

**Vysoká škola technická a  
ekonomická v Českých  
Budějovicích**



## **Diplomová práce**

**Optimalizace rozvozových tras ve společnosti Tulipán a.s.**

Autor diplomové práce:

Bc. Markéta Hradilová

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Rudolf Kampf, Ph.D.

2017

# Obsah

- Zadání diplomové práce.
- Teoretická a metodická část.
- Představení společnosti, analýza současných procesů ve firmě a základní vstupní data.
- Optimalizace rozvozových tras:
  - *Mayerova metoda.*
  - *Metoda nejbližšího souseda.*
  - *Inuitivní metoda.*
- Výpočet úspor v km, výpočet úspor nákladů a výpočet časových úspor.
- Závěr, dotazy a použité zdroje.

# Zadání diplomové práce

Cílem diplomové práce je optimalizovat rozvozové trasy společnosti Tulipán, a.s. Za pomocí metod operačního výzkumu budou optimalizované rozvozové trasy a provedeno vyhodnocení optimalizovaných tras z hlediska časových a finančních úspor.

# Teoretická a metodická část

Vymezení základních pojmů:

- Logistika, doprava,
- operační výzkum, klasifikace disciplín operačního výzkumu, graf, dopravní problém.
- Řešení víceokružního a okružního dopravního problému.

# Představení společnosti Tulipán a.s.

- **Prodej:** metrážových a kusových koberců, gobelínů, PVC, vinylových podlah, laminátových podlah, korků, rohoží.
- **Poskytování služeb:** montáže podlah, pokládky linoleí, koberců a čištění podlah.
- Soustředění se na maloobchodní ale i velkoobchodní činnost.

# Analýza současných procesů ve společnosti

- Společnost si náklady za rozvoz hradí sama.
- Rozvoz se uskutečňuje 3x týdně do 57 firem sídlících v jižních Čechách.
- Nákladní vozidlo s užitnou hmotností 3,5t.
- Proces objednání zboží.
- Naložení nákladního automobilu.
- Řidič + jeden zaměstnanec firmy.

# Základní vstupní data



## Současné rozvozné trasy:

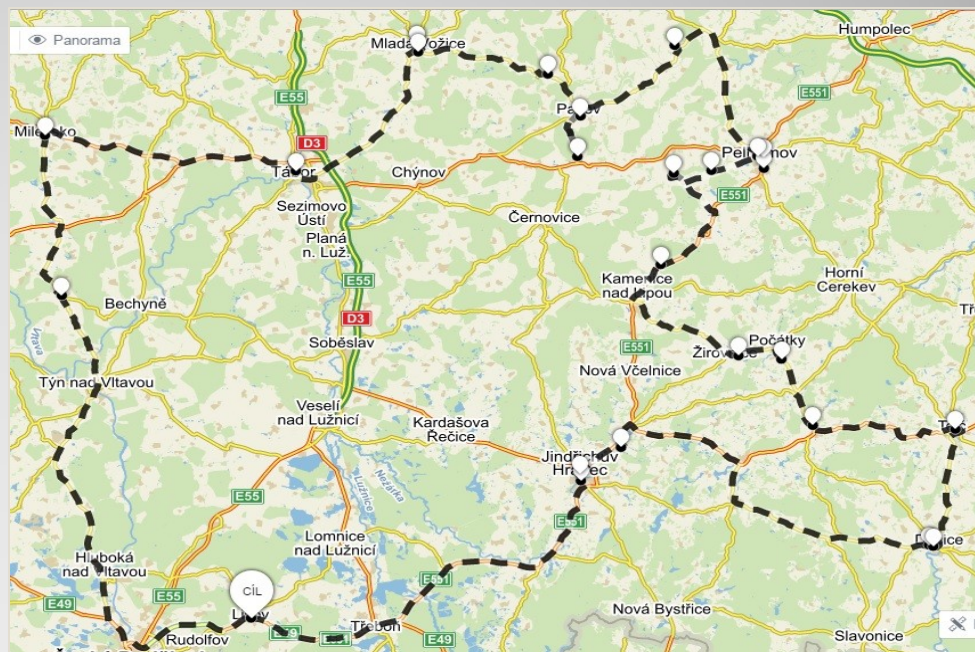
- Pondělí: Jindřichohradecko, Pelhřimovsko, Tábořsko.
- Úterý: Strakonicko, Písecko, Klatovsko, Sušicko.
- Středa: Kaplicko, Krumlovsko, Vimpersko, České Budějovice.

# Pondělní trasa

Počet vykládacích míst: 19.

Celkový pracovní čas řidiče:  
10h 36min.

Celkové km na trase:  
354 km.



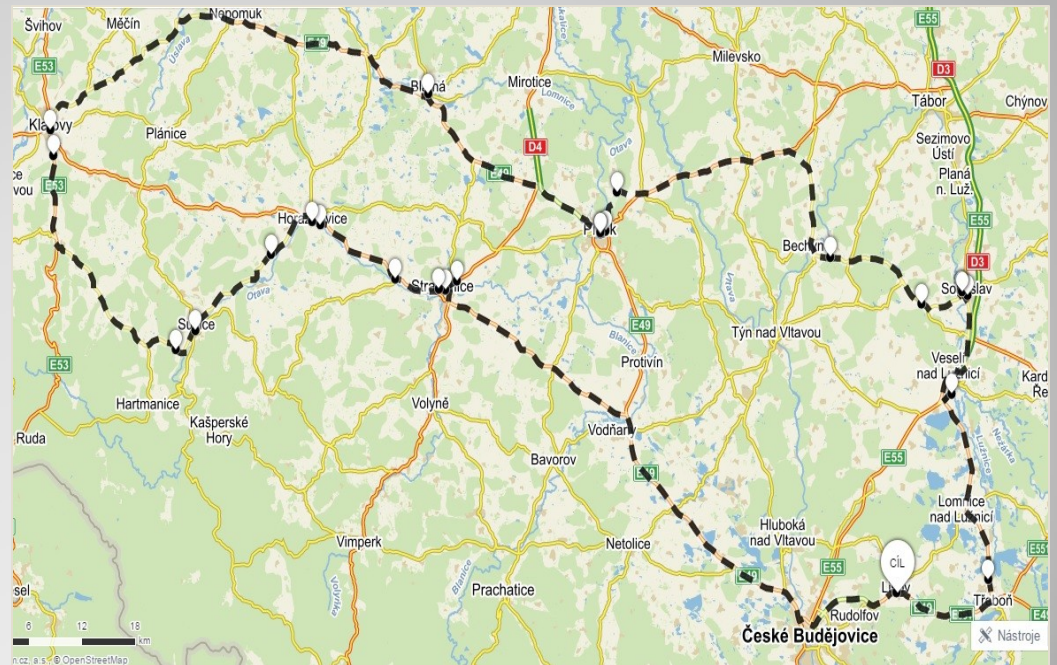


# Úterní trasa

Počet vykládacích míst: 20.

Celkový pracovní čas řidiče:  
9h 33min.

Celkové km na trase:  
331 km.

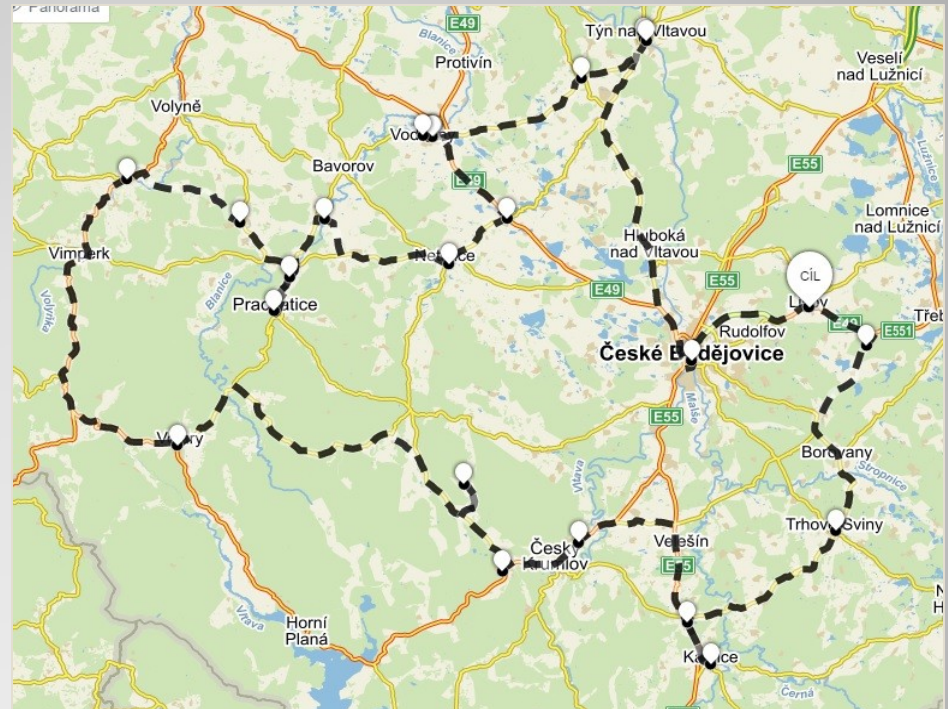


# Středeční trasa

Počet vykládacích míst: 18.

Celkový pracovní čas řidiče:  
9h 51min.

Celkové km na trase:  
304 km.



# Základní vstupní data

Označení vrcholu	Město	Čas vykl. (minuty)	Množství (kg)	Závozové Okno
V40	ČB	5	80	7h-18h
V41	TÝN NAD VLTAVOU I.	10	120	6h-18h
V42	TÝN NAD VLTAVOU II	5	70	6h-18h
V43	TEMELÍN	10	110	6h-18h
V44	VODŇANY I.	5	80	8h-17h
V45	VODŇANY II.	10	100	8h-17h
V46	VODŇANY III.	10	120	8h-17h
V47	NETOLICE	10	110	8h-17h
V48	STRUNKOVICE	10	150	6h-18h
V49	PRACHATICE	10	160	6h-18h
V50	VLACHOVO BŘEZÍ	10	100	8h-17h
V51	ČKYNĚ	30	1400	8h-17h
V52	VOLARY	20	300	8h-17h
V53	BOROVÁ	5	90	6h-18h
V54	KÁJOV	10	140	6h-18h
V55	PŘÍSEČNÁ	10	150	8h-17h
V56	KAPLICE	5	90	8h-17h
V57	TRHOVÉ SVINY	5	90	6h-18h
V40 - V57		Celková doba vykládek v minutách	Celkové množství zboží v kg	
18 vykládajících míst		185	3460	



# Víceokružní dopravní problém

- Použití Mayerovy metody.
- Cíl – redukce počtu km/den.
- Určení okruhů nejbližších měst, která následně spojíme do okružní jízdy.
- Vyhledání a zařazení odběratelských míst do okruhů.
- Dodržení podmínek (kapacita vozidla).

# Mayerova metoda

Číslo přiřazeného okruhu	Odběratelské město	Km vzdálenost od distribučního centra Lišov (km)	Číslo přiřazeného okruhu	Odběratelské město	Km vzdálenost od distribučního centra Lišov (km)
O1	KLATOVY I.	116	O2	PACOV I.	83,1
O1	KLATOVY II.	114	O1	HORAŽDOVICE I.	82,9
O1	SUŠICE VOLŠOVY	105	O1	HORAŽDOVICE II.	82,8
O1	SUŠICE	102	O2	TELČ	82,6
O2	ARNEŠTOVICE	98	O2	MLADÁ VOŽICE II.	82,5
O2	DAČICE I.	95,6	O2	PELHŘIMOV IV.	82
O2	DAČICE II.	94,9	O2	MLADÁ VOŽICE I.	82
O1	BOJANOVICE	90,3	O2	PELHŘIMOV I.	78,8
O1	MILEVSKO	85,4	O1	KATOVICE	71,2
O2	PACOV II.	84,7	O3	VOLARY	70,8
O1	BLATNÁ	84,4	O2	STUDENÁ	69,1
O2	PELHŘIMOV III.	83,6	O2	TÁBOR	68,9
O2	PELHŘIMOV II.	83,1		ČKYNĚ	67,5
...	...	...	...	...	...

# Okružní dopravní problém

- Použití metody nejbližšího souseda.
- Seřazení odběratelských měst, aby byla za sebou ve vzdálenostně - nejkratším pořadí.
- Postupně vezmeme každé místo jako výchozí a z každého výchozího místa najdeme nejbližší místo – dokud neuzavřeme okruh.
- Časové zohlednění (výkon řidiče a povinné přestávky + otevírací doba odběratelských firem.

# Metoda nejbližšího souseda

**Lišov - Strakonice I - Strakonice II - Strakonice III - Katovice -  
Horažďovice II - Horažďovice I - Bojanovice - Sušice - Sušice Volšovy  
- Klatovy II - Klatovy I - Blatná - Písek III - Písek II - Písek I -  
Vrcovice - Milevsko - Týn nad Vltavou I - Týn nad Vltavou II - Temelín  
- Vodňany I - Vodňany II - Vodňany III - Lišov**

**346,8**

**Lišov - Veselí nad Lužnicí - Soběslav I - Soběslav II - Soběslav III -  
Tábor - Mladá Vožice II - Mladá Vožice I - Pacov I - Pacov II -  
Arnešotovice - Pelhřimov III - Pelhřimov II - Pelhřimov IV -  
Pelhřimov I - Počátky - Studená - Telč - Dačice II - Dačice I -  
Jindřichův Hradec I - Jindřichův Hradec II - Rodvínov - Lišov**

**330,15**

**Lišov - České Budějovice - Trhové Sviny - Kaplice - Přísečná - Kájov -  
Borová - Netolice - Strunkovice - Vlachovo Březí - Prachatice - Volary  
- Čkyně - Lišov**

**279,9**



# Okružní dopravní problém

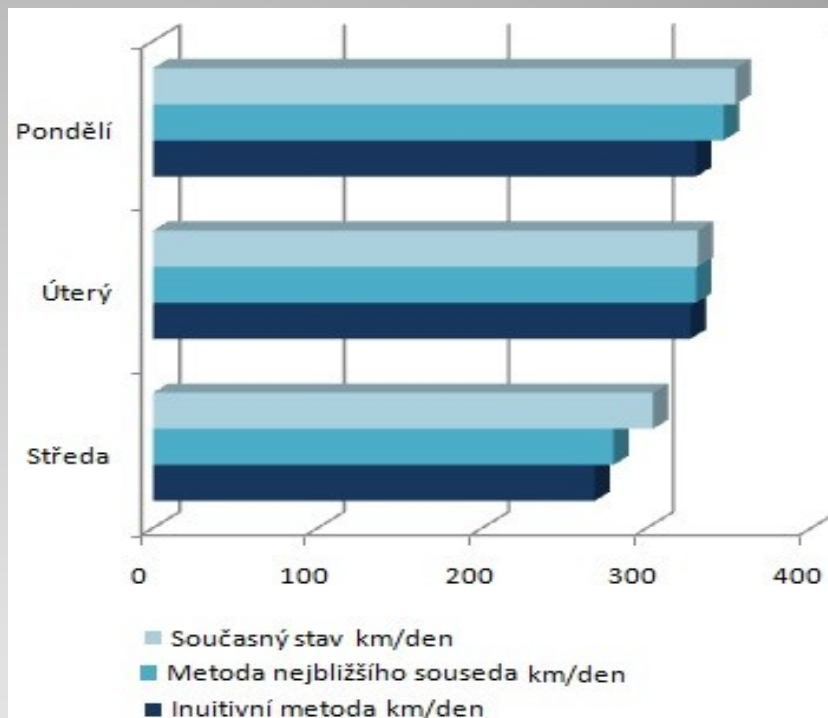
- Použití intuitivní metody – práce s mapou.
- Důležitá data: adresy jednotlivých firem.
- Zadávání jednotlivých adres do internetové aplikace mapy.cz.
- Řazení odběratelských firem v nejvýhodnějším pořadí.
- Hledání nejvýhodnějšího řešení.
- Časové zohlednění (výkon řidiče a povinné přestávky + otevírací doba odběratelských firem.

# Inuitivní metoda

<b>Lišov - Temelín - Týn nad Vltavou I - Týn nad Vltavou II - Milevsko - Vrcovice - Písek III - Písek II - Písek I - Blatná - Klatovy I - Klatovy II - Sušice Volšovy - Sušice - Bojanovice - Horažďovice II - Horažďovice I - Katovice - Strakonice III - Strakonice II - Strakonice I - Vodňany III - Vodňany II - Vodňany I - Lišov</b>	<b>330,2</b>
<b>Lišov - Veselí - Soběslav I - Soběslav II - Soběslav III - Tábor - Mladá Vožice II - Mladá Vožice I - Pacov I - Pacov II - Pelhřimov I - Pelhřimov IV - Pelhřimov II - Pelhřimov III - Arnešotovice - Počátky - Studená - Telč - Dačice II - Dačice I - Rodvínov - Jindřichův Hradec I - Jindřichův Hradec II - Lišov</b>	<b>326,75</b>
<b>Lišov - Trhové Sviny - Kaplice - Přísečná - Kájov - Borová - Volary - Čkyně - Vlachovo Březí - Prachatice - Strunkovice nad Blanicí - Netolice - České Budějovice - Lišov.</b>	<b>268,4</b>

# Výpočet celkových úspor v km

Porovnání jednotlivých kilometrových vzdáleností.



Použité metody/ den v týdnu	Současný stav v (km)	Metoda nejbližšího souseda (km)	Intuitivní metoda (km)
Trasa č. I - pondělí	354	346,8	330,2
Trasa č. II - úterý	331	330,15	326,75
Trasa č. III - středa	304	279,9	268,4

# Úspora nákladů

	Současný stav	Metoda nejbližšího suseda	Inuitivní metoda
Trasa č. I - pondělí	4 956,-	4 855,2,-	4 622,8,-
Trasa č. II - úterý	4 634,-	4 622,1,-	4 574,5,-
Trasa č. III - středa	4 256,-	3 918,6,-	3 757,6,-
Fixní týdenní odměna	2 700,-	2 700,-	2 700,-
Náklady celkem/ týden	16 546,-	16 096,-	15 655,-

**Současný stav:** **66 184 \* 12 = 794 208 Kč**

**Metoda nejbližšího suseda:** **64 384 \* 12 = 772 608 Kč** **2,72% ročně**

**Inuitivní metoda:** **62 620 \* 12 = 751 440 Kč** **5,39% ročně**

# Výpočet časových úspor

Trasy	Současný stav/v hod	Metoda nejbližšího suseda/ v hod	Inuitivní metoda/ v hod
Trasa č. I - pondělí	10:36	10:36	10:20
Trasa č. II - úterý	9:33	10:32	10:13
Trasa č. III - středa	9:51	8:28	8:10
Celkový pracovní čas	30	29:36	28:43

# Závěrečné shrnutí



- Nákladovou optimalizací bychom firmě ušetřili:

*Metoda nejbližšího souseda: 21 600 Kč/ ročně.*

*Metoda intuitivní: 42 768 Kč/ ročně.*

- Časovou optimalizací bychom zkrátili týdenní pracovní čas řidiče:

*Metoda nejbližšího souseda: 24 min/ 3dny.*

*Metoda intuitivní: 77 min/ 3dny.*

# Dotazy

➤ **Vedoucí práce: doc. Ing. Rudolf Kampf, Ph.D.**

- 1) Bude Váš návrh realizovaný?
- 2) Jaké další optimalizační metody lze na řešenou problematiku aplikovat. Prosím o stručnou charakteristiku.

➤ **Oponent práce: doc. Ing. Jozef Gašparík, Ph.D.**

- 1) Upresnite zdroj tvrdenia na str. 8 a uveďte vzdialenosť v jednotkách SI, t.j. v kilometroch: "Železniční doprava vykazuje průměrnou přepravní vzdálenost 763 mil."
- 2) Skutočne komunikuje firma prostredníctvom faxu? (na str. 25 veta: "Tento soupis zboží zaměstnanci odesílají pomocí faxu do skladu společnosti.")
- 3) Bude mať Váš návrh dopad na úspory celkovej mzdy vodičov nákladných vozidiel? Majú vodiči aj inú pracovnú náplň mimo rozvozových dní?

**Děkuji za pozornost.**