je německá dopravní společnost, která byla založena v roce 1930, se sídlem ve městě Kempten/Allgäu. Zakladatelem společnosti je Thomas Dachser. DACHSER ve svých začátcích, tedy v roce 1930 začínala s přepravou sýra Allgäu do regionu Porýní a o pár let později, v roce 1934 byla otevřena první pobočka v Memmingenu. O další čtyři roky později byla otevřena další pobočka v Neuss. Následovalo období druhé světové války a během ní byly zničeny všechny areály společnosti. Po skončení války společnost začala opět obchodovat a v roce 1949 byl do obchodního rejstříku zapsán „Thomas Dachser Spedition“. Následně v roce 1951 Tomáš Dachser zřizuje svou první pobočku pro leteckou nákladní dopravu na letišti v Mnichově. O 20 let později se ze společnosti stává lídr v inovacích v tomto průmyslovém oboru díky převodu celého vozového parku na výměnné nástavby a přizpůsobením provozních procesů. Roku 1979 zemřel zakladatel Thomas Dachser a společnost zdědily jeho dvě dcery Christa Rohde-Dachser a Annemarie Simon. V tomto období byla zavedena služba Food Logistic, která nabízela zákazníkům přepravu čerstvých potravin vysoce citlivých na teplotu. Roku 1990 se společnost opět prokázala jako průkopník a inovátor logistické branže díky standardizaci čárových kódů v oblasti logistiky formou identifikačního systému EAN/NVE. V současné době se jedná o jednu z nejúspěšnějších logistických společností, která měla v roce 2020 pobočky na 387 místech po celém světě. Stále je to 100% rodinná společnost, v jejímž čele na pozici generálního ředitele stojí Bernhard Simon, vnuk zakladatele Thomase Dachsera.

Další důležité milníky v historii společnosti (*Dachser, ©2022*):

- 1980 – společnost začala vývoj interních IT aplikací pomocí moderních komunikačních technologií
- 2002 – společnost zřídila evropskou platformu (Eurohub) v německém městě Überherrn
- 2011 – společnost otvírá další Eurohuby ve francouzském městě Clermont-Ferrand a slovenském hlavním městě Bratislava
- 2013 – dvanáct evropských přepraveců potravin vytvořilo síť European Food Network
- 2014 – společnost zřídila Eurohub pro logistiku potravin v Erlensee v Hesensku

2015 – společnost změnila svou právní normu na Societas Europaea (SE), čímž položila základy své budoucnosti

Na níže uvedeném *Obrázku 4* jsou vyobrazeny všechny evropské a Evropě blízké pobočky společnosti DACHSER.

Obrázek 4 Mapa evropských poboček společnosti DACHSER



Zdroj: Pobočka Kladno – interní zdroj

V České republice byla společnost DACHSER Czech Republic, a.s. založena v roce 1992. V současné době má v Česku 8 poboček, ve kterých je zaměstnáno přibližně 568 osob. Pět poboček jsou European Logistics – Kladno, Brno, Hradec Králové, České Budějovice a Ostrava. Dále pobočku Air & Sea Logistics v Praze-Ruzyni, následně také pobočku Cargoplus se sídlem v Brně a jako poslední má pobočku kontraktní logistiky v Břeclavi. V roce 2020 byl roční obrat společnosti 3,2 mld. CZK (brutto, nekonsolidované, včetně dovozní daně a DPH).

<u>Název:</u>	DACHSER Czech Republic, a.s.
<u>Sídlo:</u>	Kladno, Hut'ská 272, PSČ 27201
<u>IČO:</u>	27090833
<u>Právní forma:</u>	akciová společnost
<u>Datum zápisu:</u>	16. října 2003
<u>Sp. značka:</u>	B 8926 vedená u Městského soudu v Praze
<u>Základní kapitál:</u>	25 000 000 Kč, splaceno 100%
<u>Akcionáři:</u>	DACHSER SE 87439 Kempten, Thomas-Dachser-Str. 2, Spolková republika Německo
<u>Předmět podnikání:</u>	- Činnost účetních poradců, vedení účetnictví, vedení daňové evidence - Výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona

4.2 Logistický systém společnosti

Společnost DACHSER realizuje více druhů přepravní logistiky. Jedním z nich je direktní přeprava, tedy z bodu A do bodu B. V tomto případě se jedná většinou o požadavky desítek zákazníků, kteří posílají požadavky dle objednávek svých zákazníků. DACHSER má v České republice 89 přímých linek do 40 destinací ve 13 zemích. Přímé linky jezdí do klíčových destinací a také i do tří logistických Eurohubů – na Slovensku, v Německu a ve Francii, odkud konsolidované pokračují dále do Evropy. Přímé linky jezdí bez nutnosti překládky, jelikož většina přímých linek vyžívá konceptu dvou výměnných nástaveb, které je možné libovolně přepřáhnout.

Jako další realizují systémovou dopravu sběrnou službou (svozy, rozvozy, hlavní linky). Obecně se jedná o to, že exportér z CZ prodává zboží svým B2B zákazníkům a zpravidla nemá v dané zemi žádný další distribuční sklad. Společnost svezí jednotlivé zásilky do celé Evropy a pošlou je jednotlivými linkami dále do sítě, kde finální pobočka zboží rozveze menšími auty. Tento proces probíhá víceméně i v importu u například německých, norských či portugalských zákazníků směrem do Čech.

Systém sběrné služby v České republice se rozděluje do několika atrakčních obvodů neboli poboček společnosti DACHSER, které obsluhují příslušnou oblast. Jedná se o pobočky ve městech: Kladno, Brno, Hradec Králové, Ostrava, České Budějovic a pak také

pobočku v německém Hofu, která se zaměřuje na západ Karlovarského a Plzeňského kraje. Přehledné rozdělení obvodů je znázorněno na *Obrázku 5* níže.

Obrázek 5 Rozdělení oblastí dle poboček



Zdroj: Pobočka Kladno – interní zdroj

4.3 Specifikace řešeného problému

V posledních letech, kdy se ve světě vyskytla pandemie Covid-19 a pro většinu populace to znamenalo uzavírání obchodů a občané byli svým způsobem donuceni veškeré své nákupní potřeby převést do světa online a stali se mnohem více závislími na doručování zboží domů, kde samozřejmě největší roli hrály logistické společnosti. Logistickým společnostem velice vzrostl počet objednávek, tedy množství rozváženého zboží, a ne každá společnost uměla rychle na tuto změnu zareagovat. To následně vedlo k tomu, že se prodloužily dodací lhůty, zboží přestalo být doručováno včas a zákazníci na toto dosud nebyli zvyklí, tudíž to v nich vyvolalo nespokojenost. S tímto problémem se potýká právě i vybraná společnost DACHSER Czech Republic, a.s. I přes fakt, že pandemie Covid-19 je již na ústupu a nákupy již lze provádět osobně v kamenných prodejnách, tak se mnohá většina zákazníků na tyto služby zvykla a tento problém stále přetrvává.

Ze získaných vstupních dat společností DACHSER Czech Republic, a.s. je patrné, že společnost neplánuje dostatečně efektivně svou dopravu, jelikož pro rozvážené zboží

doposud napřímo nevyužívají vhodné ekonomicko-matematické metody. V současné situaci mají okruhy rozdělené do několika krajů, ve kterých už dále nechávají na každém z řidičů, jak všechna města projedou. Dle interních informací řidiči volí města v takovém pořadí, jak jsou nejbliže vzdálená. Což pro využití v praktické části této diplomové práce odpovídá faktu, že řidiči projíždí trasy na základě metody nejbližšího souseda. Z tohoto důvodu budou ze vstupních dat sestaveny jednotlivé okruhy a následně nalezeny používané trasy společností pomocí metody nejbližšího souseda a vyčísleny jak z pohledu ujetých kilometrů, tak z pohledu finančních nákladů na jednotlivé trasy.

Dalším důvodem k řešení vhodnějších tras pro přepravu může být současná nelehká situace a s tím související vysoké náklady na pohonné hmoty. Nalezením optimálních tras je možné, že i z tohoto pohledu to může být pro společnost přínosem ve formě ušetření na nákladech na dopravu.

4.4 Vstupní data

Veškeré informace a data pro vypracování praktické části diplomové byly poskytnuty pobočkou v Kladně, a proto také bude práce zaměřena na atrakční obvod, který má centrálu v Kladně.

Z kladenské pobočky rozvázejí kamiony zboží od pondělí do pátku. Jak je patrné z výše uvedeného *Obrázku 5*, tak tato zvolená pobočka se zaměřuje na rozvoz zboží především do Středočeského kraje, Plzeňského kraje a Ústeckého kraje. V pondělí, úterý a ve středu jezdí kamiony do Středočeského kraje a hlavního města Prahy. Ve čtvrtek rozváží do Ústeckého kraje a v pátek do Plzeňského kraje.

Konkrétní místa a konkrétní množství v kilogramech, která jsou potřeba každý týden v jednotlivých dnech doručit jsou uvedeny v níže uvedených tabulkách.

Tabulka 1 Množství dodávaného zboží do určitých míst – pondělí

Město	Množství (kg)
Benešov	400
Čenkov	74
Mnichovice	262
Beroun	150
Králův Dvůr	430
Příbram	24 000
Slaný	670
Čelákovice	757
Zbraslavice	97
Všetaty	2 939
Líbeznice	1 780
Český Brod	2 624
Nelahozeves	1 564
Dobrovíz	1 483
Unhošť	1 221
Jeneč	1 668
Buštěhrad	650

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 2 Množství dodávaného zboží do určitých míst – úterý

Město	Množství (kg)
Lysá nad Labem	774
Jesenice u Prahy	1 488
Mnichovo Hradiště	1 258
Hostivice	4 209
Neratovice	380
Bukovany	682
Loděnice u Berouna	1 481
Sázava	723
Kralupy nad Vltavou	17 506
Jince	3 378
Vrané nad Vltavou	2 250
Mladá Boleslav	3 396
Rožmitál pod Tremšínem	220
Stříbrná Skalice	836
Nehvizdy	503
Bělá pod Bězdězem	1 046
Modletice	190

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 3 Množství dodávaného zboží do určitých míst – středa

Město	Množství (kg)
Odolena Voda	73
Praha 9	2 746
Michle	1 179
Jirny	1 794
Říčany u Prahy	19 303
Vodochody	953
Brandýs nad Labem	895
Praha 5	2 205
Praha 8	818
Praha 10 - Štěrboholy	1 301
Zdiby	2 597
Klecany	1 920

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 4 Množství dodávaného zboží do určitých míst – čtvrtek

Město	Množství (kg)
Louny	800
Děčín	23 226
Budyně nad Ohří	1 151
Křešice	2 404
Varnsdorf	250
Jiříkov	1 061
Chomutov	1 804
Krupka - Nové Modlany	1 623
Vilémov u Šluknova	275
Lovosice	546
Ústí nad Labem	475
Rumburk	1 876
Chabařovice	1 262
Žatec	490
Duchcov	1 271
Kadaň	1 659
Litoměřice	473

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 5 Množství dodávaného zboží do určitých míst – pátek

Město	Množství (kg)
Rokycany	2 981
Plzeň 1	23 383
Dobřany	250
Stod	4 182
Holýšov	865
Nýřany	974
Domažlice	1 405
Kdyně	2 956
Kout na Šumavě	1 620
Třemošná u Plzně	230
Dýšina	684
Chotěšov	136

Zdroj: vlastní zpracování

Společnost má k dispozici ve vybrané pobočce 58 dopravních prostředků. Podrobný výpis dopravních prostředků je uvedený v *Tabulce 6*. V současné situaci k rozvozu využívají nejvíce nákladní vozy značky Mitsubishi, jelikož je to vozidlo, které má přijatelnou kapacitu pro větší množství nákladu a zároveň je svými rozměry vzhledem k městským výstavbám a dopravní situaci nejvíce vhodné ze všech dostupných vozidel.

Z tohoto důvodu při následujících výpočtech bude nejvíce k rozvozu používáno a upřednostňováno právě nákladního vozidlo značky Mitsubishi.

Tabulka 6 Vozový park – pobočka Kladno

Množství	Druh	Kapacita
14 ks	Tahač s návěsem MAN	24 000 kg
32 ks	Nákladní vůz Mitsubishi	6 000 kg
2 ks	Tandem Scania	12 000 kg
5 ks	Dodávka MAN	1 600 kg
4 ks	Souprava	20 000 kg
1 ks	Elektrokolo	200 kg

Zdroj: Pobočka Kladno – interní zdroj

4.4.1 Matice vzdáleností

Pondělí:

Tabulka 7 Tabulka kilometrů původní – pondělí

	centrála	Benešov	Čenkov	Mnichovice	Beroun	Králov Dvůr	Příbram	Slaný	Čelákovice	Zbraslavice	Všetaty	Líbeznice	Český Brod	Nelahozeves	Dobrovíz	Unhošť	Jeneč	Buštěhrad
centrála	-	86,4	60	65,3	27,4	49,1	85,9	13,4	62,5	118	55,5	50,6	75,7	22	11,8	10,4	14,9	7,6
Benešov	86,4	-	81,3	23,8	82,6	89,2	72,8	92,9	63	49,5	87,3	67,3	48,2	86,9	76,5	82,3	75,9	81
Čenkov	60	81,3	-	76,3	35,1	25,2	13	75,7	90,7	129	103	78,9	101	77	59,3	52,4	58,8	63,9
Mnichovice	65,3	23,8	76,3	-	59,6	66,1	76,6	69,9	35,1	57,5	64,3	44,2	22,5	63,9	53,4	59,3	52,9	58
Beroun	27,4	82,6	35,1	59,6	-	5,3	47,8	47,2	66,8	111	65,1	47,3	77,5	48,4	30,7	18,7	22,5	35,3
Králov Dvůr	49,1	89,2	25,2	66,1	5,3	-	39,5	50,7	70,3	115	68,7	50,8	81,1	52	34,3	21,8	26,1	38,8
Příbram	85,9	72,8	13	76,6	47,8	39,5	-	92,4	92,1	130	104	80,4	103	93,7	76	81,8	75,4	80,5
Slaný	13,4	92,9	75,7	69,9	47,2	50,7	92,4	-	70,4	122	49,8	43,8	83,6	21	22,4	29,1	25,3	14,6
Čelákovice	62,5	63	90,7	35,1	66,8	70,3	92,1	70,4	-	73,3	21,7	21,9	14,3	50,9	52,2	58	48,9	54,3
Zbraslavice	118	49,5	129	57,5	111	115	130	122	73,3	-	116	96,3	57,3	116	106	111	105	110
Všetaty	55,5	87,3	103	64,3	65,1	68,7	104	49,8	21,7	116	-	15,4	36,2	29,9	51,6	57,4	48,3	53,8
Líbeznice	50,6	67,3	78,9	44,2	47,3	50,8	80,4	43,8	21,9	96,3	15,4	-	44,7	24,3	33,2	39	29,9	35,4
Český Brod	75,7	48,2	101	22,5	77,5	81,1	103	83,6	14,3	57,3	36,2	44,7	-	63,7	72	77,9	71,5	76,6
Nelahozeves	22	86,9	77	63,9	48,4	52	93,7	21	50,9	116	29,9	24,3	63,7	-	25,7	29,6	28,6	20,5
Dobrovíz	11,8	76,5	59,3	53,4	30,7	34,3	76	22,4	52,2	106	51,6	33,2	72	25,7	-	8,7	3,5	7,3
Unhošť	10,4	82,3	52,4	59,3	18,7	21,8	81,8	29,1	58	111	57,4	39	77,9	29,6	8,7	-	6,2	10,6
Jeneč	14,9	75,9	58,8	52,9	22,5	26,1	75,4	25,3	48,9	105	48,3	29,9	71,5	28,6	3,5	6,2	-	14,7
Buštěhrad	7,6	81	63,9	58	35,3	38,8	80,5	14,6	54,3	110	53,8	35,4	76,6	20,5	7,3	10,6	14,7	-

Zdroj: vlastní zpracování

Úterý:

Tabulka 8 Tabulka kilometrů původní – úterý

	centrála	Lysá n. Labem	Jesenice	M. Hradiště	Hostivice	Neratovice	Bukovany	Loděnice	Sázava	Kralupy n. Vlt.	Jince	Vrané n. Vlt.	Ml. Boleslav	Rožmitál	Stř. Skalice	Nehvizdy	Bělá p. Bez.	Modletice
centrála	-	70,7	47,9	105	19,4	41,9	69,7	34	87,8	21,9	67,9	42,3	92,4	98,3	79,9	66,1	107	57,8
Lysá n. Labem	70,7	-	52,2	42,7	55,6	28,6	85,5	72,3	45,9	56,3	105	58,2	30,3	116	40	16,7	44,8	56,9
Jesenice u Prahy	47,9	52,2	-	84,9	31	44,2	22,6	36	41,1	50,6	62,4	12,9	72,4	74	34,9	34,6	86,9	7,2
Mnichovo Hradiště	105	42,7	84,9	-	87,4	62	118	105	119	88,1	138	90,8	17	149	80,8	58,7	17,9	89,5
Hostivice	19,4	55,6	31	87,4	-	39,6	52,9	18,8	71	26,9	52,8	27,2	76	83,2	64,8	42,9	90,6	41
Neratovice	41,9	28,6	44,2	62	39,6	-	77,7	52,5	78,9	20,9	85,6	48,5	50,7	104	57,6	22,6	65,2	49,1
Bukovany	69,7	85,5	22,6	118	52,9	77,7	-	57,5	30,5	80,9	79,7	28,6	106	84	31,9	67,9	120	34,6
Loděnice u Berouna	34	72,3	36	105	18,8	52,5	57,5	-	75,1	38,8	35,5	31,4	92,9	64,3	68,9	55,1	107	45,1
Sázava	87,8	45,9	41,1	119	71	78,9	30,5	75,1	-	81,6	101	57	106	113	7,2	43,3	121	35,3
Kralupy n. Vltavou	21,9	56,3	50,6	88,1	26,9	20,9	80,9	38,8	81,6	-	76,1	51,1	75,9	107	75,3	42,8	90,5	51,7
Jince	67,9	105	62,4	138	52,8	85,6	79,7	35,5	101	76,1	-	56,3	125	28,8	94,2	87,5	139	70,4
Vrané n. Vltavou	42,3	58,2	12,9	90,8	27,2	48,5	28,6	31,4	57	51,1	56,3	-	80,2	67,5	50	42,4	94,7	26,2
Mladá Boleslav	92,4	30,3	72,4	17	76	50,7	106	92,9	106	75,9	125	80,2	-	136	67,8	45,7	14,9	76,5
Rožmitál p. Tremšínem	98,3	116	74	149	83,2	104	84	64,3	113	107	28,8	67,5	136	-	107	99,1	151	82,9
Stříbrná Skalice	79,9	40	34,9	80,8	64,8	57,6	31,9	68,9	7,2	75,3	94,2	50	67,8	107	-	38,6	84,5	33,1
Nehvizdy	66,1	16,7	34,6	58,7	42,9	22,6	67,9	55,1	43,3	42,8	87,5	42,4	45,7	99,1	38,6	-	60,6	40,5
Bělá p. Bězdězem	107	44,8	86,9	17,9	90,6	65,2	120	107	121	90,5	139	94,7	14,9	151	84,5	60,6	-	91,2
Modletice	57,8	56,9	7,2	89,5	41	49,1	34,6	45,1	35,3	51,7	70,4	26,2	76,5	82,9	33,1	40,5	91,2	-

Zdroj: vlastní zpracování

Středa:

Tabulka 9 Tabulka kilometrů původní – středa

	centrála	Odol. Voda	Praha 9	Michle	Jirny	Říčany	Vodochody	Brandýs	Praha 5	Praha 8	Praha 10	Zdiby	Klecany
centrála	-	40,4	58,4	44,4	73,6	64,3	31,3	64,4	27,9	34,8	48,3	47,7	50,5
Odolena Voda	40,4	-	25,3	42,4	31,2	48,1	7,1	22,2	34	26	31	14,6	9,4
Praha 9	58,4	25,3	-	16,1	18,5	22,5	17,4	19	15,2	8,5	7,5	13,2	16
Michle	44,4	42,4	16,1	-	26,4	18,7	30,7	29,5	12	10,6	7,2	25,1	27,9
Jirny	73,6	31,2	18,5	26,4	-	18,2	31,4	9,5	39,9	31,8	22	25,7	28,6
Říčany u Prahy	64,3	48,1	22,5	18,7	18,2	-	38,8	26,3	29,3	37,7	21,4	35,9	33,1
Vodochody	31,3	7,1	17,4	30,7	31,4	38,8	-	21	25,1	18,5	23,4	7,8	4,9
Brandýs n. Labem	64,4	22,2	19	29,5	9,5	26,3	21	-	29	26,7	25,9	18,4	20,6
Praha 5	27,9	34	15,2	12	39,9	29,3	25,1	29	-	12,4	15,7	23	25,9
Praha 8	34,8	26	8,5	10,6	31,8	37,7	18,5	26,7	12,4	-	12,4	9,9	12,7
Praha 10	48,3	31	7,5	7,2	22	21,4	23,4	25,9	15,7	12,4	-	15	22,2
Zdiby	47,7	14,6	13,2	25,1	25,7	35,9	7,8	18,4	23	9,9	15	-	3,6
Klecany	50,5	9,4	16	27,9	28,6	33,1	4,9	20,6	25,9	12,7	22,2	3,6	-

Zdroj: vlastní zpracování

Čtvrtek:

Tabulka 10 Tabulka kilometrů původní – čtvrtek

	centrála	Louny	Děčín	Budyně	Křešice	Varnsdorf	Jiříkov	Chomutov	Krupka	Vilémov	Lovosice	Ústí n. L.	Rumburk	Chabař.	Žatec	Duchcov	Kadaň	Litoměřice
centrála	-	38	108	34,4	57,3	119	126	72	87,3	146	60,7	85	122	85,9	62	72,5	84,2	63,7
Louny	38	-	81,7	30,7	47,8	114	128	35,5	45	120	33,9	58,8	124	59,7	21,9	35	47,7	41,8
Děčín	108	81,7	-	68,1	35,1	44,5	47,8	88,6	31,3	41	44,8	23,5	43,1	29,1	91,1	54,6	108	38,5
Budyně n. Ohří	34,4	30,7	68,1	-	24,8	89,9	97,6	65,1	47,5	106	20,9	45,2	93	46,1	52,5	56,1	78,8	23,8
Křešice	57,3	47,8	35,1	24,8	-	68,1	75,8	69,7	51,2	79,4	14	25	71,2	43,7	61,2	53,6	86	6,7
Varnsdorf	119	114	44,5	89,9	68,1	-	13,8	132	75,3	28,2	80,2	66,4	9,1	72	127	97,6	151	72,8
Jiříkov	126	128	47,8	97,6	75,8	13,8	-	136	78,9	18,5	87,9	71,1	4,7	76,7	139	102	156	80,6
Chomutov	72	35,5	88,6	65,1	69,7	132	136	-	53,5	127	56,2	66,1	131	57,9	20,1	37,2	20,7	64,1
Krupka	87,3	45	31,3	47,5	51,2	75,3	78,9	53,5	-	67,6	30,6	18,7	74	6,4	55,3	14,1	72,1	39,6
Vilémov	146	120	41	106	79,4	28,2	18,5	127	67,6	-	90,2	64	19,7	65,1	130	93,6	147	82,9
Lovosice	60,7	33,9	44,8	20,9	14	80,2	87,9	56,2	30,6	90,2	-	22,2	87,1	28,7	47,5	38,6	72,2	8,2
Ústí n. Labem	85	58,8	23,5	45,2	25	66,4	71,1	66,1	18,7	64	22,2	-	66,8	9,7	67,6	31,1	84,4	18,6
Rumburk	122	124	43,1	93	71,2	9,1	4,7	131	74	19,7	87,1	66,8	-	72	134	97,6	151	75,9
Chabařovice	85,9	59,7	29,1	46,1	43,7	72	76,7	57,9	6,4	65,1	28,7	9,7	72	-	59,7	18,5	76,6	37,9
Žatec	62	21,9	91,1	52,5	61,2	127	139	20,1	55,3	130	47,5	67,6	134	59,7	-	45,2	24,8	55,2
Duchcov	72,5	35	54,6	56,1	53,6	97,6	102	37,2	14,1	93,6	38,6	31,1	97,6	18,5	45,2	-	56	48,3
Kadaň	84,2	47,7	108	78,8	86	151	156	20,7	72,1	147	72,2	84,4	151	76,6	24,8	56	-	80,3
Litoměřice	63,7	41,8	38,5	23,8	6,7	72,8	80,6	64,1	39,6	82,9	8,2	18,6	75,9	37,9	55,2	48,3	80,3	-

Zdroj: vlastní zpracování

Pátek:

Tabulka 11 Tabulka kilometrů původní – pátek

	centrála	Rokycany	Plzeň 1	Dobřany	Stod	Holýšov	Nýřany	Domažlice	Kdyně	Kout na Š.	Třemošná	Dýšina	Chotěšov
centrála	-	90,1	105	113	123	130	120	156	155	153	109	98,8	120
Rokycany	90,1	-	21,1	29,2	39,5	46,9	36,8	72,8	71,1	69,8	22,1	12,1	35,9
Plzeň 1	105	21,1	-	17,7	22,6	29,9	17,5	55,8	65,4	62,6	6	11,7	19,7
Dobřany	113	29,2	17,7	-	10,6	17,9	16,9	43,9	53,5	50,7	23,2	27,1	7
Stod	123	39,5	22,6	10,6	-	7,3	13,1	33,3	42,9	40,1	28,3	37,4	3,9
Holýšov	130	46,9	29,9	17,9	7,3	-	20,2	27	36,6	33,8	35,5	44,5	11,1
Nýřany	120	36,8	17,5	16,9	13,1	20,2	-	46,2	55,7	53	23,9	35,3	10,1
Domažlice	156	72,8	55,8	43,9	33,3	27	46,2	-	10,4	7,6	61,5	70,6	37,1
Kdyně	155	71,1	65,4	53,5	42,9	36,6	55,7	10,4	-	3,4	71	73,5	46,6
Kout na Šumavě	153	69,8	62,6	50,7	40,1	33,8	53	7,6	3,4	-	68,3	67,7	43,9
Třemošná	109	22,1	6	23,2	28,3	35,5	23,9	61,5	71	68,3	-	10,2	25,5
Dýšina	98,8	12,1	11,7	27,1	37,4	44,5	35,3	70,6	73,5	67,7	10,2	-	34,2
Chotěšov	120	35,9	19,7	7	3,9	11,1	10,1	37,1	46,6	43,9	25,5	34,2	-

Zdroj: vlastní zpracování

4.5 Rozdělení do jednotlivých okruhů

V rámci každého dne budou rozdělena všechna města do jednotlivých okruhů za pomoci Mayerovy metody. Následně budou města v jednotlivých okruzích seřazena na základě metody nejbližšího souseda.

V pondělí byla všechna rozvozová místa rozdělena do 4 okruhů. První okruh se skládal pouze z jednoho místa (viz. *Tabulka 12*), jelikož dovážené zboží bylo velkého objemu, právě proto byl i použit automobil, který má nejvyšší možnou kapacitu nákladu – tahač s návěsem MAN, do kterého je možné naložit 24 000 kg. Objem naloženého zboží činil 24 000 kg, byla tedy využita kapacita automobilu na 100 %.

Tabulka 12 Pondělí - 1. okruh

1. trasa - pondělí	centrála	Příbram
centrála	-	85,9
Příbram	85,9	-

Zdroj: vlastní zpracování

V tomto případě není třeba řadit města metodou nejbližšího souseda, jelikož je jasné, že automobil pojedje z centrály do Příbrami a zpět. Tato trasa bude dlouhá 171,8 km.

Druhý okruh se skládal ze 6 měst (viz. *Tabulka 13*). Celkové doručované množství činilo 5 920 kg, a proto mohl být použit k přepravě nákladní vůz značky Mitsubishi, který má celkovou možnou kapacitu 6 000 kg.

Tabulka 13 Pondělí - 2. okruh

2. trasa - pondělí	centrála	Zbraslavice	Benešov	Mnichovice	Český Brod	Čelákovice	Líbeznice
centrála	-	118	86,4	65,3	75,7	62,5	50,6
Zbraslavice	118	-	49,5	57,5	57,3	73,3	96,3
Benešov	86,4	49,5	-	23,8	48,2	63	67,3
Mnichovice	65,3	57,5	23,8	-	22,5	14,3	44,7
Český Brod	75,7	57,3	48,2	22,5	-	14,3	44,7
Čelákovice	62,5	73,3	63	14,3	14,3	-	21,9
Líbeznice	50,6	96,3	67,3	44,2	44,7	21,9	-

Zdroj: vlastní zpracování

Trasa používaná společností:

Centrála – Líbeznice – Čelákovice – Český Brod – Mnichovice – Benešov – Zbraslavice –
centrála

Délka trasy: 300,6 km

Třetí trasa v pondělí se skládala ze 7 měst, která jsou znázorněna v níže uvedené *Tabulce 14*, přičemž celková hmotnost nákladu činila 5 676 kg. K přepravě byl využit další nákladní vůz značky Mitsubishi, který dokáže přepravit 6 000 kg.

Tabulka 14 Pondělí - 3. okruh

3. trasa - pondělí	centrála	Čenkov	Králův Dvůr	Beroun	Unhošť	Jeneč	Dobrovíz	Buštěhrad
centrála	-	60	49,1	27,4	10,4	14,9	11,8	7,6
Čenkov	60	-	25,2	35,1	52,4	58,8	59,3	63,9
Králův Dvůr	49,1	25,2	-	5,3	21,8	26,1	34,3	38,8
Beroun	27,4	35,1	5,3	-	18,7	22,5	30,7	35,3
Unhošť	10,4	52,4	21,8	18,7	-	6,2	8,7	10,6
Jeneč	14,9	58,8	26,1	22,5	6,2	-	3,5	14,7
Dobrovíz	11,8	59,3	34,3	30,7	8,7	3,5	-	7,3
Buštěhrad	7,6	63,9	38,8	35,3	10,6	14,7	7,3	-

Zdroj: vlastní zpracování

Trasa používaná společností:

Centrála – Buštěhrad – Dobrovíz – Jeneč – Unhošť – Beroun – Králův Dvůr – Čenkov –
centrála

Délka trasy: 133,8 km

Poslední, čtvrtý, okruh se skládal pouze ze 3 měst (viz. *Tabulka 15*), ale i přes to byl nákladní vůz Mitsubishi z mnohé části naplněn. Množství přepravovaného nákladu do všech třech měst činilo 5 173 kg.

Tabulka 15 Pondělí - 4. okruh

4. trasa - pondělí	centrála	Všetaty	Nelahozeves	Slaný
centrála	-	55,5	22	13,4
Všetaty	55,5	-	29,9	49,8
Nelahozeves	22	29,9	-	21
Slaný	13,4	49,8	21	-

Zdroj: vlastní zpracování

Trasa používaná společností:

Centrála – Slaný – Nelahozeves – Všetaty – centrála

Délka trasy: 119,8 km

V úterý byla místa rozdělena celkem do 5 okruhů. Jedním z okruhů bylo opět jedno samostatné město – Kralupy nad Vltavou – a to ze stejného důvodu, jako přecházející den (viz. *Tabulka 16*). Doručované množství bylo velkého objemu a kvůli tomu byla také použita kamionová souprava, která uveze maximálně 20 000 kg. Zboží naložené do toho automobilu činilo 17 506 kg.

Tabulka 16 Úterý - 1. okruh

1. trasa - úterý	centrála	Kralupy nad Vltavou
centrála	-	21,9
Kralupy nad Vltavou	21,9	-

Zdroj: vlastní zpracování

V tomto případě není opět nutné zjišťovat pořadí měst, jelikož vozidlo pojedě z centrály do Kalup nad Vltavou a zpět do centrály. Délka této trasy je 43,8 km.

Druhý okruh obsahoval pouze 3 místa (viz. *Tabulka 17*), jelikož bylo také poměrně vysoké množství doručovaného zboží, které ale v součtu činilo 5 700 kg, takže byl použit opět nákladní vůz Mitsubishi, u kterého zbyla ještě rezerva 300 kg, která se ovšem nedala využít, jelikož všechny ostatní náklady tuto hmotnost přesahovaly.

Tabulka 17 Úterý - 2. okruh

2. trasa - úterý	centrála	Bělá p. Bezdězem	Mladá Boleslav	Mnichovo Hradiště
centrála	-	107	92,4	105
Bělá pod Bezdězem	107	-	14,9	17,9
Mladá Boleslav	92,4	14,9	-	17
Mnichovo Hradiště	105	17,9	17	-

Zdroj: vlastní zpracování

Trasa používaná společností:

Centrála – Mladá Boleslav – Bělá pod Bezdězem – Mnichovo Hradiště – centrála

Délka trasy: 230,3 km

Třetí okruh je složen ze 4 měst, která jsou znázorněna v dále zmíněné *Tabulce 18*. Konkrétně se jedná o města Rožmitál pod Třemšínem, Jince, Loděnice u Berouna a Modletice. Celková hmotnost naložená do automobilu činí 5 269 kg a byl využit opět nákladní vůz značky Mitsubishi.

Tabulka 18 Úterý - 3. okruh

3. trasa - úterý	centrála	Rožmitál	Jince	Loděnice u Berouna	Modletice
centrála	-	98,3	67,9	34	57,8
Rožmitál p. Třemšínem	98,3	-	28,8	64,3	82,9
Jince	67,9	28,8	-	35,5	70,4
Loděnice u Berouna	34	64,3	35,5	-	45,1
Modletice	57,8	82,9	70,4	45,1	-

Zdroj: vlastní zpracování

Trasa používaná společností:

Centrála – Loděnice u Berouna – Jince – Rožmitál pod Třemšínem – Modletice – centrála

Délka trasy: 239 km

Čtvrtý okruh v úterý obsahoval 5 měst (viz. *Tabulka 19*), do kterých vyjel nákladní vůz s nákladem o hmotnosti 5 979 kg, což znamená, že byla využita téměř veškerá možná kapacita automobilu.

Tabulka 19 Úterý - 4. okruh

4. trasa - úterý	centrála	Sázava	Stříbrná Skalice	Bukovany	Jesenice u Prahy	Vrané nad Vltavou
centrála	-	87,7	79,9	69,7	47,9	42,3
Sázava	87,7	-	7,2	30,5	41,1	57
Stříbrná Skalice	79,9	7,2	-	31,9	34,9	50
Bukovany	69,7	30,5	31,9	-	22,6	28,6
Jesenice u Prahy	47,9	41,1	34,9	22,6	-	12,9
Vrané nad Vltavou	42,3	57	50	28,6	12,9	-

Zdroj: vlastní zpracování

Trasa používaná společností:

Centrála – Vrané nad Vltavou – Jesenice u Prahy – Bukovany – Stříbrná Skalice – Sázava – centrála

Délka trasy: 204,6 km

Poslední úterní okruh obsahoval 4 města (viz. *Tabulka 20*) a celkové naložené množství nákladu činilo 5 866 kg. Byl využit nákladní vůz Mitsubishi.

Tabulka 20 Úterý - 5. okruh

5. trasa - úterý	centrála	Lysá n. Labem	Nehvizdy	Neratovice	Hostivice
centrála	-	70,7	66,1	41,9	19,4
Lysá nad Labem	70,7	-	16,7	28,6	55,6
Nehvizdy	66,1	16,7	-	22,6	42,9
Neratovice	41,9	28,6	22,6	-	39,6
Hostivice	19,4	55,6	42,9	39,6	-

Zdroj: vlastní zpracování

Trasa používaná společností:

Centrála – Hostivice – Neratovice – Nehvizdy – Lysá nad Labem – centrála

Délka trasy: 169 km

Ve středu byla všechna města, která jsou potřeba objet rozdělena do 4 okruhů. Opět jeden z okruhů obsahoval jen jedno město (viz. *Tabulka 21*), jelikož dovážené zboží bylo o velikosti 19 303 kg. Na dovoz tohoto zboží byla použita kamionová souprava, která uveze 20 000 kg.

Tabulka 21 Středa - 1. okruh

1. trasa - středa	centrála	Říčany u Prahy
centrála	-	64,3
Říčany u Prahy	64,3	-

Zdroj: vlastní zpracování

Zde lze opět není třeba zjišťovat konkrétní pořadí měst, neboť kamionová souprava pojedje z centrály do Říčan u Prahy a zpět do centrály. Délka této trasy je 128,6 km.

Druhá střední trasa obsahovala 4 města, která jsou vypsána v *Tabulce 22*. Celkový náklad činil 5 996 kg, což znamená, že byla opět využita veškerá kapacita nákladního automobilu Mitsubishi.

Tabulka 22 Středa - 2. okruh

2. trasa - středa	centrála	Jirny	Praha 5	Michle	Praha 8
centrála	-	73,6	27,9	44,4	34,8
Jirny	73,6	-	39,9	26,4	31,8
Praha 5	27,9	39,9	-	12	12,4
Michle	44,4	26,4	12	-	10,6
Praha 8	34,8	31,8	12,4	10,6	-

Zdroj: vlastní zpracování

Trasa používaná společností:

Centrála – Praha 5 – Michle – Praha 8 – Jirny – centrála

Délka trasy: 155,9 km

Třetí trasa obsahovala stejný počet rozvážených míst jako trasa druhá. Konkrétní města jsou vypsána v *Tabulce 23*. Do nákladního automobilu bylo naloženo 5 485 kg.

Tabulka 23 Středa - 3. okruh

3. trasa - středa	centrála	Brandýs n. Labem	Zdiby	Klecany	Odolena Voda
centrála	-	64,4	47,7	50,5	40,4
Brandýs n. Labem	64,4	-	18,4	20,6	22,2
Zdiby	47,7	18,4	-	3,6	14,6
Klecany	50,5	20,6	3,6	-	9,4
Odolena Voda	40,4	22,2	14,6	9,4	-

Zdroj: vlastní zpracování

Trasa používaná společností:

Centrála – Odolena Voda – Klecany – Zdiby – Brandýs nad Labem – centrála

Délka trasy: 136,2 km

Čtvrtá trasa obsahovala už pouze 3 města (viz. *Tabulka 24*), ale i přes to se nákladní vůz Mitsubishi poměrně naplnil. Do měst bylo odvezeno 5 687 kg.

Tabulka 24 Středa - 4. okruh

4. trasa - středa	centrála	Praha 9	Praha 10	Vodochody
centrála	-	58,4	48,3	31,3
Praha 9	58,4	-	7,5	17,4
Praha 10	48,3	7,5	-	23,4
Vodochody	31,3	17,4	23,4	-

Zdroj: vlastní zpracování

Trasa používaná společností:

Centrála – Vodochody – Praha 9 – Praha 10 - centrála

Délka trasy: 104,5 km

Ve čtvrtek byla města, do kterých je potřeba odvézt určité zboží rozdělena na 4 okruhy. Jedním z okruhů bylo samostatné město Děčín, jehož vzdálenost je uvedena v *Tabulce 25*, kam vyjel tahač s návěsem MAN. Do návěsu se vejde 24 000 kg a v tomto případě do něj bylo naloženo 23 226 kg, takže lze konstatovat, že byla efektivně využita jeho kapacita.

Tabulka 25 Čtvrtek - 1. okruh

1. trasa - čtvrtek	centrála	Děčín
centrála	-	108
Děčín	108	-

Zdroj: vlastní zpracování

U této trasy není potřeba hledat v jakém pořadí řidič města navštíví, jelikož trasa povede z centrály do Děčína a zpět na centrálu. Délka trasy je 216 km.

Druhá čtvrtční trasa obsahovala 7 měst (viz. *Tabulka 26*), což je nejvíce ze všech okruhů. Celkové množství naložené do nákladního automobilu Mitsubishi činilo 5 520 kg.

Tabulka 26 Čtvrtek - 2. okruh

2. trasa - čtvrtek	centrála	Vilémov	Jiříkov	Rumburk	Varnsdorf	Ústí n. Labem	Chabařovice	Lovosice
centrála	-	146	126	122	119	85	85,9	60,7
Vilémov	146	-	18,5	19,7	28,2	64	65,1	90,2
Jiříkov	126	18,5	-	4,7	13,8	71,1	76,7	87,9
Rumburk	122	19,7	4,7	-	9,1	66,8	72	87,1
Varnsdorf	119	28,2	13,8	9,1	-	66,4	72	80,2
Ústí n. Labem	85	64	71,1	66,8	66,4	-	9,7	22,2
Chabařovice	85,9	65,1	76,7	72	72	9,7	-	28,7
Lovosice	60,7	90,2	87,9	87,1	80,2	22,2	28,7	-

Zdroj: vlastní zpracování

Trasa používaná společností:

Centrála – Lovosice – Ústí nad Labem – Chabařovice – Vilémov – Jiříkov – Rumburk – Varnsdorf – centrála

Délka trasy: 309 km

Třetí trasa obsahovala 5 měst (viz. *Tabulka 27*), do kterých bylo potřebné dovézt zboží. Jednalo se o Chomutov, Žatec, Louny, Duchcov a Krupka – Nové Modlany. Celkové množství nákladu, které bylo rozvezeno nákladním vozem Mitsubishi činilo 5 988 kg, z čehož vyplývá, že byla opět maximálně využita kapacita automobilu.

Tabulka 27 Čtvrtek - 3. okruh

3. trasa - čtvrtek	centrála	Krupka	Duchcov	Louny	Žatec	Chomutov
centrála	-	87,3	72,5	38	62	72
Krupka	87,3	-	14,1	45	55,3	53,5
Duchcov	72,5	14,1	-	35	45,2	37,2
Louny	38	45	35	-	21,9	35,3
Žatec	62	55,3	45,2	21,9	-	20,1
Chomutov	72	53,5	37,2	35,3	20,1	-

Zdroj: vlastní zpracování

Trasa používaná společností:

Centrála – Louny – Žatec – Chomutov – Duchcov – Krupka-Nové Modlany – centrála

Délka trasy: 218,6 km

Poslední okruh ve čtvrtku, kam se vydá nákladní vůz značky Mitsubishi se skládá už jen ze 4 měst (viz. *Tabulka 28*). Množství, které automobil naložil činí 5 687 kg.

Tabulka 28 Čtvrtek - 4. okruh

4. trasa - čtvrtek	centrála	Kadaň	Budyně n. Ohří	Litoměřice	Křešice
centrála	-	84,2	34,4	63,7	57,3
Kadaň	84,2	-	78,8	80,3	86
Budyně n. Ohří	34,4	78,8	-	23,8	24,8
Litoměřice	63,7	80,3	23,8	-	6,7
Křešice	57,3	86	24,8	6,7	-

Zdroj: vlastní zpracování

Trasa používaná společností:

Centrála – Budyně nad Ohří – Litoměřice – Křešice – Kadaň – centrála

Délka trasy: 235,1

V pátek, kdy se společnost zaměřuje svým rozvozem na Plzeňský kraj byla města rozdělena celkem do 4 okruhů. I v tomto případě se zde našlo jedno město, do kterého bylo potřeba doručit velké množství zboží, které nebylo možné přepravit pouze nákladním vozem Mitsubishi, ale bylo nutné využít tahač s návěsem značky MAN, který dokáže přepravit až 24 000 kg. Do návěsu bylo naložení množství o velikosti 23 383 kg. Toto město opět tvoří z kapacitních důvodů jeden samostatný okruh (viz. *Tabulka 29*).

Tabulka 29 Pátek - 1. okruh

1. trasa - pátek	centrála	Plzeň 1
centrála	-	105
Plzeň 1	105	-

Zdroj: vlastní zpracování

V tomto případě není třeba hledat pořadí, neboť tahač s návěsem pojede z centrály do Plzně a zpět z Plzně do centrály. Délka této trasy je 210 km.

Druhá trasa se skládá ze 3 měst (Domažlice, Kout na Šumavě a Kdyně). Převážené množství činí 5 981 kg, což je opět využita téměř celá nabízená kapacita nákladního vozu, který má kapacitu 6 000 kg.

Tabulka 30 Pátek - 2. okruh

2. trasa - pátek	centrála	Domažlice	Kout na Šumavě	Kdyně
centrála	-	156	153	155
Domažlice	156	-	7,6	10,4
Kout na Šumavě	153	7,6	-	3,4
Kdyně	155	10,4	3,4	-

Zdroj: vlastní zpracování

Trasa používaná společností:

Centrála – Kout na Šumavě – Kdyně – Domažlice – centrála

Délka trasy: 322,8 km

Třetí trasa, kam se vydá nákladní vůz značky Mitsubishi společnosti DACHSER obsahuje 4 města (Holýšov, Stod, Chotěšov a Dobřany). Celkové množství nákladu činí 5 433 kg.

Tabulka 31 Pátek - 3. okruh

3. trasa - pátek	centrála	Holýšov	Stod	Chotěšov	Dobřany
centrála	-	130	123	120	113
Holýšov	130	-	7,3	11,1	17,9
Stod	123	7,3	-	3,9	10,6
Chotěšov	120	11,1	3,9	-	7
Dobřany	113	17,9	10,6	7	-

Zdroj: vlastní zpracování

Trasa používaná společností:

Centrála – Dobřany – Chotěšov – Stod – Holýšov – centrála

Délka trasy: 261,2 km

Poslední trasu tvoří 4 zbývající města (viz. *Tabulka 32*), do kterých je rozvezeno celkové množství zboží v hodnotě 4 869 kg. V tomto případě by bylo v nákladním voze Mitsubishi volné místo, ještě konkrétně 1 131 kg zboží, ale jelikož už je vše zboží rozděleno, tak automobil nebude zcela naplněn.

Tabulka 32 Pátek - 4. okruh

4. trasa - pátek	centrála	Nýřany	Třemošná	Dýšina	Rokycany
centrála	-	120	109	98,8	90,1
Nýřany	120	-	23,9	35,3	36,8
Třemošná	109	23,9	-	10,2	22,1
Dýšina	98,8	35,3	10,2	-	12,1
Rokycany	90,1	36,8	22,1	12,1	-

Zdroj: vlastní zpracování

Trasa používaná společností:

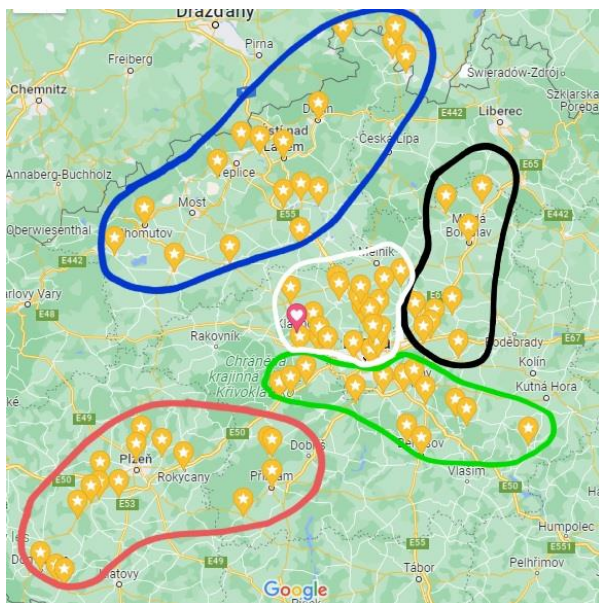
Centrála – Rokycany – Dýšina – Třemošná – Nýřany – centrála

Délka trasy: 256,3 km

4.6 Nově navržené okruhy

Dle poskytnutých informací z pobočky není nutné se řídit při rozvozu zboží rozdělením okruhů na kraje nebo v tom uskupení, ve kterém byla data poskytnuta a jak to mají v současné době, ovšem je nutné v daném týdnu rozvézt požadované zboží na konkrétní místa, která jsou uvedena v kapitole 4.4. Na základě této informace bylo vytvořeno 5 nových okruhů – pondělí až pátek (znázorněno v níže uvedeném *Obrázku 6*).

Obrázek 6 Rozdělení míst do okruhů



Zdroj: Mapy Google, vlastní zpracování

Zelenou barvou je vyznačen okruh, který je potřeba obstarat v pondělí. Bílou barvou jsou vyznačena města, která připadají na úterý. Černou barvou jsou vyznačena města potřebná k rozvozu ve středu. Čtvrtek je vyznačený červenou barvou a pátek modrou barvou.

Konkrétní města, která spadají do jednotlivých okruhů budou uvedena v tabulkách, které jsou součástí podkapitoly 4.6.1, ve kterých jsou zároveň uvedeny vzdálenosti mezi jednotlivými místy.

4.6.1 Matice vzdáleností nově navržených okruhů

Pondělí:

Tabulka 33 Tabulka kilometrů nové – pondělí

	centrála	Králův Dvůr	Beroun	Loděnice	Vrané n. Vlt.	Jesenice	Modletice	Říčany	Bukovany	Benešov	Mnichovice	Stř. Skalice	Zbraslavice	Sázava
centrála	-	46,1	27,4	35,7	44	49,6	57,8	61,5	69,7	81,4	65,3	84,2	118	87,8
Králův Dvůr	46,1	-	5,3	11,5	40,8	46,5	54,5	56	66,4	78,1	62,1	80,9	115	84,5
Beroun	27,4	5,3	-	8	37,2	42,8	51	52,5	62,9	74,6	58,5	77,4	111	81
Loděnice	35,7	11,5	8	-	31,4	37	45,1	46,6	57,1	68,7	52,7	71,5	105	75,1
Vrané n. Vlt.	44	40,8	37,2	31,4	-	12,7	26,2	27,7	28,6	49,8	33,8	52,6	86,3	56,2
Jesenice	49,6	46,5	42,8	37	12,7	-	7,2	14,8	22,6	34,7	18,6	37,5	71,1	41,1
Modletice	57,8	54,5	51	45,1	26,2	7,2	-	4,4	32,1	26,9	10,8	29,7	63,3	33,3
Říčany	61,5	56	52,5	46,6	27,7	14,8	4,4	-	35,5	30,2	8,2	26,2	66,7	36,7
Bukovany	69,7	66,4	62,9	57,1	28,6	22,6	32,1	35,5	-	7,3	25,2	31,1	61,2	30,5
Benešov	81,4	78,1	74,6	68,7	49,8	34,7	26,9	30,2	7,3	-	19,8	24,3	54,5	23,8
Mnichovice	65,3	62,1	58,5	52,7	33,8	18,6	10,8	8,2	25,2	19,8	-	17,8	57,5	27,5
Stříbná Skalice	84,2	80,9	77,4	71,5	52,6	37,5	29,7	26,2	31,1	24,3	17,8	-	34,6	7,3
Zbraslavice	118	115	111	105	86,3	71,1	63,3	66,7	61,2	54,5	57,5	34,6	-	28,4
Sázava	87,8	84,5	81	75,1	56,2	41,1	33,3	36,7	30,5	23,8	27,5	7,3	28,4	-

Zdroj: vlastní zpracování

Úterý:

Tabulka 34 Tabulka kilometrů nové – úterý

	centrála	Všetaty	Neratovice	Od. Voda	Slaný	Kralupy	Nelah.	Buštěhrad	Unhošť	Jeneč	Hostivice	Klecany	Libeznice	Zdíby	Michle	Praha 9	Praha 8	Praha 5	Praha 10	Vodoch.	Dobrovíz
centrála	-	65,9	51,1	40,4	13,4	21,9	22	7,6	10,6	18,7	23,7	50,5	50,6	47,2	44,4	58,4	34,1	29,9	48,3	31,3	11,8
Všetaty	65,9	-	12,8	21,6	58,6	29,4	29,9	45,9	57,4	48,3	45	22,3	15,4	19,9	45,7	34,9	21,8	39,8	40,9	22,7	51,6
Neratovice	51,1	12,8	-	12,2	43,8	20,9	24,3	37,4	51	41,9	38,6	15,8	9,4	13,6	42,9	24,7	25,3	33,3	38,1	15	45,1
Odolena Voda	40,4	21,6	12,2	-	33,7	8,6	13,3	25,2	51,6	42,5	39,2	9,4	9,8	9,2	42,6	25,3	26	34	32,5	7,1	30,5
Slaný	13,4	58,6	43,8	33,7	-	22,1	21,2	14,6	29,1	25,3	29	43,7	43,8	41,4	48,3	51,6	38,1	33,8	52,3	37,6	22,4
Kralupy n. Vlt.	21,9	29,4	20,9	8,6	22,1	-	3,7	16,6	27,2	24,8	31,5	19,4	19,5	17,3	44,5	27,3	27,9	35,9	33,5	9,4	21,9
Nelahozeves	22	29,9	24,3	13,3	21,2	3,7	-	20,5	29,6	28,6	35,1	24,1	24,2	21,9	49,2	32	32,6	40,6	38,2	13,2	25,7
Buštěhrad	7,6	45,9	37,4	25,2	14,6	16,6	20,5	-	10,5	14,7	18,4	36,4	36,4	35,4	37,7	36,3	27,4	23,2	41,6	26,4	7,3
Unhošť	10,6	57,4	51	51,6	29,1	27,2	29,6	10,5	-	6,2	9,5	42	38,8	39,1	37,1	38,2	29,3	22,4	41	37	8,7
Jeneč	18,7	48,3	41,9	42,5	25,3	24,8	28,6	14,7	6,2	-	3,4	35,8	32,5	30	27,8	31,9	23,1	16,1	31,7	34,2	3,4
Hostivice	23,7	45	38,6	39,2	29	31,5	35,1	18,4	9,5	3,4	-	31,2	28	26,7	23,2	27,4	18,5	11,6	27,2	34	7
Klecany	50,5	22,3	15,8	9,4	43,7	19,4	24,1	36,4	42	35,8	31,2	-	6,8	3,6	24,1	15,7	16,3	24,3	21,9	5,7	36,1
Libeznice	50,6	15,4	9,4	9,8	43,8	19,5	24,2	36,4	38,8	32,5	28	6,8	-	4,6	30	12,8	13,4	21,4	18,9	8,5	33,2
Zdíby	47,2	19,9	13,6	9,2	41,4	17,3	21,9	35,4	39,1	30	26,7	3,6	4,6	-	24,8	12,8	13,4	21,5	20	7,4	33,3
Michle	44,4	45,7	42,9	42,6	48,3	44,5	49,2	37,7	37,1	27,8	23,2	24,1	30	24,8	-	16,1	10,6	12	7,2	26,1	31,9
Praha 9	58,4	34,9	24,7	25,3	51,6	27,3	32	36,3	38,2	31,9	27,4	15,7	12,8	12,8	16,1	-	8,5	15,2	8,4	18,8	27
Praha 8	34,1	21,8	25,3	26	38,1	27,9	32,6	27,4	29,3	23,1	18,5	16,3	13,4	13,4	10,6	8,5	-	16,2	15,1	15,5	28,3
Praha 5	29,9	39,8	33,3	34	33,8	35,9	40,6	23,2	22,4	16,1	11,6	24,3	21,4	21,5	12	15,2	16,2	-	18,7	29,3	17,1
Praha 10	48,3	40,9	38,1	32,5	52,3	33,5	38,2	41,6	41	31,7	27,2	21,9	18,9	20	7,2	8,4	15,1	18,7	-	25	36,4
Vodochody	31,3	22,7	15	7,1	37,6	9,4	13,2	26,4	37	34,2	34	5,7	8,5	7,4	26,1	18,8	15,5	29,3	25	-	32,8
Dobrovíz	11,8	51,6	45,1	30,5	22,4	21,9	25,7	7,3	8,7	3,4	7	36,1	33,2	33,3	31,9	27	28,3	17,1	36,4	32,8	-

Zdroj: vlastní zpracování

Středa:

Tabulka 35 Tabulka kilometrů nové – středa

	centrála	M. Hradiště	Bělá p. Bezd.	Ml. Boleslav	Brandýs n. L.	Český Brod	Lysá n. Labem	Čelákovice	Nehvizdy	Jirny
centrála	-	106	82,5	92,4	57,4	84,3	84,8	62,5	67,8	67,5
Mnichovo Hradiště	106	-	17,9	17,2	48,7	58,9	42,5	58,3	58,8	57,7
Bělá p. Bezdězem	82,5	17,9	-	14	50,3	60,5	44	59,9	60,4	59,3
Mladá Boleslav	92,4	17,2	14	-	35,6	45,8	29,3	45,2	45,7	44,6
Brandýs nad Labem	57,4	48,7	50,3	35,6	-	25,5	21,1	8,1	9,2	9,5
Český Brod	84,3	58,9	60,5	45,8	25,5	-	17,1	16,4	17,5	20,3
Lysá n. Labem	84,8	42,5	44	29,3	21,1	17,1	-	15,6	16,7	21,2
Čelákovice	62,5	58,3	59,9	45,2	8,1	16,4	15,6	-	4,9	8,7
Nehvizdy	67,8	58,8	60,4	45,7	9,2	17,5	16,7	4,9	-	3,7
Jirny	67,5	57,7	59,3	44,6	9,5	20,3	21,2	8,7	3,7	-

Zdroj: vlastní zpracování

Čtvrtek:

Tabulka 36 Tabulka kilometrů nové – čtvrtek

	centrála	Plzeň 1	Rokycany	Domažlice	Kout	Kdyně	Holýšov	Dobřany	Chotěšov	Nýřany	Stod	Třemošná	Dýšina	Rožmitál	Jince	Čenkov	Příbram
centrála	-	105	90,1	159	153	155	133	113	120	120	126	108	98,8	100	69,7	71,7	85,9
Plzeň 1	105	-	74,6	55,8	62,6	64,1	29,9	17,7	19,7	17,5	22,6	6	11,7	52	59,8	61,9	74,6
Rokycany	90,1	74,6	-	75,6	69,8	75,6	49,7	29,2	35,9	36,8	42,3	22,1	12,1	32,2	44,1	46,1	47
Domažlice	159	55,8	75,6	-	7,6	10,4	27	43,8	37,1	46,2	33,2	61,5	70,6	90,3	110	112	109
Kout na Šum.	153	62,6	69,8	7,6	-	3,4	33,8	42,6	43,9	53	40	68,3	67,7	83,3	107	109	98,2
Kdyně	155	64,1	75,6	10,4	3,4	-	36,6	45,4	46,6	55,8	42,7	71	73,5	79,9	113	115	94,8
Holýšov	133	29,9	49,7	27	33,8	36,6	-	17,8	11,1	20,2	7,1	35,5	44,5	67,7	84,2	86,2	82,5
Dobřany	113	17,7	29,2	43,8	42,6	45,4	17,8	-	7	16,9	10,6	23,2	27,1	50,3	66,8	68,8	65,1
Chotěšov	120	19,7	35,9	37,1	43,9	46,6	11,1	7	-	10,3	4	25,5	33,8	67	73,5	75,5	71,8
Nýřany	120	17,5	36,8	46,2	53	55,8	20,2	16,9	10,3	-	12,9	23,9	35,3	58,4	74,9	77	73,2
Stod	126	22,6	42,3	33,2	40	42,7	7,1	10,6	4	12,9	-	28,3	37,4	60,5	77	79,1	75,3
Třemošná	108	6	22,1	61,5	68,3	71	35,5	23,2	25,5	23,9	28,3	-	10,2	52,5	63,4	65,5	67,3
Dýšina	98,8	11,7	12,1	70,6	67,7	73,5	44,5	27,1	33,8	35,3	37,4	10,2	-	42,6	53,5	55,6	57,4
Rožmitál	100	52	32,2	90,3	83,3	79,9	67,7	50,3	67	58,4	60,5	52,5	42,6	-	29	27,2	15,4
Jince	69,7	59,8	44,1	110	107	113	84,2	66,8	73,5	74,9	77	63,4	53,5	29	-	2,1	14,7
Čenkov	71,7	61,9	46,1	112	109	115	86,2	68,8	75,5	77	79,1	65,5	55,6	27,2	2,1	-	14,5
Příbram	85,9	74,6	47	109	98,2	94,8	82,5	65,1	71,8	73,2	75,3	67,3	57,4	15,4	14,7	14,5	-

Zdroj: vlastní zpracování

Pátek:

Tabulka 37 Tabulka kilometrů nové – pátek

	centrála	Kadaň	Žatec	Chomut.	Ústí n. L.	Litoměř.	Louny	Budyně	Lovosice	Křešice	Duchcov	Krupka	Chabař.	Děčín	Varnsd.	Rumburk	Jiřikov	Vilémov
centrála	-	84,2	62	72	85	63,7	38	33,8	60,7	57,3	72,5	93,4	85,9	108	119	122	126	146
Kadaň	84,2	-	24,5	20,2	85	80,4	48,2	78,8	72,5	86,4	56	72,5	76,7	108	151	150	155	147
Žatec	62	24,5	-	20	67,8	55,2	21,8	50,3	47,3	61,2	45,2	55,3	59,5	90,7	127	133	138	130
Chomutov	72	20,2	20	-	66,1	64,1	36,3	64,9	56,2	70	37,2	49,1	57,9	89	133	131	136	128
Ústí n. Labem	85	85	67,8	66,1	-	18,6	58,4	45,1	21,3	25	31,1	18,9	9,7	24,7	68,3	66,9	71,6	64,2
Litoměřice	63,7	80,4	55,2	64,1	18,6	-	42,2	23,7	8,6	6,6	48	45,5	38	34,4	72,8	75,8	80,5	82,9
Louny	38	48,2	21,8	36,3	58,4	42,2	-	30,9	33,9	47,8	35	45,1	59,7	81,6	114	124	129	121
Budyně	33,8	78,8	50,3	64,9	45,1	23,7	30,9	-	20,8	24,6	55,9	53,5	46	67,9	89,7	92,8	97,5	106
Lovosice	60,7	72,5	47,3	56,2	21,3	8,6	33,9	20,8	-	14,1	38,6	36,1	28,7	45	80,3	87,3	91,9	90,2
Křešice	57,3	86,4	61,2	70	25	6,6	47,8	24,6	14,1	-	53,6	51,2	43,7	35,2	68,1	71,2	75,8	79,5
Duchcov	72,5	56	45,2	37,2	31,1	48	35	55,9	38,6	53,6	-	14,3	18,4	55,4	99	97,6	102	93,6
Krupka	93,4	72,5	55,3	49,1	18,9	45,5	45,1	53,5	36,1	51,2	14,3	-	7,5	33	76,6	75,3	79,9	70,3
Chabařovice	85,9	76,7	59,5	57,9	9,7	38	59,7	46	28,7	43,7	18,4	7,5	-	29,7	73,2	71,9	76,6	65,1
Děčín	108	108	90,7	89	24,7	34,4	81,6	67,9	45	35,2	55,4	33	29,7	-	44,7	43,3	48	41,2
Varnsdorf	119	151	127	133	68,3	72,8	114	89,7	80,3	68,1	99	76,6	73,2	44,7	-	9,1	13,8	28,9
Rumburk	122	150	133	131	66,9	75,8	124	92,8	87,3	71,2	97,6	75,3	71,9	43,3	9,1	-	4,7	19,7
Jiřikov	126	155	138	136	71,6	80,5	129	97,5	91,9	75,8	102	79,9	76,6	48	13,8	4,7	-	19,2
Vilémov	146	147	130	128	64,2	82,9	121	106	90,2	79,5	93,6	70,3	65,1	41,2	28,9	19,7	19,2	-

Zdroj: vlastní zpracování

4.6.2 Rozdělení do jednotlivých okruhů

V rámci každého dne budou opět rozdělena všechna města do jednotlivých menších okruhů za pomoci Mayerovy metody. Následně bude v jednotlivých okruzích nalezena optimální trasa. Optimalizace jednotlivých tras bude provedena za pomoci metody větví a mezí, jejíž výsledky se nejvíce blíží k optimálnímu řešení. Veškeré výpočty metody větví a mezí budou provedeny programem TSPKOSA.

V pondělí byla všechna rozvozová místa rozdělena pouze do 3 okruhů. První okruh se skládal jen z jednoho místa, jak tomu bylo i u původního rozdělení do okruhů, jelikož množství dováženého zboží zůstalo stále stejné, tudíž se jedná o zboží velkého objemu, a právě proto byl i použit automobil, který má vyšší možnou kapacitu nákladu – kamionová souprava, do které je možné naložit 20 000 kg. Objem naloženého zboží tedy opět činil 19 303 kg.

Tabulka 38 Pondělí - 1. okruh

1. trasa - pondělí	centrála	Říčany
centrála	-	64,3
Říčany	64,3	-

Zdroj: vlastní zpracování

V tomto případě není třeba hledat optimální trasu, jelikož je zřejmé, že automobil pojedje z centrály do Říčan u Prahy a zpět. Délka této trasy tedy činí 128,6 km.

Naopak druhý okruh oproti prvnímu obsahoval poměrně dost měst (viz. Tabulka 39), jelikož dovážené množství do těchto měst nebylo velké. Pro rozvoz byl vybrán nákladní automobil značky Mitsubishi, který uveze 6 000 kg. Množství naložené do toho automobilu je 5 846 kg.

Tabulka 39 Pondělí - 2. okruh

2. trasa - pondělí	centrála	Zbraslavice	Sázava	Skalice	Mnichovice	Modletice	Jesenice	Vrané n. Vltavou
centrála	-	118	87,8	84,2	65,3	57,8	49,6	44
Zbraslavice	118	-	28,4	34,6	57,5	63,3	71,1	86,3
Sázava	87,8	28,4	-	7,3	27,5	33,3	41,1	56,2
Stříbrná Skalice	84,2	34,6	7,3	-	17,8	29,7	37,5	52,6
Mnichovice	65,3	57,5	27,5	17,8	-	10,8	18,6	33,8
Modletice	57,8	63,3	33,3	29,7	10,8	-	7,2	26,2
Jesenice u Prahy	49,6	71,1	41,1	37,5	18,6	7,2	-	12,7
Vrané n. Vltavou	44	86,3	56,2	52,6	33,8	26,2	12,7	-

Zdroj: vlastní zpracování

Optimální trasa:

Centrála – Sázava – Zbraslavice – Stříbrná Skalice – Mnichovice – Modletice – Jesenice u Prahy – Vrané nad Vltavou – centrála

Délka trasy: 243,3 km

Poslední okruh v pondělí obsahoval zbylých 5 měst, jak je možné vidět v níže uvedené *Tabulce 40*. Opět byl využit nákladní automobil Mitsubishi, do kterého bylo naloženo pouze 3 143 kg. Znamená to tedy, že nebyla využita plně jeho možná kapacita, což je způsobeno tím, že bylo všechno potřebné zboží rozděleno již do automobilů u předchozích okruhů.

Tabulka 40 Pondělí - 3. okruh

3. trasa - pondělí	centrála	Benešov	Bukovany	Loděnice	Beroun	Králův Dvůr
centrála	-	81,4	69,7	35,7	27,4	46,1
Benešov	81,4	-	7,3	68,7	74,6	78,1
Bukovany	69,7	7,3	-	57,1	62,9	66,4
Loděnice	35,7	68,7	57,1	-	8	11,5
Beroun	27,4	74,6	62,9	8	-	5,3
Králův Dvůr	46,1	78,1	66,4	11,5	5,3	-

Zdroj: vlastní zpracování

Optimální trasa:

Centrála – Bukovany – Benešov – Loděnice u Berouna – Králův Dvůr – Beroun – centrála

Délka trasy: 189,9 km

Úterní okruh obsahoval nejvíce míst ze všech dnů, konkrétně 20 míst. Těchto 20 míst bylo rozděleno do 7 jednotlivých okruhů. Hned prvním okruhem bylo opět samostatné město, jelikož do Kralup nad Vltavou bylo potřeba dovést 17 506 kg. K této cestě byla použita opět kamionová souprava, jejíž maximální kapacita činí 20 000 kg.

Tabulka 41 Úterý - 1. okruh

1. trasa - úterý	centrála	Kralupy n. Vltavou
centrála	-	21,9
Kralupy nad Vltavou	21,9	-

Zdroj: vlastní zpracování

V tomto případě se opět nehledá žádná optimální trasa. Je patrné, že automobil pojede pouze z centrály do Kralup nad Vltavou a zpátky. Délka této trasy je 43,8 km.

Druhá trasa byla přes města zobrazená v *Tabulce 42*. Celkové množství nákladu k přepravě činí 5 172 kg. K přepravě byl využit nákladní automobil Mitsubishi.

Tabulka 42 Úterý - 2. okruh

2. trasa - úterý	centrála	Všetaty	Neratovice	Líbeznice	Odolena Voda
centrála	-	65,9	51,1	50,6	40,4
Všetaty	65,9	-	12,8	15,4	21,6
Neratovice	51,1	12,8	-	9,4	12,2
Líbeznice	50,6	15,4	9,4	-	9,8
Odolena Voda	40,4	21,6	12,2	9,8	-

Zdroj: vlastní zpracování

Optimální trasa:

Centrála – Neratovice – Všetaty – Líbeznice – Odolena Voda – centrála

Délka trasy: 129,5 km

Třetí trasa obsahuje zejména pražské čtvrti. Více míst nelze zařadit do toho okruhu, z důvodu naplněné kapacity nákladního automobilu. Do automobilu bylo naloženo 5 226 kg. Další možné náklady přesahovaly celkovou možnou kapacitu (6000 kg) automobilu, tudíž musely být zařazeny do jiných okruhů.

Tabulka 43 Úterý - 3. okruh

3. trasa - úterý	centrála	Praha 9	Praha 10	Michle
centrála	-	58,4	48,3	44,4
Praha 9	58,4	-	8,4	16,1
Praha 10	48,3	8,4	-	7,2
Michle	44,4	16,1	7,2	-

Zdroj: vlastní zpracování

Optimální trasa:

Centrála – Praha 10 – Praha 9 – Michle – centrála

Délka trasy: 117,2 km

Čtvrtá trasa obsahuje také pouze 3 města, a to opět ze stejného důvodu. Jedná se o města Klecany, Zdiby a Vodochody. Do automobilu celkové kapacity 6 000 kg bude naloženo 5 460 kg. Další náklad by přesahoval možnou kapacitu automobilu, a proto bude zařazen do jiného okruhu.

Tabulka 44 Úterý - 4. okruh

4. trasa - úterý	centrála	Klecany	Zdíby	Vodochody
centrála	-	50,5	47,2	31,3
Klecany	50,5	-	3,6	5,7
Zdíby	47,2	3,6	-	7,4
Vodochody	31,3	5,7	7,4	-

Zdroj: vlastní zpracování

Optimální trasa:

Centrála – Zdíby – Klecany – Vodochody – centrála

Délka trasy: 87,8 km

Pátý okruh obsahuje 4 rozvozová místa. K tomuto okruhu byl využit nákladní automobil Mitsubishi, do kterého bylo naloženo 5 912 kg. Lze konstatovat, že byla využita téměř jeho veškerá kapacita.

Tabulka 45 Úterý - 5. okruh

5. trasa - úterý	centrála	Praha 8	Praha 5	Jeneč	Unhošť
centrála	-	34,1	29,9	18,7	10,6
Praha 8	34,1	-	16,2	23,1	29,3
Praha 5	29,9	16,2	-	16,1	22,4
Jeneč	18,7	23,1	16,1	-	6,2
Unhošť	10,6	29,3	22,4	6,2	-

Zdroj: vlastní zpracování

Optimální trasa:

Centrála – Unhošť – Jeneč – Praha 5 – Praha 8 - centrála

Délka trasy: 83,2 km

Šestá trasa obsahuje pouze Hostivice a Dobrovíz, jelikož hmotnost nákladu i tak je 5 692 kg. Další náklad by se do automobilu nevešel, a proto musel být zaveden ještě sedmý okruh.

Tabulka 46 Úterý - 6. okruh

6. trasa - úterý	centrála	Hostivice	Dobrovíz
centrála	-	23,7	11,8
Hostivice	23,7	-	7
Dobrovíz	11,8	7	-

Zdroj: vlastní zpracování

Optimální trasa:

Centrála – Dobrovíz – Hostivice – centrála

Délka trasy: 42,5 km

Sedmý okruh obsahuje zbylá dvě místa. Byla využita pouze polovina možné kapacity automobilu, ale nemohl být použit automobil, který má menší kapacitu, z důvodu, že by se tam nevešlo všechno požadované množství zboží. Do nákladního automobilu Mitsubishi bylo naloženo tedy pouze 2 884 kg.

Tabulka 47 Úterý - 7. okruh

7. trasa - úterý	centrála	Nelahozeves	Buštěhrad
centrála	-	22	7,6
Nelahozeves	22	-	20,5
Buštěhrad	7,6	20,5	-

Zdroj: vlastní zpracování

Optimální trasa:

Centrála – Buštěhrad – Nelahozeves – centrála

Délka trasy: 50,1 km

Ve střeďechním okruhu bylo podstatně méně míst než v předcházejícím úterním (viz. *Tabulka 48*). Z toho tedy vyplývá, že bude i méně jednotlivých okruhů, konkrétně se jedná o 3 okruhy. V prvním okruhu jsou zařazena 3 místa. Celkové množství naložené do nákladního automobilu Mitsubishi je 5 700 kg.

Tabulka 48 Středa - 1. okruh

1. trasa - středa	centrála	M. Hradiště	Ml. Boleslav	Bělá p. Bezdězem
centrála	-	106	92,4	82,5
Mnichovo Hradiště	106	-	17,2	17,9
Ml. Boleslav	92,4	17,2	-	14
Bělá p. Bezdězem	82,5	17,9	14	-

Zdroj: vlastní zpracování

Optimální trasa:

Centrála – Mladá Boleslav – Mnichovo Hradiště – Bělá pod Bezdězem – centrála

Délka trasy: 210 km

Ve druhém okruhu je 5 měst. Celkové množství naloženého zboží do automobilu je pouze 4 723 kg. Není tedy vyčerpaná kapacita automobilu, ale s dalším městem je pojeno množství nákladu 2 624 kg, což přesahuje kapacitu automobilu o 1 347 kg. Proto musí být poslední zbývající město zařazeno do samostatného třetího okruhu.

Tabulka 49 Středa - 2. okruh

2. trasa - středa	centrála	Lysá n. Labem	Čelákovice	Nehvizdy	Jirny	Brandýs n. L.
centrála	-	84,8	62,5	67,8	67,5	57,4
Lysá n. Labem	84,8	-	15,6	16,7	21,2	21,1
Čelákovice	62,5	15,6	-	4,9	8,7	8,1
Nehvizdy	67,8	16,7	4,9	-	3,7	9,2
Jirny	67,5	21,2	8,7	3,7	-	9,5
Brandýs n. L.	57,4	21,1	8,1	9,2	9,5	-

Zdroj: vlastní zpracování

Optimální trasa:

Centrála – Čelákovice – Lysá nad Labem – Nehvizdy – Jirny – Brandýs nad Labem – centrála

Délka trasy: 165,4 km

V posledním okruhu je zbývajícím město Český Brod. Do tohoto města také vyjelo nákladní auto Mitsubishi, jelikož automobil s menší kapacitou je dodávka MAN o maximální možné kapacitě 1 600 kg, a to je naopak nedostačující vzhledem k požadovanému množství zboží. U toho okruhu je tedy jasné, že není třeba hledat optimální trasu a délka trasy centrála – Český Brod – centrála je 168,6 km.

Tabulka 50 Středa - 3. okruh

3. trasa - středa	centrála	Český Brod
centrála	-	84,3
Český Brod	84,3	-

Zdroj: vlastní zpracování

Ve čtvrtěk jsou města rozdělena do 5 okruhů. První dva okruhy obsahují jen jedno město, stejně jako to bylo už v předcházejícím případě. Opět je důvodem přetrvávající velká kapacita nákladu. V obou případech bude využit tahač s návěsem MAN, jehož kapacita je 24 000 kg. Do Plzně poveze náklad o velikosti 23 383 kg a do Příbrami náklad o velikosti rovných 24 000 kg, čímž zaplní kapacitu návěsu ze 100 %. Jako v přecházejících případech opět není třeba hledat optimální trasu, protože je jasné, že v prvním případě pojedje z centrály do Plzně a zpět a v druhém případě z centrály do Příbrami a zpátky do centrály. Délka 1. okruhu je 210 km a délka druhého okruhu činí 171,8 km.

Tabulka 51 Čtvrtek - 1. okruh

1. trasa - čtvrtek	centrála	Plzeň 1
centrála	-	105
Plzeň 1	105	-

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 52 Čtvrtek - 2. okruh

2. trasa - čtvrtek	centrála	Příbram
centrála	-	85,9
Příbram	85,9	-

Zdroj: vlastní zpracování

Třetí trasa vede skrz 3 města. Velikost nákladu je 5 981 kg, z čehož vyplývá, že k přepravě bude využit nákladní automobil Mitsubishi, do kterého se vejde 6 000 kg. Lze říci, že tento automobil pojede zcela naplněný.

Tabulka 53 Čtvrtek - 3. okruh

3. trasa - čtvrtek	centrála	Domažlice	Kout na Š.	Kdyně
centrála	-	159	153	155
Domažlice	159	-	7,6	10,4
Kout na Š.	153	7,6	-	3,4
Kdyně	155	10,4	3,4	-

Zdroj: vlastní zpracování

Optimální trasa:

Centrála – Kdyně – Kout na Šumavě – Domažlice – centrála

Délka trasy: 325 km

Čtvrtá trasa obsahuje 5 měst. Celkové množství naloženého nákladu činí 5 663 kg a k přepravě je opět využit nákladní vůz značky Mitsubishi.

Tabulka 54 Čtvrtek - 4. okruh

4. trasa - čtvrtek	centrála	Holýšov	Stod	Chotěšov	Dobřany	Třemošná
centrála	-	133	126	120	113	108
Holýšov	133	-	7,1	11,1	17,8	35,5
Stod	126	7,1	-	4	10,6	28,3
Chotěšov	120	11,1	4	-	7	25,5
Dobřany	113	17,8	10,6	7	-	23,2
Třemošná	108	35,5	28,3	25,5	23,2	-

Zdroj: vlastní zpracování

Optimální trasa:

Centrála – Třemošná – Stod – Holýšov – Chotěšov – Dobřany – centrála

Délka trasy: 274,5 km

Poslední trasa obsahuje 6 měst a celkové množství nákladu je 8 311 km. V tomto případě nelze použít nákladní vůz Mitsubishi, ale je nutné k přepravě zvolit tandem Scania, jehož celková kapacita je 12 000 kg. Tento automobil nezaplňuje zcela svou kapacitu, ale jelikož se jedná o města, která jsou poměrně vzdálená od centrály, tak není žádoucí, aby se na cestu vydal další automobil, jelikož by to představovalo vyšší náklady na dopravu do této oblasti, než když je zvoleno jedno vozidlo s vyšší kapacitou.

Tabulka 55 Čtvrtek - 5. okruh

5. trasa - čtvrtek	centrála	Nýřany	Dýšina	Rokycany	Rožmitál	Čenkov	Jince
centrála	-	120	98,8	90,1	100	71,7	69,7
Nýřany	120	-	35,3	36,8	58,4	77	74,9
Dýšina	98,8	35,3	-	12,1	42,6	55,6	53,5
Rokycany	90,1	36,8	12,1	-	32,2	46,1	44,1
Rožmitál	100	58,4	42,6	32,2	-	27,2	29
Čenkov	71,7	77	55,6	46,1	27,2	-	2,1
Jince	69,7	74,9	53,5	44,1	29	2,1	-

Zdroj: vlastní zpracování

Optimální trasa:

Centrála – Rokycany – Dýšina – Nýřany – Rožmitál pod Třemšínem – Čenkov – Jince – centrála

Délka trasy: 294,9 km

V pátek jsou města rozdělena do 4 okruhů. První okruh je opět samostatné město – Děčín. Důvodem je velké požadované množství nákladu, které bude odvezeno tahačem s návěsem MAN o maximálně kapacitě 24 000 kg. Do návěsu bude naloženo 23 226 kg.

Tabulka 56 Pátek - 1. okruh

1. trasa - pátek	centrála	Děčín
centrála	-	108
Děčín	108	-

Zdroj: vlastní zpracování

V tomto případě není třeba hledat optimální trasu – automobil pojedí z centrály do Děčína a zpět. Délka této trasy je 216 km.

Druhý okruh obsahuje 5 měst, do který pojedje nákladní vůz Mitsubishi s celkovým nákladem 5 866 kg.

Tabulka 57 Pátek - 2. okruh

2. trasa - pátek	centrála	Vilémov	Jiříkov	Rumburk	Varnsdorf	Křešice
centrála	-	146	126	122	119	57,3
Vilémov	146	-	19,2	19,7	28,9	79,5
Jiříkov	126	19,2	-	4,7	13,8	75,8
Rumburk	122	19,7	4,7	-	9,1	71,2
Varnsdorf	119	28,9	13,8	9,1	-	68,1
Křešice	57,3	79,5	75,8	71,2	68,1	-

Zdroj: vlastní zpracování

Optimální trasa:

Centrála – Varnsdorf – Rumburk – Jiříkov – Vilémov u Šluknova – Křešice – centrála

Délka trasy: 288,8 km

Třetí okruh je největší – je v něm zahrnuto 6 měst. Celkové množství požadovaného nákladu činí 5 530 kg. Pro tento okruh bude tedy vybrán opět nákladní vůz Mitsubishi.

Tabulka 58 Pátek - 3. okruh

3. trasa - pátek	centrála	Krupka	Chabřovice	Ústí n. L.	Litoměřice	Lovosice	Budyně
centrála	-	93,4	85,9	85	63,7	60,7	33,8
Krupka	93,4	-	7,5	18,9	45,5	36,1	53,5
Chabřovice	85,9	7,5	-	9,7	38	28,7	46
Ústí n. L.	85	18,9	9,7	-	18,6	21,3	45,1
Litoměřice	63,7	45,5	38	18,6	-	8,6	23,7
Lovosice	60,7	36,1	28,7	21,3	8,6	-	20,8
Budyně	33,8	53,5	46	45,1	23,7	20,8	-

Zdroj: vlastní zpracování

Optimální trasa:

Centrála – Budyně nad Ohří – Litoměřice – Ústí nad Labem – Chabřovice – Krupka – Lovosice – centrála

Délka trasy: 190,1 km

Úplně poslední trasa zahrnuje zbývajících 5 měst. Celkové množství požadovaného zboží je 6 024 kg. Na tento okruh nelze použít nákladní vůz Mitsubishi, jelikož kapacita zboží přesahuje kapacitu nákladního vozu o 24 kg. Z tohoto důvodu musí být použit tandem značky Scania, který má celkovou kapacitu 12 000 kg.

Tabulka 59 Pátek - 4. okruh

4. trasa - pátek	centrála	Kadaň	Chomutov	Žatec	Louny	Duchcov
centrála	-	84,2	72	62	38	72,5
Kadaň	84,2	-	20,2	24,5	48,2	56
Chomutov	72	20,2	-	20	36,3	37,2
Žatec	62	24,5	20	-	21,8	45,2
Louny	38	48,2	36,3	21,8	-	35
Duchcov	72,5	56	37,2	45,2	35	-

Zdroj: vlastní zpracování

Optimální trasa:

Centrála – Duchcov – Chomutov – Kadaň – Žatec – Louny – centrála

Délka trasy: 214,2 km

4.7 Finanční zhodnocení

Jednotlivé náklady na ujetý kilometr se odlišují v závislosti na druhu vozidla. Uvedené náklady v *Tabulce 60* jsou poskytnuty z interních zdrojů společnosti DACHSER. V nákladech na ujetý kilometr je zahrnutá cena pohonných hmot, náklady související s opravou a údržbou vozidel, náklady na mýtné a podobně. Ceny jsou uvedeny pro naplněnou kapacitu vozů.

Tabulka 60 Náklady na km pro jednotlivá vozidla

Druh	Kapacita	Náklady na km (kč)
Tahač s návěsem MAN	24 000 kg	32,55
Nákladní vůz Mitsubishi	6 000 kg	24,61
Tandem Scania	12 000 kg	28,34
Souprava	20 000 kg	31,3

Zdroj: Pobočka Kladno – interní zdroj

4.7.1 Výpočet nákladů na jednotlivé okruhy

Pro výpočet celkových finančních nákladů v jednotlivých okruzích se vychází z výše uvedené *Tabulky 60*.

Tabulka 61 Náklady u původních tras – pondělí

Pondělí	Vozidlo	Vzdálenost (km)	Cena (kč)	Celkem (kč)
1. trasa	Tahač s návěsem MAN	171,8	32,55	5592,09
2. trasa	Nákladní vůz Mitsubishi	300,6	24,61	7397,77
3. trasa	Nákladní vůz Mitsubishi	133,8	24,61	3292,82
4. trasa	Nákladní vůz Mitsubishi	119,8	24,61	2948,28

Zdroj: vlastní zpracování

Celkové finanční náklady pro trasy v pondělí, které vychází z rozdělení měst do okruhů dle společnosti činí 19 230,95 Kč.

Tabulka 62 Náklady u původních tras – úterý

Úterý	Vozidlo	Vzdálenost (km)	Cena (kč)	Celkem (kč)
1. trasa	Kamionová souprava	43,8	31,3	1370,94
2. trasa	Nákladní vůz Mitsubishi	230,3	24,61	5667,68
3. trasa	Nákladní vůz Mitsubishi	239	24,61	5881,79
4. trasa	Nákladní vůz Mitsubishi	204,6	24,61	5035,21
5. trasa	Nákladní vůz Mitsubishi	169	24,61	4159,09

Zdroj: vlastní zpracování

Celkové náklady v úterý jsou 22 114,71 Kč.

Tabulka 63 Náklady u původních tras – středa

Středa	Vozidlo	Vzdálenost (km)	Cena (kč)	Celkem (kč)
1. trasa	Kamionová souprava	128,6	31,3	4025,18
2. trasa	Nákladní vůz Mitsubishi	155,9	24,61	3836,70
3. trasa	Nákladní vůz Mitsubishi	136,2	24,61	3351,88
4. trasa	Nákladní vůz Mitsubishi	104,5	24,61	2571,75

Zdroj: vlastní zpracování

Ve středu činí celkové náklady na objety všech tras 13 785,51 Kč.

Tabulka 64 Náklady u původních tras – čtvrtek

Čtvrtek	Vozidlo	Vzdálenost (km)	Cena (kč)	Celkem (kč)
1. trasa	Tahač s návěsem MAN	216	32,55	7030,80
2. trasa	Nákladní vůz Mitsubishi	309	24,61	7604,49
3. trasa	Nákladní vůz Mitsubishi	218,6	24,61	5379,75
4. trasa	Nákladní vůz Mitsubishi	235,1	24,61	5785,81

Zdroj: vlastní zpracování

Ve čtvrtek jsou všechny náklady na dopravu 25 800,85 Kč.

Tabulka 65 Náklady u původních tras – pátek

Pátek	Vozidlo	Vzdálenost (km)	Cena (kč)	Celkem (kč)
1. trasa	Tahač s návěsem MAN	210	32,55	6835,50
2. trasa	Nákladní vůz Mitsubishi	322,8	24,61	7944,11
3. trasa	Nákladní vůz Mitsubishi	261,2	24,61	6428,13
4. trasa	Nákladní vůz Mitsubishi	256,3	24,61	6307,54

Zdroj: vlastní zpracování

Celkové finanční páteční náklady na dopravu činí 27 515,28 Kč.

Tabulka 66 Náklady u nových tras – pondělí

Pondělí	Vozidlo	Vzdálenost (km)	Cena (kč)	Celkem (kč)
1. trasa	Kamionová souprava	128,6	31,30	4025,18
2. trasa	Nákladní vůz Mitsubishi	243,3	24,61	5987,61
3. trasa	Nákladní vůz Mitsubishi	189,9	24,61	4673,44

Zdroj: vlastní zpracování

Náklady u nově navržených okruhů v pondělí činí 14 686,23 Kč.

Tabulka 67 Náklady u nových tras – úterý

Úterý	Vozidlo	Vzdálenost (km)	Cena (kč)	Celkem (kč)
1. trasa	Kamionová souprava	43,8	31,30	1370,94
2. trasa	Nákladní vůz Mitsubishi	129,5	24,61	3187,00
3. trasa	Nákladní vůz Mitsubishi	117,2	24,61	2884,29
4. trasa	Nákladní vůz Mitsubishi	87,8	24,61	2160,76
5. trasa	Nákladní vůz Mitsubishi	83,2	24,61	2047,55
6. trasa	Nákladní vůz Mitsubishi	42,5	24,61	1045,93
7. trasa	Nákladní vůz Mitsubishi	50,1	24,61	1232,96

Zdroj: vlastní zpracování

Úterní náklady jsou 13 929,42 Kč.

Tabulka 68 Náklady u nových tras – středa

Středa	Vozidlo	Vzdálenost (km)	Cena (kč)	Celkem (kč)
1. trasa	Nákladní vůz Mitsubishi	210	24,61	5168,10
2. trasa	Nákladní vůz Mitsubishi	165,4	24,61	4070,49
3. trasa	Nákladní vůz Mitsubishi	168,6	24,61	4149,25

Zdroj: vlastní zpracování

Ve středu činí celkové náklady u nově navržených tras 13 387,84 Kč.

Tabulka 69 Náklady u nových tras – čtvrtek

Čtvrtek	Vozidlo	Vzdálenost (km)	Cena (kč)	Celkem (kč)
1. trasa	Tahač s návěsem MAN	210	32,55	6835,50
2. trasa	Tahač s návěsem MAN	171,8	32,55	5592,09
3. trasa	Nákladní vůz Mitsubishi	325	24,61	7998,25
4. trasa	Nákladní vůz Mitsubishi	275,4	24,61	6777,59
5. trasa	Tandem Scania	294,9	28,34	8357,47

Zdroj: vlastní zpracování

Nově vypočteny čtvrteční trasy vyjdou na 35 560,9 Kč.

Tabulka 70 Náklady u nových tras – pátek

Pátek	Vozidlo	Vzdálenost (km)	Cena (kč)	Celkem (kč)
1. trasa	Tahač s návěsem MAN	216	32,55	7030,80
2. trasa	Nákladní vůz Mitsubishi	288,8	24,61	7107,37
3. trasa	Nákladní vůz Mitsubishi	190,1	24,61	4678,36
4. trasa	Tandem Scania	214,2	28,34	6070,43

Zdroj: vlastní zpracování

Páteční trasy u nově navržených okruhů činí v součtu na 24 886,96 Kč.

4.8 Porovnání stávajících a nových okruhů

4.8.1 Porovnání z pohledu ujetých kilometrů

Tabulka 71 Porovnání ujetých km

	Počet kilometrů v původním rozdělení	Počet kilometrů v novém rozdělení
Pondělí		
1. trasa	171,8	128,6
2. trasa	300,6	243,3
3. trasa	133,8	189,9
4. trasa	119,8	-
Celkem	726	561,8
Úterý		
1. trasa	43,8	43,8
2. trasa	230,3	129,5
3. trasa	239	117,2
4. trasa	204,6	87,8
5. trasa	169	83,2
6. trasa	-	42,5
7. trasa	-	50,1
Celkem	886,7	554,1
Středa		
1. okruh	128,6	210
2. okruh	155,9	165,4
3. okruh	136,2	168,6
4. okruh	104,5	-
Celkem	525,2	544
Čtvrtek		
1. okruh	216	210
2. okruh	309	171,8
3. okruh	218,6	325
4. okruh	235,1	275,4
5. okruh	-	294,9
Celkem	978,7	1277,1
Pátek		
1. okruh	210	216
2. okruh	322,8	288,8
3. okruh	261,2	190,1
4. okruh	256,3	214,2
Celkem	1050,3	909,1
Celkem za týden	4166,9	3846,1
Rozdíl	320,8	

Zdroj: vlastní zpracování

V uvedené *Tabulce 71* jsou porovnány ujeté kilometry v jednotlivých rozvozových dnech. Nelze porovnávat jednotlivé trasy, jelikož v novém řešení byla rozdělena města do jiných okruhů, než byly okruhy původní. To znamená, že v novém řešení obsahoval každý den i odlišný počet měst, do kterých automobily jezdí a na základě toho se lišil i počet jednotlivých okruhů. V pondělí byla města v novém řešení rozdělena pouze do 3 okruhů, oproti předchozímu řešení, kdy byly okruhy 4. V tomto dni došlo ke zkrácení cesty o 164,2 km. V úterý se počet jednotlivých okruhů v novém řešení oproti původnímu zvýšil o 2 okruhy, ale i přes to bylo ujeté o 332,6 km méně. Ve středu bylo v novém řešení navrženo o jeden okruh méně, tedy byla města rozdělena jen do 3 okruhů, ale z pohledu ujeté vzdálenosti se počet kilometrů zvýšil o 18,8 km. I ve čtvrtek došlo u nově navržené trasy ke zvýšení ujetých kilometrů, konkrétně o 298,4 km, což se může zdát poměrně hodně, ale vzhledem k tomu, že každá trasa je obsazena jedním vozidlem, tudíž by to neznamenal žádnou komplikaci například z pohledu času. V pátek v obou případech byly navrženy 4 trasy, s tím, že u nově navržené trasy došlo k úspoře 141,2 km. V závěru i přes fakt, že v novém řešení bylo celkově v uvedeném týdnu o jeden okruh více (původní rozdělení obsahovalo celkem 21 okruhů, dle nového rozdělení je v týdnu celkem 22 okruhů), tak nové řešení přináší úsporu 320,8 km.

4.8.2 Finanční porovnání

Tabulka 72 Porovnání finančních nákladů

	Původní okruhy (Kč)	Nové okruhy (Kč)	Rozdíl (Kč)
Pondělí	19 230,95	14 686,23	4 544,72
Úterý	22 114,71	13 929,42	8 185,29
Středa	13 785,51	13 387,84	397,67
Čtvrtek	25 800,85	35 560,90	-9 760,05
Pátek	27 515,28	24 886,96	2 628,32
Celkem			5 995,95

Zdroj: vlastní zpracování

Z příložené *Tabulky 72* je patrné, že v pondělí, úterý, ve středu a pátek vychází nově navržené trasy z finančního hlediska lépe než trasy původní. Ve čtvrtek by za nově navržené trasy utratila společnost více, ale v celkovém rozdílu za nově navržené okruhy společnost ušetří přesně 5 995,95 Kč.

4.9 Zhodnocení výsledků

Jak již bylo zmíněno, společnost doposud nevyužívala žádné řešení dopravy pomocí ekonomicko-matematických, pouze se řídila rozdělením měst do jednotlivých krajů, kde následně v jednotlivých dnech dovážela požadované zboží do měst v takovém pořadí, které si zvolí řidiči. Jak již bylo zjištěno, řidiči ve většině případů jezdí do měst v takovém pořadí, jak je to vzdálenostně od sebe nejbližší. Na základě tohoto byly vypočteny délky jednotlivých tras, jak je to ve společnosti v současné době.

Ve druhém kroku proběhlo nové rozdělení všech měst do okruhů a tentokrát ne na základě dle členění do krajů, ale na základě orientace měst na mapě. Všechna města byla rozdělena do 5 okruhů (pondělí až pátek). V každém dni došlo k rozčlenění měst do jednotlivých menších okruhů za pomoci Mayerovy metody a následně byly nalezeny optimální trasy. Optimální trasy byly vypočteny s použitím programu TSPKOSA, prostřednictvím metody větví a mezí.

Dle původního rozdělení společností firma týdně ujede 4 166,9 km. V novém rozdělení okruhů by řidiči týdně ujeli 3 846,1 km, což pro společnost znamená úsporu 320,8 km. Za použití nově vypočtených tras by se jednalo pro společnost o 7,7 % zlepšení.

Z finančního hlediska vycházely původní okruhy stanovené společností na 108 447,3 Kč a náklady na nově navržené okruhy činí 102 451,35 Kč. Z toho vyplývá, že i na základě finančního zhodnocení vychází nově navržené okruhy pro společnost lépe. Konkrétně by ušetřila 5 995,95 Kč týdně. Měsíčně by se pak jednalo o 23 983,8 Kč.

5 Závěr

Hlavním cílem této diplomové práce bylo za pomoci ekonomicko-matematických metod pro řešení okružních dopravních problémů najít optimální trasy pro všechny rozvozové dny v týdnu. A to nejlépe za předpokladu, aby nově nalezené trasy byly výhodnější z pohledu ujeté vzdálenosti a nákladů na dopravu než trasy původní, což by následně vedlo k odstranění problému, se kterým se momentálně společnost potýká.

V teoretické části byla nejprve popisována témata týkající se logistiky a dopravy a následně byly popsány konkrétní ekonomicko-matematické metody, které byly využity ke zpracování praktické části.

V praktické části byla nejprve představena společnost DACHSER Czech Republic, a.s. a následně byl formulován problém, který společnost řeší. Na základě vstupních informací a dat byly zkonstruovány rozvozové trasy dle informací o tom, jak společnost řeší dopravu v současné době. Následně bylo navrženo nové rozdělení všech rozvozových míst do okruhů. V novém rozdělení míst do jednotlivých dnů byly za pomoci Mayerovy metody nalezeny jednotlivé okruhy, u kterých s použitím výpočetního programu TSPKOSA byla nalezena optimální řešení. Místa byla celkem rozdělena do 22 okruhů, ve kterých byly provedeny výpočty metodou větví a mezí, jelikož je ze všech ekonomicko-matematických metod nejvhodnější pro daný dopravní problém. Výsledkem nově navržených tras bylo, že je možné objet všechna rozvozová místa celkem za 3 846,1 km, což je o 320,8 km méně než při současných trasách, jejichž délka je 4 166,9 km. Z výpočtu finančních nákladů na dopravu vyplývá, že nově navržené trasy společnosti přináší finanční úsporu 5 995,95 Kč. Celkově vyjdou nově navržené okruhy na 102 451,35 Kč a původně používané trasy na 108 447,3 Kč.

Na základě zhodnocení těchto výsledků lze konstatovat, že trasy doposud využívané společností nejsou nejefektivnější, a že existují více vhodnější řešení z pohledu vzdálenosti a také nákladů na dopravu. Nově navržené trasy byly předloženy a konzultovány s pobočkou, se kterou se v průběhu zpracování diplomové práce spolupracovalo. Výsledkem je, že tyto nově navržené trasy by reálně mohly v budoucnu být použity při řešení dopravních problémů. Použitím nově navržených tras by to pro společnost znamenalo zlepšení o 7,7 %, oproti současnému stavu.

6 Seznam použitých zdrojů

Odborná literatura

BROŽOVÁ, Helena a Milan HOUŠKA. Základní metody operační analýzy. Praha: Credit, 2002. ISBN 80-213-0951-2.

DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK. Logistika – procesy a jejich řízení. Brno: Computer Press, 2003. Praxe manažera (Computer Press). ISBN 80-7226-521-0.

GROS, Ivan. Logistika. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 1996. ISBN 80-7080-262-6.

JUROVÁ, Marie. Výrobní a logistické procesy v podnikání. Praha: Grada Publishing, 2016. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5717-9.

KIRSCH, 1971. Socio-Cognitive Dynamics in Strategic Processes. Internal working paper.

KORTSCHAK, Bernd H. Úvod do logistiky: (co je logistika). 2. čes. vyd. Praha: BABTEXT, [1994]. Univerzitní edice. ISBN 80-85816-06-7.

KREJČÍ I., KUČERA P., 2010. Program TSPKOSA. Vytvořeno s podporou Fondu rozvoje vysokých škol, projekt 2678/2010, Praha

PERNICA, Petr. Logistika pro 21. století: (Supply chain management). Praha: Radix, 2005. ISBN 80-86031-59-4.

PLEVNÝ, Miroslav a Miroslav ŽIŽKA. Modelování a optimalizace v manažerském rozhodování. V Plzni: Západočeská univerzita, 2005. ISBN 80-7043-435-x.

STEHLÍK, Antonín a Josef KAPOUN. Logistika pro manažery. Praha: Ekopress, 2008. ISBN 978-80-86929-37-8.

STODOLA, Josef, Josef MAREK a Jan FURCH. Logistika. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2007. ISBN 978-80-7375-071-8.

SVOBODA, Vladimír. Doprava jako součást logistických systémů. Praha: Radix, 2006. ISBN 80-86031-68-3.

SYNEK, Miloslav a Eva KISLINGEROVÁ. Podniková ekonomika. 5., přeprac. a dopl. vyd. Praha: C.H. Beck, 2010. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 978-80-7400-336-3.

ŠUBRT, Tomáš. Ekonomicko-matematické metody. 3. upravené a rozšířené vydání. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2019. ISBN 978-80-7380-762-7.

TUZAR, Antonín, Vladimír SVOBODA a Petr MAXA. Teorie dopravy. Praha: Vydavatelství ČVUT, 1997. ISBN 80-01-01637-4.

ZÍSKAL, Jan. Ekonomicko matematické metody: studijní texty pro distanční studium. Vyd. 2. Praha: Credit, 2000. ISBN 80-213-0664-5.

Internetové zdroje

Délky a další data komunikací. 301 Moved Permanently [online]. Copyright © [cit. 18.03.2022]. Dostupné z: <https://www.rsd.cz/wps/portal/web/Silnice-a-dalnice/delky-a-dalsi-data-komunikaci>

[online]. Dostupné z: <https://www.dachser.cz/cs/fakta-zeme-88>

Google [online]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps/@50.1429651,14.092933,14z>

Rozdělení logistiky – Logistika. Logistika – Vše, co student potřebuje vědět [online]. Copyright © 2022. Všechna práva vyhrazena. [cit. 31.01.2022]. Dostupné z: <https://logistika-cz.studentske.cz/2009/05/rozdeleni-logistiky.html>

Závěrečné práce

HRANIČKOVÁ P., 2017. Plánování tras kamionové dopravy. Diplomová práce, Česká zemědělská univerzita, Praha.