

**Vysoká škola logistiky o.p.s.**

# **Optimalizace distribučních tras**

(Diplomová práce)

# Zadání diplomové práce

student	<b>Bc. Tomáš Třuslo</b>
studijní program	Logistika
obor	Logistika

Vedoucí Katedry magisterského studia Vám ve smyslu čl. 22 Studijního a zkušebního řádu Vysoké školy logistiky o.p.s. pro studium v navazujícím magisterském studijním programu určuje tuto diplomovou práci:

Název tématu: **Optimalizace distribučních tras**

Cíl práce:

Analyzovat distribuční trasy a zpracovat návrhy na jejich optimalizaci.

Zásady pro vypracování:

Využijte teoretických východisek oboru logistika. Čerpejte z literatury doporučené vedoucím práce a při zpracování práce postupujte v souladu s pokyny VŠLG a doporučeními vedoucího práce. Části práce využívající neveřejné informace uveďte v samostatné příloze.

Diplomovou práci zpracujte v těchto bodech:

Úvod

1. Teoretická východiska optimalizace tras
2. Analýza současného stavu distribuce
3. Zpracování návrhu na optimalizaci distribučních tras
4. Vyhodnocení

Závěr

Rozsah práce: 55 – 70 normostran textu

Seznam odborné literatury:

DANĚK, Jan a TEICHMANN, Dušan. Optimalizace dopravních procesů. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2005. 191 s. ISBN 80-248-0996-6.

GROS, Ivan. Kvantitativní metody v manažerském rozhodování. Praha: Grada Publishing, 2003. 432 s. ISBN 80-247-0421-8.

GROS, Ivan a DYNTAR, Jakub. Matematické modely pro manažerské rozhodování. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2015. 303 s. ISBN 978-80-7080-910-5.

JABLONSKÝ, Josef. Operační výzkum: kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování. Praha: Professional Publishing, 2002. 323 s. ISBN 80-86419-23-1.

VOLEK, Josef. Operační výzkum I. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2008. 111 s. ISBN 978-80-7395-073-6.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Michal Turek, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce:

31. 10. 2019

Datum odevzdání diplomové práce:

14. 5. 2020

Přerov 31. 10. 2019



doc. Ing. Zdeněk Čujan, CSc.  
vedoucí katedry



doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc.  
rektor

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a že jsem ji vypracoval samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a že jsem v práci neporušil autorská práva ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o autorském právu, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Prohlašuji, že jsem byl také seznámen s tím, že se na mou diplomovou práci plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 60 – školní dílo. Beru na vědomí, že Vysoká škola logistiky o.p.s. nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro pedagogické, vědecké a prezentační účely školy. Užiji-li svou diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti Vysokou školu logistiky o.p.s.

Prohlašuji, že jsem byl poučen o tom, že diplomová práce je veřejná ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 47b. Taktéž dávám souhlas Vysoké škole logistiky o.p.s. ke zpřístupnění mnou zpracované diplomové práce v její tištěné i elektronické verzi. Tímto prohlášením souhlasím s případným použitím této práce Vysokou školou logistiky o.p.s. pro pedagogické, vědecké a prezentační účely.

Přerov 17. 5. 2020

.....

podpis

## **Poděkování**

Na tomto místě bych rád poděkoval Ing. Michalovi Turkovi, Ph.D. za cenné připomínky a odborné rady, kterými výrazně přispěl k vypracování mé diplomové práce. Velké poděkování bych také chtěl věnovat mé rodině za podporu v průběhu celého studia, zvláště sestře Monice.

## **Abstrakt**

Diplomová práce se zabývá problematikou optimalizace distribučních tras v nákladní silniční přepravě zboží k zákazníkům v Evropské unii u logistické společnosti, která i když je úspěšná, stále hledá nové cesty ke snížení nákladů.

Diplomová práce popisuje a analyzuje současnou situaci, vyhodnocuje směrodatné logistické ukazatele, na základě kterých, předkládá, odůvodňuje a vyhodnocuje návrhy, jejichž cílem je úspora nákladů a zefektivnění distribučního systému.

## **Klíčová slova**

optimalizace logistiky, distribuční trasy, informační systém, Dijkstrův algoritmus.

## **Abstract**

Diploma's thesis deals with the issue of optimization of distribution routes in the road transport to customers in the European Union with a logistics company, which even though successful, is still looking for new routes to lower the costs.

The thesis describes and analyses the current situation, evaluates the standard logistics indicators and based on those it submits, justifies and evaluates proposals with the objective of cost saving and distribution systems streamlining.

## **Keywords**

optimization of logistics, distribution routes, information system, Dijkstra's algorithm.

# Obsah

Úvod.....	8
1 Teoretická východiska optimalizace tras .....	10
1.1 Logistika.....	10
1.2 Distribuční logistika .....	15
1.3 Současný vývoj dopravní politiky ČR .....	17
1.4 Trasování - plánování tras .....	20
2 Analýza současného stavu distribuce .....	30
2.1 Charakteristika vybrané společnosti .....	30
2.2 Popis distribuční trasy .....	34
2.3 Analýza nákladů distribučních tras .....	37
2.4 SWOT analýza .....	43
3 Zpracování návrhu na optimalizaci distribučních tras .....	44
3.1 Návrh na optimalizaci distribučních tras.....	44
3.2 Návrh na optimalizaci Fleet Controlingu.....	58
4 Vyhodnocení.....	60
4.1 Vyhodnocení optimalizace distribučních tras .....	60
4.2 Vyhodnocení optimalizace Fleet Controlingu .....	61
Závěr .....	63
Seznam zdrojů	
Seznam grafických objektů	
Seznam zkratk	
Seznam příloh	

## Úvod

Bez využití nákladní dopravy všeho druhu se lidstvo již nedokáže obejít. Bez ohledu na druh dopravy potřebuje pro zajištění svých životních potřeb zboží všeho druhu. Je bezesporu, že lidé jsou na zajištění vlastních potřeb velmi nároční nejen z hlediska různého zboží, jeho kvality, ceny, ale také z hlediska rychlosti jeho přepravy, v současné době také prakticky až téměř do domu. Nároky na kvalitu přepravy a jeho cenu, která mnohdy má také rozhodující úlohu na výši celkových nákladů, neustále stoupají. Mnozí výrobci a dopravci v této souvislosti velmi úzce spolupracují a hledají východiska pro optimalizaci dopravních nákladů. Odborníky je odhadováno, že distribuční náklady často představují až 30-50 % celkových nákladů zboží. [1]

Oblast silniční nákladní dopravy s ohledem na skutečnost, že se s jejím využitím přepravuje největší objem zboží, je logicky v popředí pozornosti odborné i laické veřejnosti. Zkušenosti, které jsou získány v okamžiku, kdy z různých důvodů dojde k tomu, že doprava nemůže plnit svoji funkci, působí velké potíže, často i kolaps, který pociťují všechny subjekty, které se právě v okamžik kolapsu v blízkosti děje nacházejí. Je důležité, aby si všichni, kdo mají co do činění s přepravou hotového výrobku k zákazníkovi, uvědomili celý proces, který se v této souvislosti odehrává. Mezi spotřebiteli převažuje názor, že přepravu nemůže výrobce ovlivnit, že o její ceně rozhoduje přepravce, který má zájem dodávku převzít. Velký omyl. Mnohé závěry v odborné literatuře potvrdily, že tomu tak není. Výrobce vyrábějící konkrétní výrobek má již dopředu projednáno, kteří přepravci budou jeho zboží dopravovat a vzájemně sjednanou cenu poté kalkuluje do výrobku. Což znamená, že management vlastníci efektivní distribuční systém, stanovuje správnou distribuční strategii a určuje, se kterým přepravcem za předem sjednanou cenu bude spolupracovat. Společně rozhodují o počtu článků distribuční cesty, o vztazích jednotlivých prvků cesty, intenzitě distribuce, počtu zprostředkovatelů na každé úrovni sjednané distribuční cesty. [1] Z toho také bude vycházeno v praktické části diplomové práce, ve které bude řešena optimalizace distribučních tras. V teoretické části budou metodologicky využity poznatky získané studiem odborné literatury zaměřené na logistiku a distribuci s ohledem na fakt, že na ni bude zaměřena část praktická. Využitá odborná literatura je z menší části již staršího data s ohledem na skutečnost, že je často používána také současnými autory, jejich díla však tvoří základ názorů na českou přepravní logistiku.



V teoretické části bude dále řešen zejména současný vývoj dopravní politiky, která má úzkou návaznost na celkovou modernizaci dopravní infrastruktury. Když se Česká republika (dále jen ČR) stala od 1. května 2004 členem Evropské unie (dále jen EU), bylo nutné, aby se aktivně podílela na její dopravní politice. V té době se projevila zaostalost dopravních sítí v ČR, silniční i železniční. ČR se stala pro nákladní automobilovou dopravu evropských států výhodnou. Situace ale byla o to vážnější, že se prokazatelně postupně stávala přetíženým dopravním uzlem celé Evropy. To se také odráželo v české dopravní logistice. Proto se teoretická část bude stručně zabývat logistikou, jejím řízením, zefektivňováním logistického informačního systému, který byl a je velmi podstatným faktorem pro všechny přepravce. S ohledem na skutečnost, že praktická část bude řešit optimalizaci logistiky v jedné ze společností zabývajících se mezinárodní nákladní přepravou zboží, teoretická část diplomové práce představí možnosti a nástroje optimalizace, které se stanou východiskem pro řešení praktické části.

Úvod praktické části tvoří stručná charakteristika vybraného podnikatelského subjektu, cíle společnosti a organizační struktura. Nechybí předmět činnosti vycházející z české legislativy a působení na českém a zahraničním trhu. Hlavní pozornost bude směřována na současnou činnost akciové společnosti z pohledu zajišťování smluvních zakázek do spolupracujících evropských firem, odebírajících produkty českých výrobních firem a dopravovaných do těchto zemí vybranou akciovou společností. Situace společnosti je již několik let stabilní, její výkony rostou, ale to neznamená, že přeprava zboží je snadnou záležitostí bez řádného a také efektivního logistického zajištění. Z tohoto důvodu bude zaměřena pozornost stavu celého logistického systému a následně analýze a problematice vybrané nejvytíženější distribuční trasy.

Třetí kapitola bude věnována nejen zpracování návrhu na optimalizaci této distribuční trasy, ale i na zvýšení kvality logistického systému společnosti jako celku.

Obsahem poslední kapitoly bude ekonomické vyhodnocení a celkový přínos předložených návrhů.

Z celkového pohledu byl formulován cíl práce. Cílem je analyzovat distribuční trasy a zpracovat návrhy na jejich optimalizaci. Ještě bych doplnil, že při zachování nebo zvýšení kvality služeb zákazníkům v rámci mezinárodní nákladní silniční dopravy. Metody zpracování budou zahrnuty do vlastního těla práce.

# 1 Teoretická východiska optimalizace tras

Pro lepší přehlednost a pochopení vybraných základních pojmů, které jsou v diplomové práci užívány, tvoří první kapitulu vybrané základní pojmy vysvětlující podstatu jednotlivých aktivit sloužících k optimalizaci distribučních tras.

**Optimalizace.** Slovník cizích slov u hesla optimalizace uvádí: „*Proces výběru nejlepší varianty z množství možných jevů*“. [2] Z matematického hlediska se jedná o hledání minima nebo maxima funkcí.

## 1.1 Logistika

Původ slova logistika je odvozován od starořeckého slova „*logistikon*“ (důmysl, rozum). Druhá možnost se nabízí odvození od slova logos (slovo, řeč, myšlenka, pojem, rozum, zákon, pravidlo). Nutné je zdůraznit, že logistika zahrnuje více aktivit, z toho také následně vyplývá více formulovaných definic. Např. Bobák ji definoval následovně: „*Organizace, plánování, řízení a výkon toků zboží vývojem a nákupem počínaje, výrobou a distribucí podle objednávky finálního zákazníka konče tak, aby byly splněny požadavky trhu při minimálních nákladech a minimálních kapitálových výdajích*“. [3]

Pod logistiku bylo zařazeno integrální řízení, opomenuty nebyly všechny nezbytné materiálové toky, dále toky informační, marketingové, například reklama, PR publicita apod. [4]

Logistika zahrnuje celou řadu povinností, jejichž cílem je zajištění dodávek zboží počínaje plánováním a řízením celého dopravního procesu. Pominout nelze provádění kontrol správného fungování materiálových i informačních toků. Mezi ně patří efektivní uspořádání, rozmístění výroby včetně dopravní infrastruktury, která zahrnuje dopravu vnitrozávodovou, závodovou i veřejnou. V celém komplexu procesů nelze opomenout nezbytnou manipulaci s materiálem, která uvnitř výrobního procesu zabezpečuje pohyb polotovarů mezi jednotlivými výrobními provozy, poté následuje ložná manipulace včetně balení zboží a přemísťování v rámci vnitrofiremní logistiky do skladů. [5]

Nabídka logistických služeb se musí být schopna pružně přizpůsobovat měnící se poptávce. Aby výrobní podniky obstály v rostoucí konkurenci, zavádí pružné výrobní systémy, které jsou schopny velmi rychle reagovat na změnu požadavků zákazníků. Proto

se zde uplatňují i pružné skladové systémy ve kterých nejsou skladovány hotové výrobky, ale pouze jednotlivé jejich komponenty, ze kterých jsou kompletovány hotové výrobky dle přání zákazníků a přímo jim zasílány. [6]

Zajištění logistických služeb je zcela zásadní záležitostí. Je pochopitelné, že neopadával zájem o co nejpřesnější a také nejzajímavější výklad slova logistika. Jak se stále vyvíjely nové technologie, objevovaly se nové poznatky z praxe, stále se opakovaly pokusy o další definice. Po přibývajícím počtu definic, Svatoš vyjádřil nespokojenost s veřejnou mánií vytvářející jednu definici logistiky za druhou a uvedl, že „*Slovo logistika se stalo módním a nahradilo neprávem pojem doprava.*“ [7]

**Doprava.** Jedná se o „*Proces přemísťování hmotných statků, lidí a zpráv v prostoru a čase*“. Z definice vyplývá různé, účelové pojetí dopravy, její různé chápání a také funkce. [8]

**Přeprava.** Přeprava zboží po dopravní síti je primární proces dopravních systémů. Zpravidla bývá pojem definován ve výrazně širším kontextu, takže obsahuje komplexní dopravní proces počínaje nakládkou, následuje předání zboží konečnému spotřebiteli, v předem domluvených pravidlech to může být do meziskladu. Nerozhoduje, o kterou operaci se zbožím se bude jednat, vždy platí, že vše je součástí komplexního logistického procesu. Jedná se o způsob konkrétního provedení tvorby užitné hodnoty, kterou vlastní přemístění představuje. [6]

**Logistický systém.** Systém je obecně definován jako množina prvků a vazeb mezi nimi. „*V případě logistického systému jsou prvky a vazby dány činnostmi a procesy spojenými s hmotným či nehmotným tokem z místa zdroje do místa spotřeby. Zejména jde o tok materiálu (popřípadě služeb), financí a informací, které spolu tvoří celek a vzájemně se tyto toky ovlivňují*“. [9]

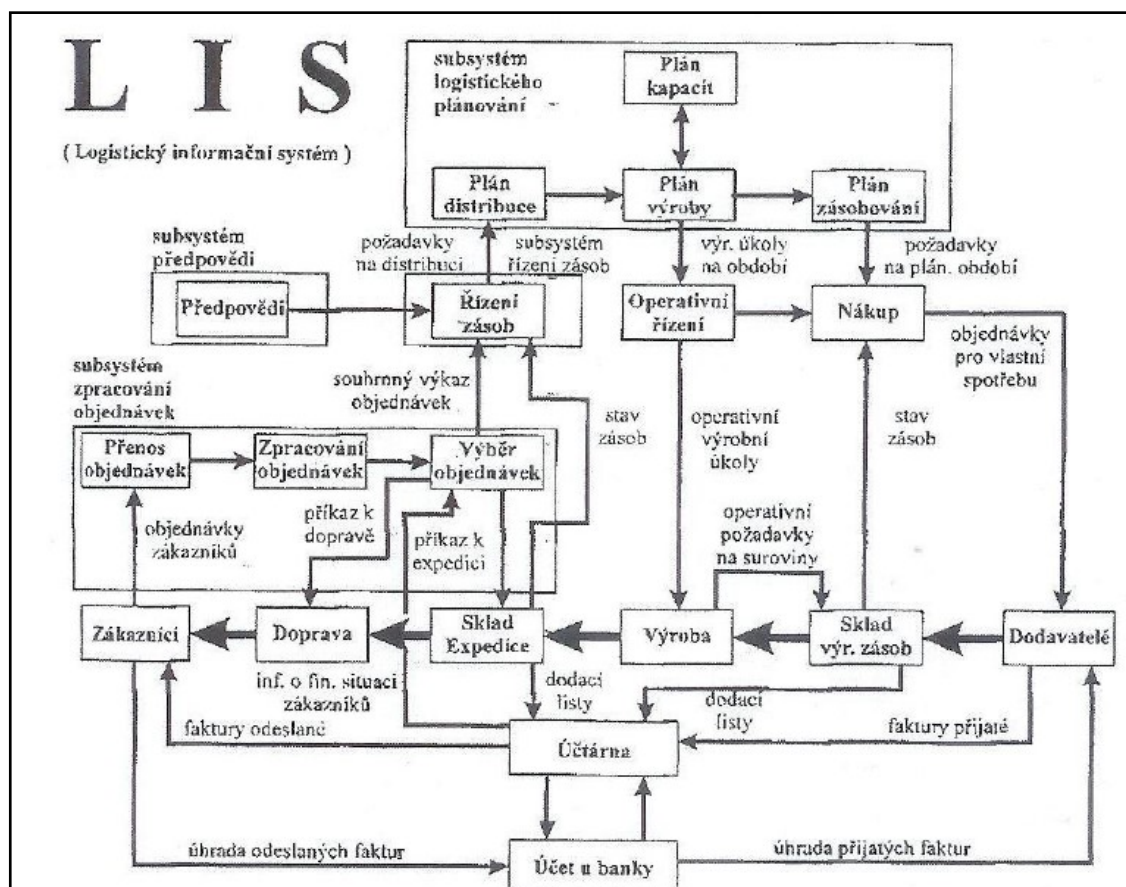
**Logistický informační systém.** Coyle jej definuje jako: „*Interaktivní strukturu lidí, postupů a zařízení, které dohromady umožňují, aby důležité informace byly dostupné logistickým manažerům pro účely plánování, zavádění a kontroly*“. [10]

Logistický informační systém má pět základních funkcí. První je informační, poskytuje potřebné informace pro dopravní firmy. Druhá je funkce evidenční. Cílem je sledování stavu a jeho změn ve statistice pohybu jednotlivých logistických operací. Třetí je funkce hodnotící, poskytuje aktuální logistické podklady pro potřebné analýzy a následné hodnocení. Čtvrtá je funkce prognostická, poskytuje potřebné podklady

pro různé prognózy v logistice. Pátá je funkce řídicí, poskytuje podklady pro aktuální řídicí rozhodovací procesy při řízení dopravy. Celou jeho sestavu včetně navazujících dílčích etap znázorňuje Obr. 1.1. [11]

Samotný fakt, že každý den jsou s využitím logistiky přepravovány miliony zásilek, je dostatečným důvodem, aby řídicí procesy fungovaly bezchybně a efektivně. V tomto případě nerozhoduje, zda se jedná o menší nebo větší systémy, všechny jsou potřebné. Nehledě na fakt, že mnohé z nich jsou postupně po ověření jejich fungování propojovány, takže je možné zásilky sledovat od výroby, přes sklady, nakládky, přepravu a vykládky v místě určení. Logistické informační systémy zpravidla zahrnují subsystém kalkulace cen a stanovování nejvýhodnějších tras. [6]

Je evidentní, že mají za úkol ovlivňovat veškeré logistické aktivity. Je nezbytné, aby pracovaly efektivně, zejména měly úzkou návaznost na veškeré marketingové a výrobní aktivity podniku. [12]



Obr. 1.1 Logistický informační systém

Zdroj: [11].

**Řízení logistiky.** V současné době jsou v logistice řízení uplatňovány dva přístupy, které jsou organizovány ve dvou rovinách, a to strategické a operativní. Mezi strategické cíle řadí Kantnerová a kol. v první řadě najít optimální umístění výrobních nebo skladovacích kapacit, přičemž je nezbytné přihlížet především na pořizovací náklady včetně dopravních možností. Za druhé je to vypracování optimální organizační struktury firmy. Za třetí management musí zvážit, které logistické technologie budou pro firmu nejvýhodnější, zejména v dopravě a možnostech skladování. Dalším je postupně vytvořit potřebné vazby v návaznosti na jiné podniky. Nutné je brát do úvahy, jak vše co nejefektivněji zapojit do logistického řetězce, zde nelze přehlédnout využití outsourcingu, který má značné výhody, ale nelze opomenout i menší nevýhody. Posledním uvedeným strategickým cílem je vyhledání vhodného softwaru, aby bylo možné provozovat komplexní logistický systém. Mezi operativní cíle stejní autoři zařazují analýzy zaměřené na zjištění údajů o současném stavu celého logistického systému. Následně je nutné připravit návrh řešení včetně jeho realizace. Je také nezbytné připravit scénář řešení případně zjištěných odchylek. Závěrečnou částí je provedení kontroly a vyhodnocení výsledků provedených změn. [11]

**Cíle logistiky.** Primárním cílem logistiky je optimální uspokojování potřeb zákazníků, kteří jsou nejdůležitějším článkem celého řetězce. Dodávky a další služby zákazníkům musí být uskutečněny na požadované úrovni s minimálními náklady. Obecným cílem logistiky je optimalizace všech procesů a nákladů na ně vynaložených. Splnění tohoto cíle je možno sledovat ze dvou pohledů: výkonového a ekonomického. [5]

**Výkonový cíl logistiky** je zaměřen na zajištění požadované úrovně služeb, zejména na to, aby dodávka byla doručena přesně podle pokynů, tj. ve správném množství, druhu a jakosti, na správném místě, ve správném okamžiku. [5]

**Ekonomickým cílem logistiky** je zabezpečení těchto služeb s přiměřenými náklady, které jsou vzhledem k úrovni služeb minimální. V praxi jejich vyšší úroveň dává naději na větší zájem zákazníků, současně však zvyšuje náklady, které na zákazníky působí opačně. Proto je třeba se snažit zabezpečit logistické služby s optimálními náklady, které pak odpovídají ceně, kterou je ještě zákazník ochoten za vysokou kvalitu zaplatit. Logistické cíle se dále dělí na vnější a vnitřní. [5]

**Vnější logistické cíle** se zaměřují na uspokojování přání zákazníků. To přispívá k udržení, případně i dalšímu rozšíření rozsahu realizovaných služeb. Do této skupiny

cílů je možno zařadit krátké dodací lhůty, spolehlivost a úplnost dodávek a v neposlední řadě celkovou dostatečnou pružnost poskytovaných logistických služeb. Pro kvalitu přepravních služeb je významný požadavek na dodržení sjednaných dodacích lhůt, tj. dodržení doby, která uplyne mezi objednávkou služby u vybrané logistické firmy a faktickým doručením objednané zásilky až k zákazníkovi. Platí, že čím rychlejší dodávka, tím méně zboží (a tím i vlastního kapitálu) bude vázáno v oběhu. Ušetřené finanční prostředky bude možné využít k jiným obchodním aktivitám. Zajištění úplnosti dodávky je samozřejmým logistickým požadavkem, který je zajištěn tvorbou co možná největších manipulačních jednotek a použitím vhodných přepravních pomůcek (např. palet a kontejnerů). [5]

**Vnitřní logistické cíle** zahrnují především snižováním nákladů v oblasti vlastní realizace logistických řetězců, čehož je dosaženo optimalizací jednotlivých článků, na kterou navazuje úsilí zaměřené na snižování zásob ve skladech a efektivní využívání používaných technických prostředků. U zákazníka končí logistický řetězec, s jehož využitím byl zabezpečen pohyb materiálu a zboží. [5]

**Logistický řetězec.** Je definován jako provázaná posloupnost všech aktivit, které jsou nutnou podmínkou k dosažení daného konečného efektu. Doprava jakožto nositel hmotných toků v logistickém řetězci musí působit komplementárně. Proto je vhodné používat pojem „*logistická doprava*“. [13] Management firem, které požadují zajistit kompletní logistiku konkrétního produktu, oprávněně požadují, aby jejich dodávka byla spolehlivě doručena. K požadavku je nutné nedílně přiřadit faktor času, který je často rozhodujícím faktorem pro vybrání spediční firmy. Jednotlivé články logistického řetězce na sebe musí přesně navazovat, aby bylo dosaženo co největších efektů. Přesné dodržování těchto časových návazností přispívá ke snížení nároku na skladování, nebo dokonce jeho odstranění. [5]

**Řízení logistického řetězce** (*Supply chain management*) je „*Organizování, plánování, řízení a uskutečňování toku výrobků od vývoje a opatrování přes výrobu a distribuci k finálnímu zákazníkovi tak, aby byly uspokojeny požadavky trhu nákladově efektivním způsobem*“. Je to „*Snaha vybudovat takové vztahy s dodavateli, distributory a odběrateli, které nám pomohou poskytnout zákazníkovi co možná nejvyšší hodnotu s minimálními náklady. Výsledkem (...) by měl být růst zisku všech partnerů zapojených do tohoto řetězce*“. Řízení logistického řetězce je souborem zahrnujícím velké množství služeb jeho článků, kdy každý z nich má konkrétně určenou úlohu, za kterou plně zodpovídá. [14]

## 1.2 Distribuční logistika

*„Distribuční logistika tvoří interface mezi výrobní částí podniku a odbytovou částí podniku a zároveň mezi výrobou a zákazníkem. V rámci distribuční logistiky dochází k pohybu a skladování materiálu, a to vždy směrem k zákazníkovi.“* [15] Dle Lamberta je důležitá především pro podniky, jejichž nejdůležitější činností je vyrábět produkty pro koncového zákazníka nebo pro přepravní a obchodní firmy. Zahrnuje činnosti spojené s tokem materiálu, včetně jednotlivých fází skladování, přes jejich odbyt. Co je neméně důležité, tak je také spjata s problematikou organizace přepravních tras ve vztahu k hlavní myšlence logistiky minimalizace, resp. optimalizace nákladů spojených s dopravou, přepravou a manipulací. Hlavním cílem distribuční logistiky je vytvoření optimální relace mezi službami spojenými s distribucí, které požaduje zákazník a především náklady, které vznikají při distribučních činnostech. Lambert dodává, že: *„Cílem distribuční logistiky je dodat zboží ve správné době na správné místo, ve správném množství a kvalitě a současně vytvořit optimální poměr mezi úrovní dodacích služeb a jí odpovídající výšku nákladů.“* [15] Všechny distribuční cesty mají společné to, že na jejich začátku stojí producenti a na jejich konci zákazníci. Jakubíková uvedla, že odborníci zabývající se přípravou a průběhem logistických procesů tvrdí, že distribuční náklady mnohdy představují až 30-50 % celkových nákladů zboží a tvoří je zejména náklady na dopravu, na udržování a skladování zásob, na obaly a administrativu, proto je jejich správné řízení strategická úloha logistiky. *„Plánování distribuce zahrnuje tvorbu odbytových, expedičních a distribučních plánů, plánování tras a časových rozvrhů rozvozu“*. Úkolem distribuce je zajištění vysoké úrovně služeb. [1]

**Distribuční řetězec.** *„Systém subdodavatelů, dodavatelů, výrobců, distributorů, prodejců a zákazníků, mezi kterými fungují obousměrné materiálové, informační, datové i finanční toky.“* [5] Distribuční řetězec zahrnuje především činnosti spojené s vyřizováním objednávek, předávání informací dodavatelům a následně objednavatelům až po zajištění činností spojených s jejich skladováním, kompletací, a přepravou. [15] Strukturu distribučního řetězce představuje Obr. 1.2. Jeho délka je dána počtem stupňů od výrobce k zákazníkovi. Jeho rozsah je dán počtem distribučních kanálů.

### Dělení distribuce podle délky

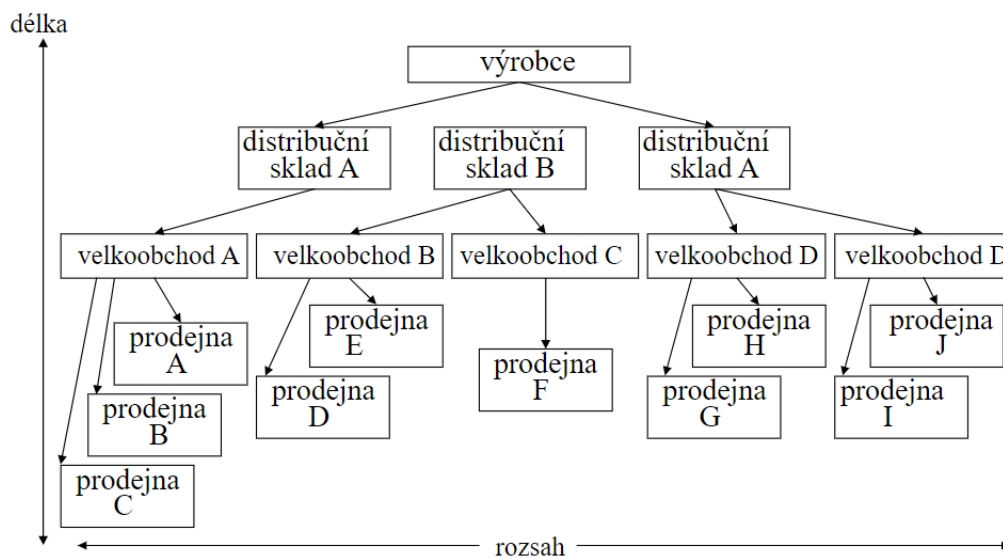
- **Přímá** je nejjednodušší formou distribuce, využívá jediný distribuční stupeň, kdy výrobce přímo dodává produkty zákazníkovi (bez dalších mezičlánků). Výhodou

je přímý kontakt se zákazníkem, který dává podněty pro inovace. Nevýhodou je pokrytí malého trhu.

- **Nepřímá** je dvou a víceúrovňová distribuce, která vede přes dalšího či více dalších dodavatelů či subdodavatelů. Výhodou je pokrytí násobně většího trhu, odpadá starost s vyhledáváním zákazníků a se samotným prodejem.
- **Kombinovaná** je dána spojením přímé a nepřímé distribuce. [15]

### Dělení distribuce podle rozsahu

- **Extenzivní** je využívána u produktů běžné spotřeby. Cílem je dostat výrobky do co největšího počtu prodejen (např. potraviny, nápoje).
- **Výběrová.** Výrobek je připraven pro zákazníky pouze ve vybraných typech prodejen (např. značkové zboží, elektronika).
- **Exkluzivní.** Výrobek je nabízen pouze na několika prodejních místech (např. Porsche, jachty). [15]



Obr. 1.2 Struktura distribučního řetězce

Zdroj: [11].

Vytvořit efektivní distribuční systém vyžaduje dlouhodobé pracovní zkušenosti z oboru. Správná distribuční strategie vyžaduje rozhodnutí, kterému typu bude dána přednost. Teoretické poznatky jsou vhodné pro doplnění, ale rozhodující úlohu v tomto případě má praxe, čím delší, tím lepší. Management se musí rozhodnout, zda prosazovat vertikální distribuci, tj. dá přednost korporální, smluvní, administrativní anebo zvolí druhou variantu, tj. distribuci horizontální, která vychází ze smlouvy o vzájemné spolupráci, vědomě uzavřené smlouvy, od kterých obě strany očekávají seriózní jednání. [16]



### 1.3 Současný vývoj dopravní politiky ČR

Doprava je nedílnou součástí ekonomiky každého státu. Cílem dopravní politiky je zajistit fungování a rozvoj dopravy jako významného odvětví ekonomiky. Z tohoto důvodu je její efektivita stále posuzována z několika hledisek, které zahrnují problémové okruhy. Mezi ně např. patří úsilí o zlepšování legislativy, dostupnosti dopravy, provázanosti infrastruktury, vymezení podmínek její mobility, bezpečnosti dopravy, zvyšování její ekologičnosti a péči o pracovníky v dopravě.

Mezinárodní obchodní komora se sídlem v Paříži vydala v roce 1936 INCOTERMS (viz Příloha A), což je soubor mezinárodních pravidel pro výklad nejvíce běžně používaných obchodních doložek v zahraničním obchodě, což mělo za následek odstranění většiny problémů spojených s rozdílností obchodních zákoníků různých zemí.

S rozvojem ekonomik v 50. letech 20. století začínalo být zřejmé, že bude nutné začít posilovat nákladní dopravu. Jedním z důvodů byl fakt, že tehdejší železniční síť nebyla schopna pokrývat požadavky podniků na zajištění přepravy jejich zboží do míst, kde železniční sítě nebyly k dispozici. Dalším důvodem byl fakt, že neexistovala možnost mít dokonalý přehled o množství přepravovaného zboží, neexistovaly veřejné databáze.

V roce 1957 tehdy Československá socialistická republika (ČSSR) přistoupila k mezinárodní dohodě o silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR, viz Příloha B). V roce 1974 ČSSR přistoupila také k mezinárodní Úmluvě o přepravní službě a přijala jednotný mezinárodně uznávaný silniční nákladní list (CRM, viz Příloha C).

Devadesátá léta 20. století znamenala pro dopravní logistiku ČR velký posun vpřed. Postupně se, díky změnám politických, ekonomických, sociálních a dalších podmínek dařilo více se otevřít Evropě, což se týkalo také kamionové dopravy, která sice pomaleji, ale přece jen se dostávala do výraznější pozice kamionové přepravy z mezinárodního hlediska. Zásadní problémy silniční dopravy té doby spočívaly především ve stavu, kdy neexistovala síť veřejných logistických center. Neexistovala schválená strategie logistiky podporované z veřejných zdrojů. Také nebyl k dispozici dostatečný počet velkokapacitních parkovišť pro kamiony, které jsou potřebné, aby řidiči kamionů mohli dodržovat tzv. povinné bezpečnostní přestávky (viz Příloha D), které nařizuje Evropská dohoda o práci osádek vozidel v mezinárodní silniční dopravě (AETR, viz Příloha E). V té době neexistovalo tzv. výkonové mýto. Nebyla definována žádná vize cesty, která

by vedla k omezení produkce CO2 a také scházela podpora, aby tato vize mohla být naplněna. [17]

Již v roce 2006 Komise sdělila Radě, Evropskému parlamentu, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a Výboru regionů, že logistika nákladní dopravy v Evropě je klíčem k udržitelné mobilitě již ve střednědobém přezkumu Bílé knihy z roku 2001. Podle Komise přispívá logistika svou činností k čistšímu životnímu prostředí, zabezpečení dodávek energií apod. Nutná jsou ale logistická opatření, aby bylo možné zachovat a posilovat konkurenceschopnost a prosperitu Evropy v souladu s obnovenou lisabonskou strategií, která je zaměřena na růst a na zaměstnanost, což se neobejde bez mnoha logistických opatření. Z tohoto důvodu je proto nutné změnit uvažování v dopravní logistice, soustředit se na logistiku nákladní dopravy, budování logistických řetězců. Pouze tímto způsobem je možné dosáhnout efektivity dopravy. Jedná se o intenzifikační (= navýšení výkonu) faktor celého procesu. To doplňuje Svoboda, když uvádí: „*Z historického pohledu se v logistických řetězcích začaly nejprve optimalizovat jednotlivé činnosti: dopravní systémy, skladové systémy, k řízení zásob, zkrátka vše, co patří k hmotnému toku. Jenomže se to nakonec ukázalo jako nedostačující – pouhou optimalizací jednotlivých procesů nevznikl synergický efekt.*“ [19] Je nutné si uvědomit, že náklady na logistiku představují 10-15 % konečných nákladů hotového výrobku. [18]

Pro ČR jako člena EU má velký význam dokument Komise Akční plán k logistice pro nákladní dopravu z roku 2007. Plán považuje logistiku nákladní dopravy za důležitý impulz, doslova hnací sílu, konkurenceschopnosti EU. Plán obsahuje krátkodobá až střednědobá opatření, kompletní přípravu, tj. plánování, organizace, celkové řízení a provádění jednotlivých opatření, aby bylo možné vybudovat konkurenceschopný, udržitelný systém nákladní dopravy. Akční plán zahrnoval mnoho aktivit, jejichž cíle směřovaly do konce roku 2010, např. na řešení zvýšení výkonnosti nákladní dopravy, na podporu osvědčených postupů, na zjednodušení dopravních řetězců atd. Z tohoto akčního plánu vycházel „*Program nákladní dopravy EU: Zvýšení účinnosti, integrace a udržitelnosti nákladní dopravy v Evropě.*“ Akční plán nákladní dopravy byl chápán jako „*jednou z řady politických aktivit společně zahájených Evropskou komisí ke zlepšení účinnosti a udržitelnosti nákladní dopravy v Evropě.*“ [18]

V roce 2013 byl aktualizován a schválen dokument Dopravní politika ČR pro období 2014-2020 s výhledem do roku 2050. [20] Jedná se v sektoru dopravy o zásadní dokument. Základní principy se od předchozí verze nemění. V dokumentu se konstatuje,

že jedním z nejzávažnějších problémů v souvislosti s dopravou je znečišťování ovzduší. Ochrana životního prostředí a zdraví lidí je samostatnou kapitolou dokumentu. Uvádí se v ní, že hustá dopravní síť kromě dopadů na životní prostředí způsobuje bariérový efekt<sup>1</sup> dopravních sítí, na kterém se nejvíce podílí kamionová doprava a rychlý rozvoj dopravní infrastruktury. O tom, že se jedná o vážný problém, svědčí také fakt, že se aktivita stává stále častějším důvodem odborného monitoring. [21]

V dokumentu HBB Projektu z r. 2018 je uvedeno, že současný stav silniční nákladní dopravy ČR se postupně zkvalitňuje, ale zásadní problém je, že se nevyvíjí pro společnost potřebným udržitelným způsobem. Nejhorší je situace v dálkové silniční kamionové dopravě. Zpracovatelé studie vidí základní problém v tom, že výrobci a ani logistické firmy nejsou pozitivně ani negativně motivovány, aby byla více využívána železniční doprava nebo doprava kombinovaná. Konstatování je jedna věc, praktické provedení věc druhá. Všeobecně se ví, k tomu nejsou potřeba ani jiné studie, že železniční síť, hustota železničních tratí v ČR téměř nevytváří podmínky pro uskutečnění této představy. [17]

Statistické údaje posledních let dokazují, že silniční nákladní doprava nabývá zejména v rámci EU stále větších přepravních objemů. Na jedné straně se jedná o významnou pomoc ekonomice jednotlivých členských států, na druhé straně doslova katastroficky přibývá nedostatek parkovacích v rámci EU. Podle studie Evropské komise zaměřené na nákladní dopravu chybí 400 000 zabezpečených parkovacích míst pro kamiony a jen v ČR je to přes 2 000 míst. Řidiči tak musí parkovat tzv. kdekoli je to možné. [22]

Silniční doprava je stále klíčovou dopravou, přestože se v posledních několika letech musí potýkat s mnoha problémy, a to zejména na hlavních dálničních a silničních tazích přes celou ČR, kde vážné problémy způsobují časté uzavírky. Situaci nepomáhá ani fakt, že se stále více doprava zhušťuje. Průjezdni republika z jednoho konce Evropy na druhý si vybírá svou daň. Bez ohledu na současný stav, průběžně vznikající dílčí problémy, zůstává status quo, protože ČR nedisponuje stejně efektivní náhradní nákladní dopravou.

Jako nereálnou představu nepovažuje Sdružení ČESMAD Bohemia ani převod dvaceti procent tranzitní kamionové dopravy ze silnice na železnici, natožpak osmdesátiprocentní. Tehdejší ministr dopravy Dan Ťok uvedl, že *„Za úspěch by považoval, kdyby se podařilo přesunout dvacet procent tranzitní dopravy. Kamionů se určitě nezavíme.... Zvýšení mýtného není všelékem a změna tarifů je i politickou*

---

<sup>1</sup> Dopravní síť představuje nebezpečnou překážku na migrační cestě menších živočichů.

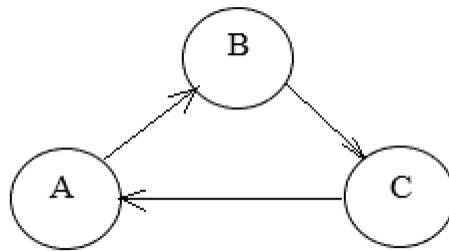
*záležitostí.*“ Mluvčí Sdružení Bohemia ČSMAD doplnil, že „*Za reálný nepokládáme ani převod 20 procent dopravy ze silnice na železnici. Osmdesátiprocentní převedení tranzitní kamionové dopravy na železnici, není ani z říše snů. Je to takový nesmysl, že znemožňuje vést alespoň trochu odbornou debatu*“ . [23] ČESMAD BOHEMIA, z.s. je největším sdružením automobilových dopravců, podnikajících ve vnitrostátní i mezinárodní nákladní a osobní silniční dopravě. V současné době sdružuje téměř 2 200 podnikatelských subjektů s téměř 25 000 vozidly. Sdružení má díky své síle a dlouholetým zkušenostem nezastupitelné místo při tvorbě a úpravě legislativy týkající se silniční dopravy a mezivládních dohod a smluv v této oblasti. Sdružení si dalo za cíl „*ulehčení podnikání jeho členů a stát se největším a nejkomplexnějším poskytovatelem informací a služeb pro silniční dopravce, které povedou ke zvýšení jejich konkurenceschopnosti.*“ [23] V souvislosti s tématem práce se dále budu zabývat možnostmi trasování v silniční nákladní dopravě.

#### **1.4 Trasování - plánování tras**

**Dopravní úloha.** Cílem je stanovení takového způsobu distribuce výrobků (materiálu apod.) po dopravní síti od dodavatele k zákazníkovi, aby se minimalizovaly náklady s tím spojené. Cíle je dosaženo minimalizací ujeté vzdálenosti, což má za následek snížení spotřeby paliva a zkrácení dodacích lhůt (zlepšení logistických služeb), nehledě na pomalejší opotřebení vozidel a snížení vlivu dopravy na životní prostředí (nižší emise CO<sub>2</sub>). Infrastrukturu dopravní sítě lze zjednodušeně modelovat jako množinu uzlů a ohodnocených hran, přičemž jsou zdůrazněny topologické vlastnosti uzlů a zanedbány jejich přesné polohy. Analýzou těchto namodelovaných matematických struktur se zabývá vědní disciplína zvaná teorie grafů. [24]

**Graf** ( $G$ ) je základní pojem teorie grafů. Vzorec grafu je  $G = (V, H)$ . Šeda graf definoval jako: „*Matematická struktura sloužící především, k vyjádření (modelování) té skutečnosti, že mezi prvky nějaké množiny  $V$  existují určité vazby z množiny  $H$ . Prvkům množiny  $V$  říkáme uzly nebo vrcholy grafů a vazbám (symetrickým nebo nesymetrickým) mezi některými (nebo všemi) z těchto uzlů říkáme hrany grafu. Označíme-li množinu všech uzlů grafu písmenem  $V$  a množinu všech existujících hran  $H$ , můžeme graf definovat jako uspořádanou dvojici  $(V, H)$ .*“ [25]

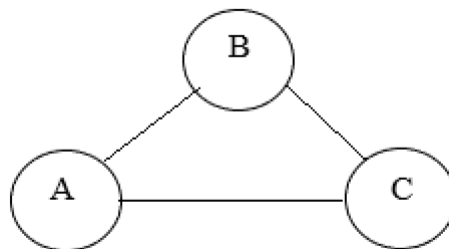
**Orientovaný graf.** Představuje Graf 1.1. Hrany AB, BC, CA jsou uspořádané dvojice, které mají pevně danou orientaci.



Graf 1.1 Orientovaný graf

Zdroj: vlastní zpracování.

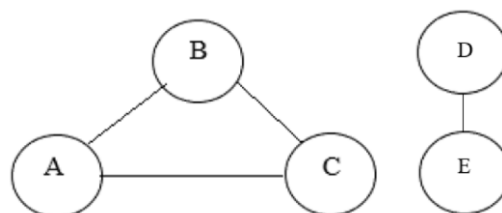
**Neorientovaný graf.** Představuje Graf 1.2. Hrany AB, BC, CA nejsou uspořádané dvojice a tím pádem nemají pevně danou orientaci. V případě Grafu 1.2 se navíc jedná o typ grafu zvaný **úplný graf**. To je takový graf, který má každý uzel spojen s ostatními uzly neorientovanou hranou.



Graf 1.2 Neorientovaný graf

Zdroj: vlastní zpracování.

Graf 1.1 a Graf 1.2 jsou také navíc případy, kdy se lze z každého uzlu dostat hranami do jiného uzlu. Toto se nazývá **souvislost grafu**. V opačné případě, kdy graf zahrnuje jednu nebo více nepropojených (nesouvislých) částí, jedná se o tzv. **nesouvislý graf**, viz Graf 1.3.

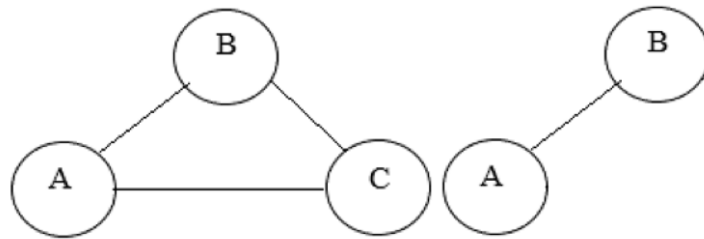


Graf 1.3 Nesouvislý graf

Zdroj: vlastní zpracování.

[25]

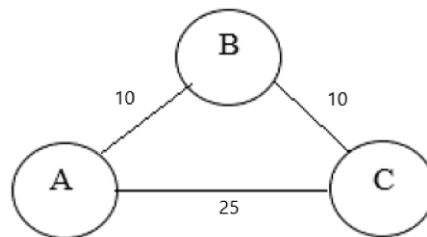
**Podgraf.** Znamená totéž jako podmnožina. Vznikne odebráním některých uzlů a k nim přilehlých hran původního grafu. Viz Graf 1.4 Podgraf (A, B) z grafu (A, B, C).



Graf 1.4 Podgraf

Zdroj: vlastní zpracování.

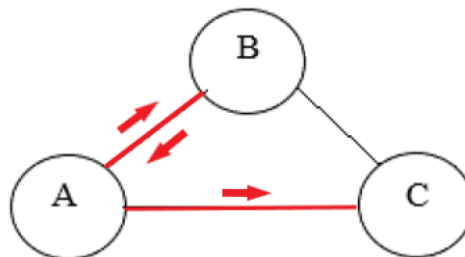
Pro práci s grafem je nutná nejen orientace jeho hran, ale i jejich váha. Váha je číslo, které se umísťuje k hranám a vyjadřuje veličiny jako je vzdálenost, čas atd. Například  $AB = 10$  viz Graf 1.5. V úloze hledání nejkratší cesty ohodnoceným grafem z uzlu A do uzlu C bude řešením posloupnost (A – B – C) s váhou 20. Váhy hran jsou tedy pro hledání nejkratší cesty důležitější atributy než počty hran mezi uzly.



Graf 1.5 Ohodnocený graf

Zdroj: vlastní zpracování.

**Sled** představuje střídavou posloupnost uzlů a hran, které na sebe navazují. Uzly i hrany se v posloupnosti mohou opakovat. V Grafu 1.6 je to posloupnost (A – B – A – C).

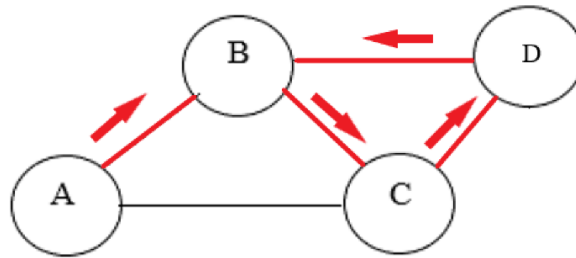


Graf 1.6 Sled

Zdroj: vlastní zpracování.

[25]

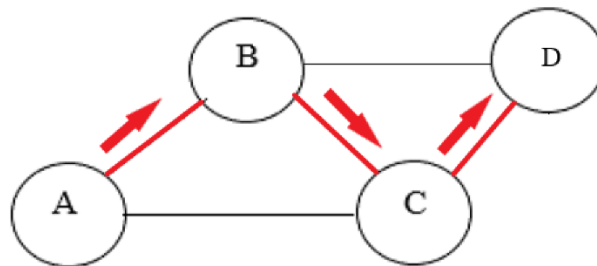
**Tah** je sled, ve kterém se neopakuje žádná hrana, ale mohou se opakovat uzly. V Grafu 1.7 je to posloupnost (A – B – C – D – B).



Graf 1.7 Tah

Zdroj: vlastní zpracování.

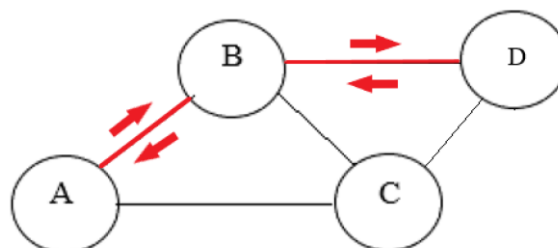
**Cesta** je tah, ve kterém se neopakují žádné uzly ani hrany. V Grafu 1.8 je to posloupnost (A – B – C – D).



Graf 1.8 Cesta

Zdroj: vlastní zpracování.

**Cyklus** je posloupnost podobná sledu, s tím rozdílem že první a poslední uzel posloupnosti je stejný. Cyklus v něm začíná i končí. Existuje několik typů cyklů. Častým typem cyklu je tzv. **jednoduchý cyklus**, který se vrací zpátky do prvního uzlu pouze stejnými vrcholy. V Grafu 1.9 je to posloupnost (A – B – D – B – A).



Graf 1.9 Jednoduchý cyklus

Zdroj: vlastní zpracování.

**Úlohy trasování** lze dle Janáčka [24] a Šedy [25] rozdělit dle

- významnosti kapacity vozidel:
  - okružní,
  - rozvozní.
- reakcí na požadavky zákazníků:
  - statické (jsou známy veškeré požadavky předem),
  - dynamické (přizpůsobení se požadavkům po nalezení optimálního řešení).
- typu dopravní sítě:
  - neorientovaná silniční síť bez jednosměrných silnic,
  - orientovaná silniční síť s jednosměrnými silnicemi,
  - smíšená silniční síť.
- času uspokojování požadavků, kdy je čas:
  - pevně určen,
  - dán časovým intervalem,
  - není určen.
- maximální doby pro projetí trasy:
  - stejná pro všechny druhy vozidel vozového parku,
  - různá pro každý druh vozidel vozového parku,
  - nezadána.
- velikosti dopravního parku:
  - jediné vozidlo,
  - více vozidel.
- typu dopravního parku:
  - homogenní (stejný druh vozidel),
  - heterogenní (různé druhy vozidel).
- počtu středisek:
  - jediné středisko,
  - více středisek.
- polohy požadavků v dopravní síti:
  - v uzlech (rozvoz zboží),
  - na úsecích (zimní posyp silnic),
  - kombinovaný. [24], [25]



Teoretických metod řešení grafických modelů dopravních úloh je celá řada, pro příklad z praktické části je však nejvhodnější použít Dijkstrův algoritmus, proto bude představen.

**Dijkstrův algoritmus** řeší problém vyhledání nejkratších cest z počátečního uzlu grafu do ostatních uzlů ohodnoceného grafu. Využívá se pro grafy s nezáporným ohodnocením hran. Dijkstrův algoritmus je založen na tom, že na vstupu vrcholům přiřadíme určité hodnoty, které budou postupně vylepšovány. Výstupem je datová struktura (matice nebo tabulka) obsahující délky nejkratších cest z počátečního uzlu do ostatních uzlů. [26]

#### **Slovní popis algoritmu:**

*Vstup* - hodnocený graf  $G$ , počáteční uzel  $s$

*Výstup* - asociativní pole  $D(u)$ , udávající nejkratší vzdálenost mezi uzlem  $s$  a uzlem  $u$

#### **INICIALIZACE:**

- Vytvoř množinu uzlů  $X$ .
- Do množiny  $X$  vlož počáteční uzel  $s$ .
- Vytvoř asociativní pole čísel pro každý uzel  $D(u)$ .
- Inicializuj hodnoty pole  $D$  takto:
  - pro počáteční uzel  $s = 0$
  - pro každý uzel  $u$  sousedící s počátečním uzlem  $s =$  ohodnocení hrany  $(s,u)$
  - pro ostatní uzly = nekonečno

#### **VÝPOČET:**

- Dokud nejsou v množině  $X$  všechny uzly grafu  $G$ , opakuj:
  - Najdi uzel  $w$  s minimální hodnotou  $D(w)$ .
  - Přidej uzel  $w$  do množiny  $X$ .
  - Pro každý uzel  $u$  sousedící s uzlem  $w$  který není v množině  $X$  proved':
    - hodnota  $D(u)$  je minimum ze stávající hodnoty a  $D(w)$  plus ohodnocení hrany  $(w,u)$ .

[26]

Expanze uzlů, jejich výpočet a mechanismus výběru uzlů z prioritní fronty budou podrobně vysvětleny na řešeném příkladě v kapitole 3.

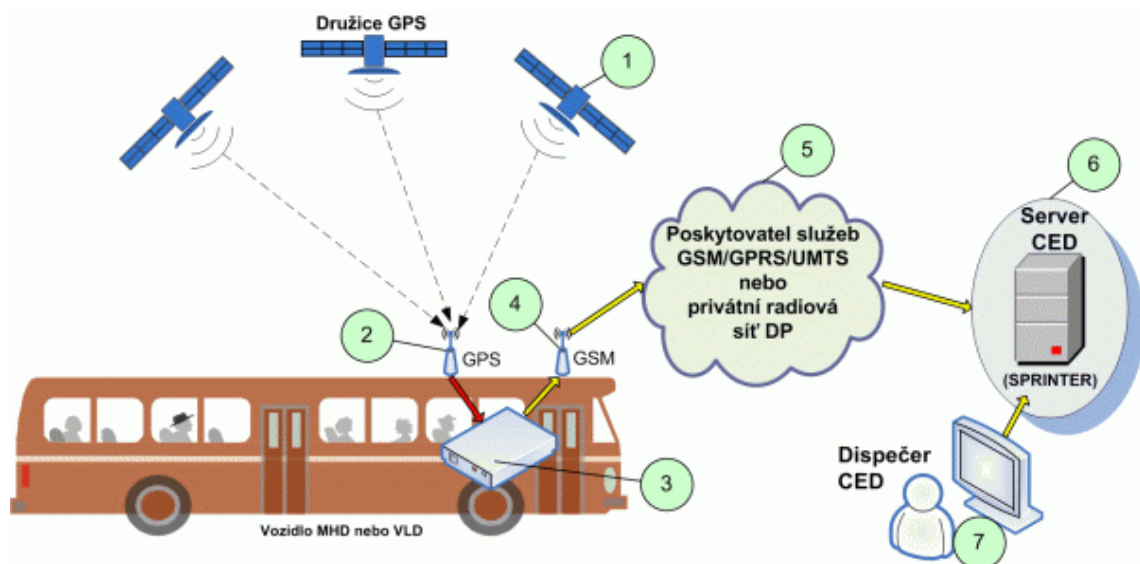
Moderním, užitečným a dostupným způsobem trasování dopravních prostředků je využití globálního družicového polohového systému (GPS). Ten umožňuje určit s tolerancí na cca 10 m přesnou souřadnicovou polohu na povrchu Země. [27]

**Systém GPS** se skládá ze tří prvků:

- **kosmický** prvek zahrnuje 32 družic na oběžné dráze (na Obr 1.3 - č. 1),
- **řídící** prvek – velitelství, řídicí střediska pro družice, povelové a monitorovací stanice,
- **uživatelský** prvek.

Jednotku pro určení polohy vozidla tvoří:

Přijímač (anténa) GPS signálu z družic (na Obr 1.3 - č. 2). Modul GPS (na Obr 1.3 - č. 3), který zpracovává signály z přijímače GPS a na základě nich vyhodnotí polohu a následně prostřednictvím vysílače (na Obr 1.3 - č. 4) odešle rádiovým nebo mobilním signálem do nadřazeného systému – online serveru (na Obr 1.3 - č. 6) k dalšímu zpracování. Server poskytuje data o poloze vozidla a v závislosti na svém softwarovém vybavení i mnohá další data. Dispečer tyto data vyhodnocuje a přijímá potřebná opatření. [27]



Obr. 1.3 Princip fungování sledování polohy vozidel

Zdroj: [27].

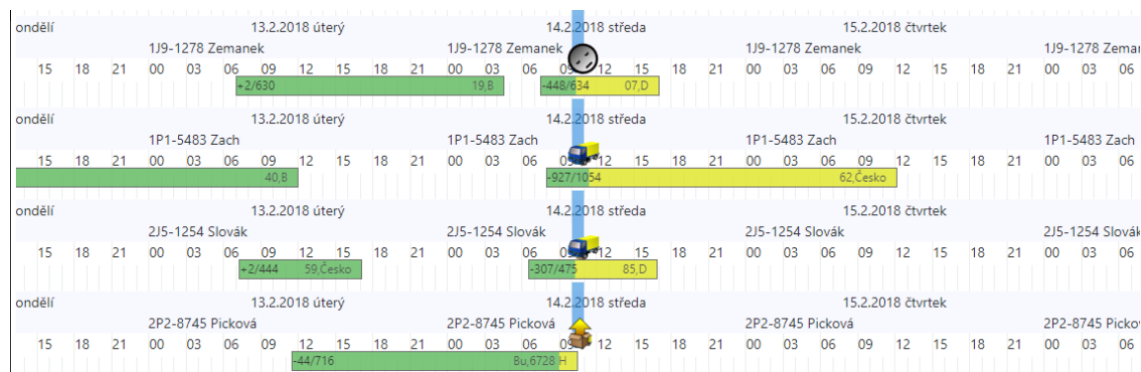
**Fleet Controlling** je platforma telematických (= obor vzniklý ze zkrácení slov telekomunikace a informatika) systémů pro motorová vozidla, která poskytuje služby:

- sběr a odesílání informací o provozu, rozmístění a dalších parametrech vozidel (poloha získaná z GPS, aktivita, personál, palivo, minulé / aktuální / budoucí úkoly, provozní parametry),
- příjem, zpracování, analýzy a výstupy z informací nepřetržitě odesílaných informační jednotkou do datového centra dispečerovi (poplachové zprávy, různé reporty a výkazy činností – úkolů a tras, datové operace), automatické informování o nestandardních situacích informační jednotky (opuštění vymezené zóny – geofencing, skokové úbytky paliva, zpoždění atd.),
- přijímání informací informační jednotkou ve voze (dispečerem naplánované trasy, textové komunikace, technologické příkazy pro informační jednotku),
- propojení s dalšími informačními systémy v datovém centru dispečera. [28]

Gregor vysvětluje že: „*Druh získávaných dat, datová výměna a služby poskytované informačními systémy založenými na platformě Fleet Controlling jej zařazují do skupiny LBS řešení (Location-based Service; prostorově-kontextové služby). LBS aplikace zpracovávají geografické polohy informačních jednotek prostřednictvím signálu GPS, přičemž poskytují přidanou hodnotu ve formě dalších služeb nad základní lokační informací. Tyto informace mohou být v reálném čase odesílány skrz mobilní připojení do softwaru, kde s nimi mohou pověřeni pracovníci ihned pracovat. Pro přenos se využívá některého ze standardních přenosových kanálů (většinou GPRS), nebo záložních kanálů, např. VF rádiové vlny (zejm. pro případy odcizení, kdy dochází k rušení GPRS).*“ [29]

Poskytovatelů těchto řešení je celá řada. Jedním ze spolehlivých a patnáctiletou historií ověřených je poskytovatel TruckManager. Představím jej proto, aby bylo zřejmé, jak velké mohou být rozdíly mezi klasickými trasovacími a profesionálními LBS systémy. TruckManager je online profesionální dopravní a spediční systém na českém trhu. GPS sledovací systém nové generace funguje pouze prostřednictvím mobilních telefonů, do vozidla se nic nemontuje. Registrace a zavedení systému trvá do 30 minut. Systém zvládá poskytnout nejen všechny běžné funkce jako je sledování polohy, zbývající čas a vzdálenost do cíle, informace dispečerovi o dosažení cíle, informace o spotřebě paliva, veškeré výkazy od knihy jízd, záznamu o provozu vozidla, cestovní náhrady až po evidenci pracovní doby řidiče, ale jde mnohem dál. Dle aktuální polohy

vozidla systém vyhodnotí a přenáší dispečerovi pracovní režim vozidla viz Obr. 1.4, zda právě nakládá nebo už je naloženo, zda je na trase, zda je právě vykonávána povinná přestávka, zda právě vykládá nebo už je vyloženo, případně že je vůz prostě jen nevyužitý např. v garáži. Dispečer má na jednom místě přehledně všechny informace nejen o časech výkonů a odpočinků (s výstrahou na jejich blízkém porušení), ale i přehled o vytížení vozidel v tunách, zaplnění ložných metrů, evidenci počtu palet, stavu nádrže a dojezdu. [30]



Obr. 1.4 Pracovní režim vozidla

Zdroj: [30].

S řidičem dispečer komunikuje s avízem o doručení a přečtení, vč. zasílání souborů, například systémem automaticky vygenerovaný CMR. Dispečer při přijetí nové zakázky pošle řidiči přímo do navigace propozice (místa a časy nakládek a vykládek), tomu už jen stačí jedním kliknutím zakázku potvrdit a jet.

Vyšší kvalitu služeb poskytuje zákazníkům možnost objednání přepravy elektronickým formulářem nebo automaticky vygenerovaná odpověď e-mailem s odkazem na aktuální mapku s polohou vozidla, vč. předpokládaného času doručení. Systém průběžně sleduje plnění naplánovaných úkolů a pokud vyhodnotí, že se začíná rýsovat problém, okamžitě informuje dispečera. Na všechny důležité události je dispečer upozorněn zprávou, v případě jeho nepřítomnosti na platformě je zpráva přesměrována na SMS. Systém zpracovává i podrobné statistiky o spotřebě, dlouhodobých jízdách návycích a stylu jízdy řidičů. Tyto informace jsou důležitá zpětná vazba pro zlepšování techniky jejich jízdy a ve výsledku mohou ušetřit několik procent nákladů na palivo. [30]

Sledování vozidel nové generace ovšem přichází až real-time spojení s dopravním softwarem TruckAgenda. Ten dokáže během minuty přijmout novou objednávku i od zcela nového zákazníka a převzít na sebe „veškerou“ agendu. Po dokončení přepravy,

ihned po poslední vykládce, systém automaticky vystaví fakturu a odešle ji vč. všech řídicím pořízených (vyfocených) a vložených dokumentů, které odeslal pomocí aplikace přímo z vozidla na e-mail zákazníka. TruckAgenta následně sečte veškeré režijní náklady, spočítá mzdy podle všech provedených úkonů, výkonů, příplatků (noční, svátky, víkendy, přesčasy), cestovních náhrad a v aktuálním kurzu měny vyhodnotí na základě dohodnuté ceny zisk. Účtárna ocení i to, že za ně zpracuje výši nároku za vrácení daně z přidané hodnoty (DPH) za pohonné hmoty a také to, že za ně hlídá termín splatnosti faktur, upomíná dlužníky, a to až do fáze vystavení soudní žaloby. Poskytovatel uvádí, že zavedením platformy TruckManager a nastavbou TruckAgenda do společností, kde žádný systém nebyl, dokázal v průměru u některých činnostech ušetřit až 50 % celkového objemu všech administrativních úkonů. Na každé zakázce ve výsledku ušetří čas dispečer, řidič i účetní a odpadne jim několik rutinních činností. [30]

Vedení společnosti poskytuje systém v reálném čase snadno a rychle „neocenitelné“ reporty, především o přijatých, ukončených a zpracovávaných zakázkách dispečerů, vyhodnocení zisků a ztrát na každé zakázce viz Tab. 1.1, najetých vícekilometrech, přehledu o spotřebě paliva, upomínky na plánování údržby. Systém generuje tzv. hospodářský list každého vozidla s vyhodnocením rentability (leasing, servis, odpisy). Prostřednictvím API (zkratka pro Application Programming Interface, která v informatice označuje rozhraní pro programování aplikací) lze systém propojit a oboustranně komunikovat se stávajícím firemním informačním systémem. [30]

Tab. 1.1 Report vyhodnocení zisků a ztrát dispečerů

Zakázka	SPZ	Náklady celkem	Tržba	Zisk		Vyřídil
				Částka	%	
219961-1	1J3-4567	12 857,-	14 958,-	2 101,-	16.0%	Josífková
219962-1	1J3-4567	11 303,-	14 364,-	3 061,-	27.0%	Josífkova
219969-1	1J3-4567	10 545,-	10 989,-	444,-	4.0%	Josífková
219978-1	1J3-4567	9 284,-	12 609,-	3 325,-	36.0%	Josífkova
219958-1	2J9-1278	11 652,-	12 204,-	552,-	5.0%	Picková
219963-1	2J9-1278	11 335,-	17 010,-	5 675,-	50.0%	Josífkova
219968-1	2J9-1278	10 793,-	17 118,-	6 325,-	59.0%	Josífková
219972-1	2J9-1278	10 728,-	16 497,-	5 769,-	54.0%	Josífkova
219977-1	2J9-1278	8 722,-	9 342,-	620,-	7.0%	Picková
119608-1	3P1-5483	23 718,-	29 853,-	6 135,-	26.0%	Pickova
119613-1	3P1-5483	21 843,-	28 456,-	6 613,-	30.0%	Picková
119618-1	3P1-5483	7 283,-	6 318,-	-965,-	-13.0%	Picková

Zdroj: [30].

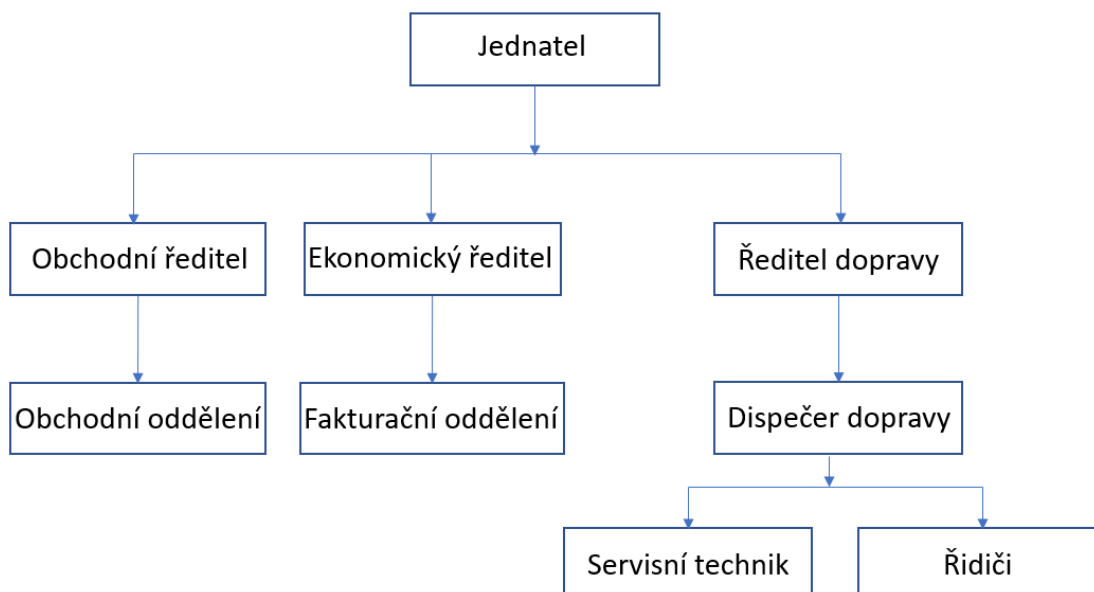
## 2 Analýza současného stavu distribuce

Praktická část této diplomové práce je věnována analýze současných rozvozových tras jedné nejmenované přepravní společnosti. Jelikož tato společnost poskytuje své produkty zákazníkům po celé Evropě, analýza distribučních tras všech rozvozů by byla velmi náročná. Proto se analýza v této diplomové práci bude týkat pouze jedné vybrané rozvozové trasy, za to té nejdelší. Trasa vede z Prahy do Sparty v Řecku a zpět. Tato analýza vychází z interních zdrojů a materiálů, a mého vlastního pozorování a dotazování. Předně však bude představena společnost, její organizační struktura, předmět podnikání, vize, cíle a stručně složení vozového parku. V další části bude provedena zmíněná podrobná analýza distribučních tras. Cílem analýzy bude identifikovat nejen současné trasování vozidel, ale i související zjištěné náležitosti, které shrnu ve SWOT analýze, a která bude nezbytným východiskem pro další oddíl diplomové práce.

### 2.1 Charakteristika vybrané společnosti

Předem chci říct, že z mnoha důvodů, nebylo úplně snadné získat pro spolupráci nějakou z přepravních společností. Povětšinou proto, že nejevili zájem o veřejnou prezentaci, obávali se vyzrazení know-how, některé už spolupracovaly s jinými subjekty, nebo v tom jejich majitelé neviděli žádný ekonomický přínos. Po značném úsilí, se mi podařilo s přispěním známé mé sestry, získat ke spolupráci akciovou společnost, ve které je zaměstnán jako řidič kamionu její manžel. Ten je v této společnosti od doby jejího vzniku a má velmi kvalitní pracovní renomé. S ohledem na tuto skutečnost vlastník společnosti svolil využít informace o jeho společnosti pro potřebu mé diplomové práce. Podmínkou vlastníka bylo, že bude zachována anonymita společnosti ve smyslu ochrany osobních údajů [31], a to že mu pro jeho rozšiřující se společnost vytvořím návrh nového budoucího organizačního schématu (viz Příloha F). Ve zkratce je uvedena právní forma společnosti (viz Příloha G) a historický vývoj od založení společnosti po současnost (viz Příloha H).

**Organizační struktura.** Stávající organizační uspořádání společnosti je jednoduché. Vlastník je zároveň jednatelem a také ředitelem společnosti. Organizační struktura záležela plně na jeho rozhodnutí a jsou mu podřízeny všechny úseky. V každém oddělení, tj. obchodním, ekonomickém a dopravním jsou dva pracovníci. Poslední, výkonnostní úsek, tvoří 39 řidičů kamionů a servisní oddělení, viz organizační struktura Obr. 2.1.



Obr. 2.1 Organizační struktura společnosti

Zdroj: vlastní zpracování.

Organizace zaměstnanců v odděleních a v odděleních je rozdělena tak, aby byli všichni podřízení zaměstnanci v administrativě zastupitelní, tedy měli dostatek informací, a bez potíží mohli určené zaměstnance v případě potřeby zastoupit. Vlastník společnosti si je vědom, že s tím, jak jeho společnost roste, bude toto organizační uspořádání nutné brzy změnit. Organizační změny vyvolává přetíženost řídicích pracovníků vlivem rozšíření aktivit společnosti. Přibývá mimo jiné trajektové přepravy a komplexní péče o rozšiřující se i stárnoucí vozový park. Společnost je členem sdružení ČESMAD.

### Předmět podnikání

- pronájem nemovitostí, bytů a nebytových prostor,
- výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona,
- silniční motorová doprava,
  - nákladní vnitrostátní provozovaná vozidly o největší povolené hmotnosti do 3,5 tuny včetně,
  - nákladní vnitrostátní provozovaná vozidly o největší povolené hmotnosti nad 3,5 tuny,
  - nákladní mezinárodní provozovaná vozidly o největší povolené hmotnosti do 3,5 tuny včetně,
  - nákladní mezinárodní provozovaná vozidly o největší povolené hmotnosti nad 3,5 tuny.

## **Mise a vize společnosti**

- být úspěšnou společností podnikající v oboru dopravy,
- zvyšovat informovanost podnikatelských subjektů o nabídce služeb,
- zkvalitňovat podmínky pro dlouhodobé uplatnění zaměstnanců,
- chovat se zodpovědně vůči všem obchodním partnerům bez ohledu na to, jaké jsou jejich podíly ze zisku,
- dávat přednost dlouhodobým obchodním vztahům se zákazníky,
- poskytovat bezplatné poradenské služby současně s uskutečněním přepravy zboží,
- dávat přednost kvalitě před kvantitou.

## **Hlavní strategické cíle společnosti**

- restrukturalizace organizační struktury,
- po zahájení činnosti společnosti s novým organizačním složením usilovat o zapojení se jako řádní členové do profesních organizací, např. asociace dopravních, spedičních a servisních firem,
- získat certifikátu kvality služeb,
- rozšířit spolupráci s obchodními partnery z Řecka,
- vytvářet podmínky pro kvalitnější poskytování služeb.

**Vozový park** společnosti čítá 16 ks tahačů Mercedes-Benz Actros VI ve složení:

- tahače s návěsem pod řízenou přepravní teplotou,
- tahače s plachtovými návěsy,
- tahače uzpůsobené pro přepravu kontejnerů,
- tahače pro volně ložené zboží.

Další informací o druzích návěsů (viz příloha H). Průměrná spotřeba nafty (dále bude uváděna zkratka PHM – pohonné hmoty) tahače se odvíjí od mnoha faktorů (hmotnost přepravovaného nákladu, hustota pneumatik, jízdní styl řidiče apod.) Teoreticky nejnižší výrobcem udávaná spotřeba PHM tahače Mercedes-Benz Actros VI je 25,9 l / 100 Km [32], což je ale v praktickém provozu nedosažitelná hodnota. Přestože jsou řidiči pravidelně proškolení na kurzech ekonomické jízdy, dle výkazu spotřeby se reálná spotřeba paliva pohybuje mezi 31 l – 33 l/100 Km. Pro potřeby analýzy budeme uvažovat průměrnou hodnotu 32 l / 100 Km.



## **Technické vybavení tahačů**

- digitální tachografy, které zaznamenávají údaje o rychlosti vozidla, spotřebě PHM i povinné bezpečnostní přestávky řidičů (viz Příloha D),
- GPS navigace s mapami zemí EU,
- palubní jednotka pro úhradu mýtného Billien OBU 5051,
- prediktivní tempomat PPC, který pracuje s údaji o rychlosti z vlastních mapových podkladů a dokáže vypočítat optimální průjezd trasou na dva kilometry dopředu,
- GPS jednotka pro trasování polohy vozidla. Funkce:
  - online trasování, kde se dané vozidlo nachází v reálném čase,
  - generování elektronické knihy jízd,
  - identifikaci řidičů (každý řidič má vlastní přihlašovací čip),
  - kontrole pracovní doby a soukromých jízd.

## **Fleet controlling**

Dispečer má díky terminálu, který je propojen s GPS jednotkami ve vozidlech přehled o jejich pohybu. Mimo to mu serverové řešení poskytuje ještě několik dalších funkcí:

- historie pohybu vozidla zobrazená nad mapovým podkladem s možností probarvení dle měřené veličiny (např. okamžitá rychlost),
- elektronická kniha jízd,
- kniha zastávek,
- reporty pohybu v zahraničí,
- grafické znázornění měření průběhu hladiny paliva,
- výstraha při nedodržení trasy,
- automatické předzpracování dat – program automaticky zkontroluje naměřené údaje, nastaveným uživatelům pak odešle e-mail, ve kterém je upozorní na možné problémy konkrétních vozidel (skokové úbytky paliva, nedodržené trasy, jízdu ve vysoké rychlosti či otáčkách).

Tento systém fleet controllingu je léty vyzkoušený, zavedený a funguje. Dokud čítala flotila společnosti několika vozidel, bylo tento systém dostačující. Rychlým rozvojem společnosti už ale tento systém naráží na své limity. Především jde o malé množství výstupů pro strategické řízení, jelikož jak bylo uvedeno, přenášených informací a poskytovaných výstupů může být mnohem víc, záleží na úrovni poskytovatele.

## 2.2 Popis distribuční trasy

Jak už bylo v úvodu kapitoly řečeno, distribuční trasa vede z ČR až do Řecka na již zmíněný ostrov Peloponés a zpět. Tam se v hlavní sezóně (květen až říjen) jezdí kamiony z Prahy až 3x týdně pro několik druhů ovoce (melouny, pomeranče, citrony apod.). Výrobky, které se vezou tam jsou rozmanité dle požadavků řeckých obchodních partnerů. Většinou se jedná o elektrotechniku, např. kancelářské stroje, zařízení pro telekomunikace atd. Tento export se vykládá v městě Soluň. Následně se kamiony přepraví do Sparty, kde na obrovské farmě naloží ovoce. Vrací se obvykle stejnou cestou bez zastávky až do koncové stanice, kterou je centrální sklad prodejny Lidl v Praze, kde se uskuteční vykládka. Základní osa je vždy stejná Praha – Soluň – Sparta a zpět. Řidiči jsou zkušení, proto mají „volnou ruku“, jakou trasu zvolí, tj. přes které státy pojedou. Samozřejmě by rádi jeli nejkratší cestou dle navigace, ale cesta je to dlouhá, takže zohledňují aktuální situaci dle zpráv z dálnic ohledně kolon, nehod, uzavírek, zdržení na hranicích apod. Možností, jak se dostat do cíle je více a jak říkají, každá trasa má své pro a proti. Z rozhovorů s dispečerem a řidiči by se dalo shrnout, že využívají některou z dále uvedených tras nebo jejich kombinací, kdy jednou trasou jedou směrem do Řecka a jinou alternativní trasou se vrací zpátky do ČR. „Bezproblémová“ cesta tam a zpět (cyklus) trvá včetně nakládek a vykládek v závislosti na zvolené trase standardně 8 dní. Pro rychlou orientaci, přes které státy trasy vedou, přikládám abecedně řazené použité mezinárodní poznávací značky (MPZ) uvedené u měst.

A – Rakousko

BG – Bulharsko

CZ – Česká republika

GR - Řecko

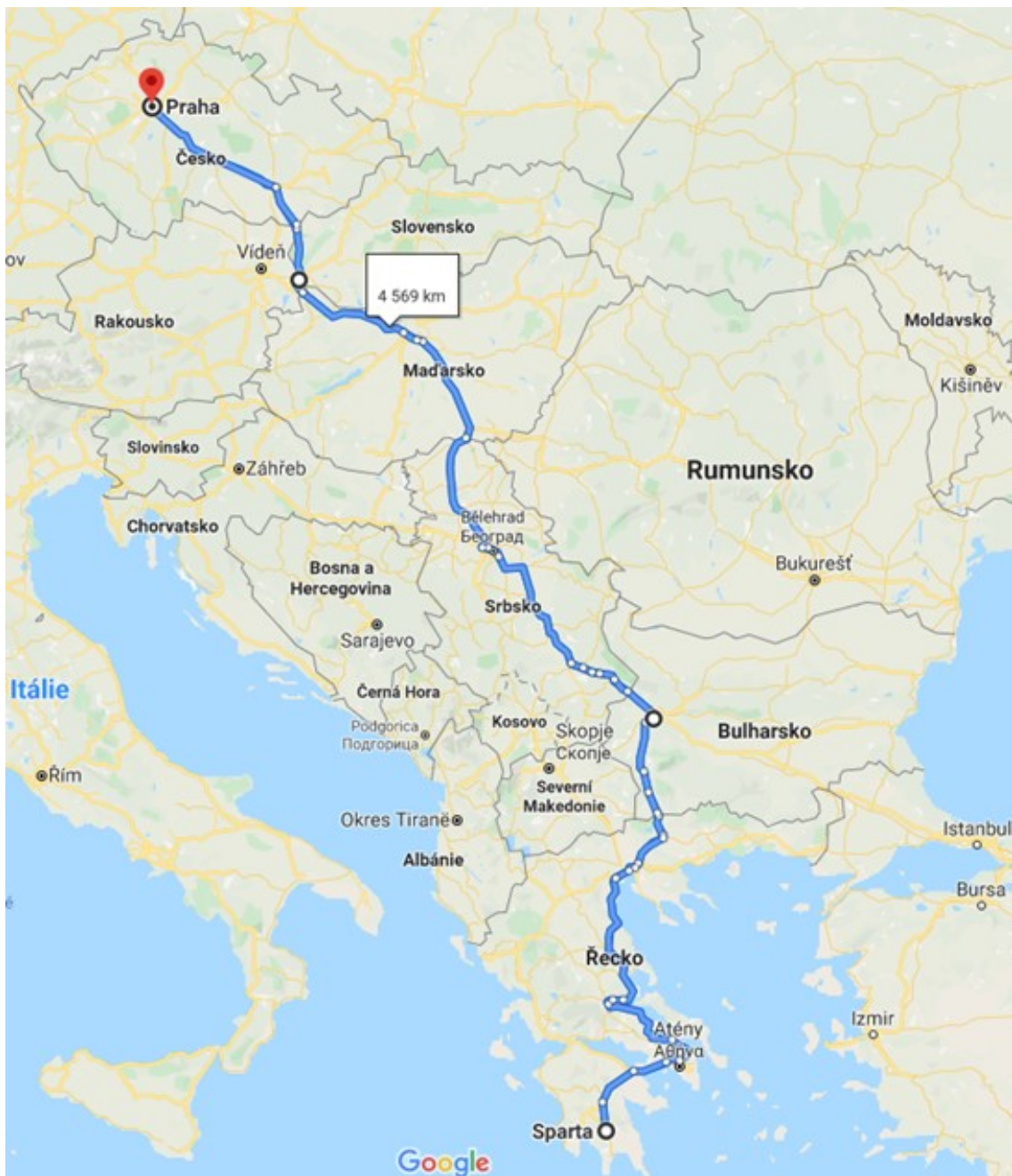
H – Maďarsko

HR – Chorvatsko

MK – Severní Makedonie

SK – Slovenská republika

SRB – Srbsko a Černá Hora



Obr. 2.2 Trasa č. 1

Zdroj: vlastní zpracování.

Obr. 2.2 představuje vizualizaci trasy č. 1, což je jedna z možností, jak po dálnicích a silnicích I. tříd projet z Prahy přes Soluň do Sparty a zpět.

Konkrétně vede přes města:

Praha (CZ) – Brno (CZ) – Bratislava (SK) – Budapešť (H) – Subotica (SRB) – Bělehrad (SRB) – Sofie (BG) – Soluň (GR) – Athény (GR) – Sparta (GR) a zpět

Alternativních tras vedoucí stejným směrem, které jsou také využívány je dalších 11.

Budou označeny jako Trasy č. 2-12. Konkrétně vedou přes města:

- **Trasa č. 2** Praha (CZ) – Brno (CZ) – Bratislava (SK) – Budapešť (H) – Subotica (SRB) – Bělehrad (SRB) – Sofie (BG) – Soluň (GR) – Patras (GR) – Sparta (GR) a zpět
- **Trasa č. 3** Praha (CZ) – Brno (CZ) – Bratislava (SK) – Budapešť (H) – Subotica (SRB) – Bělehrad (SRB) – Skopje (MK) – Soluň (GR) – Athény (GR) – Sparta (GR) a zpět
- **Trasa č. 4** Praha (CZ) – Brno (CZ) – Bratislava (SK) – Budapešť (H) – Subotica (SRB) – Bělehrad (SRB) – Skopje (MK) – Soluň (GR) – Patras (GR) – Sparta (GR) a zpět
- **Trasa č. 5** Praha (CZ) – Brno (CZ) – Vídeň (A) – Budapešť (H) – Subotica (SRB) – Bělehrad (SRB) – Sofie (BG) – Soluň (GR) – Athény (GR) – Sparta (GR) a zpět
- **Trasa č. 6** Praha (CZ) – Brno (CZ) – Vídeň (A) – Budapešť (H) – Subotica (SRB) – Bělehrad (SRB) – Sofie (BG) – Soluň (GR) – Athény (GR) – Sparta (GR) a zpět
- **Trasa č. 7** Praha (CZ) – Brno (CZ) – Vídeň (A) – Budapešť (H) – Subotica (SRB) – Bělehrad (SRB) – Skopje (MK) – Soluň (GR) – Athény (GR) – Sparta (GR) a zpět
- **Trasa č. 8** Praha (CZ) – Brno (CZ) – Vídeň (A) – Budapešť (H) – Subotica (SRB) – Bělehrad (SRB) – Skopje (MK) – Soluň (GR) – Patras (GR) – Sparta (GR) a zpět
- **Trasa č. 9** Praha (CZ) – České Budějovice (CZ) – Linz (A) – Graz (A) – Záhřeb (HR) – Bělehrad – Sofie (BG) – Soluň (GR) – Athény (GR) – Sparta (GR) a zpět
- **Trasa č. 10** Praha (CZ) – České Budějovice (CZ) – Linz (A) – Graz (A) – Záhřeb (HR) – Bělehrad – Sofie (BG) – Soluň (GR) – Patras (GR) – Sparta (GR) a zpět
- **Trasa č. 11** Praha (CZ) – České Budějovice (CZ) – Linz (A) – Graz (A) – Záhřeb (HR) – Bělehrad – Skopje (MK) – Soluň (GR) – Athény (GR) – Sparta (GR) a zpět
- **Trasa č. 12** Praha (CZ) – České Budějovice (CZ) – Linz (A) – Graz (A) – Záhřeb (HR) – Bělehrad – Skopje (MK) – Soluň (GR) – Patras (GR) – Sparta (GR) a zpět

Vizualizace těchto tras provedena v plánovači tras na mapách Google (viz Příloha K).

Co se povinných přestávek týče, ty byly a budou v režii jednotlivých řidičů, aby si je pohlídali a odhadli správně dobu, kdy mohou jet a kdy se bezpečně dostanou na místo, kde mohou zaparkovat. Mají jen jednoznačné doporučení, aby s ohledem na bezpečnost sebe a přepravovaného nákladu, parkovali u velkých benzinových pump nebo odpočívadlech.



Obr. 2.3 Příjezdová cesta do přístavu Patras a Trajekt z Rio-Antiria do Patrasu

Zdroj: [33].

### 2.3 Analýza nákladů distribučních tras

Cílem analýzy je zjištění, seřazení a porovnání všech sledovaných a výkonových ukazatelů, kterými jsou například počty cest, najeté kilometry a náklady za PHM. Výše nákladů za celkovou spotřebu PHM je u jednotlivých variant distribuční trasy za období jedné sezóny. **Celková spotřeba PHM je zásadní**, sledovanou a nejvíce ovlivnitelnou nákladovou položkou. Je dána především množstvím celkem najetých kilometrů.

Samozřejmě jsou i další faktory, které ovlivňují výši spotřeby PHM, ale pro potřebu analýzy je lze zanedbat. Patří mezi ně:

- způsob jízdy řidičů,
- druh vozidla (společnost má jen jeden typ),
- charakter terénu (naprostá většina trasy vedena po dálnici nebo silnici I. tříd),
- správná hustota pneumatik (tu si je povinen každý řidič před cestou kontrolovat),
- rozdíly v hmotnostech nákladu především toho exportovaného (byť tato veličina může mít na spotřebu vliv i několika procent, zcela exaktně zahrnout nelze, a to z důvodu, že jsou exportovány zcela rozmanité druhy produktů o různých hmotnostech, přičemž bývá co největší snaha o využití ložné plochy vozidla. Dle statisticky normálního rozdělení pravděpodobnosti je však tento výkyv zahrnut v průměrné spotřebě 32 l /100 km).

Rozdíly ve výši mýtných poplatků jednotlivých tras, které výsledné náklady ovlivňují ve srovnání s náklady za PHM jen nepatrně, budou až případné pomocné kritérium v případě shody více optimálních tras.

Tab. 2.1 Analýza nákladů distribučních tras

	Počet cyklů v sezóně	Skutečně najeto za jeden cyklus (Km)	Průměrná spotřeba PHM (litr /100 Km)	Celková spotřeba PHM za jeden cyklus (litr)	Průměrná cena PHM za období květen - říjen 2019 (Kč / liter)	Celkové náklady za PHM za jeden cyklus (Kč)	Celkové náklady za PHM za sezónu (Kč)
Trasa č. 1	6	4 630,72	32,00	1 481,83	32,36	47 952,03	287 712,19
Trasa č. 2	8	4 614,80		1 476,74		47 787,18	382 297,42
Trasa č. 3	15	4 443,30		1 421,86		46 011,26	690 168,90
Trasa č. 4	22	4 461,32		1 427,62		46 197,86	1 016 352,94
Trasa č. 5	2	4 684,50		1 499,04		48 508,93	97 017,87
Trasa č. 6	6	4 670,30		1 494,50		48 361,89	290 171,34
Trasa č. 7	3	4 505,09		1 441,63		46 651,11	139 953,32
Trasa č. 8	3	4 542,62		1 453,64		47 039,74	141 119,22
Trasa č. 9	1	4 869,18		1 558,14		50 421,33	50 421,33
Trasa č. 10	1	4 966,44		1 589,26		51 428,48	51 428,48
Trasa č. 11	3	4 721,00		1 510,72		48 886,90	146 660,70
Trasa č. 12	2	4 761,00		1 523,52		49 301,11	98 602,21

Zdroj: vlastní zpracování.

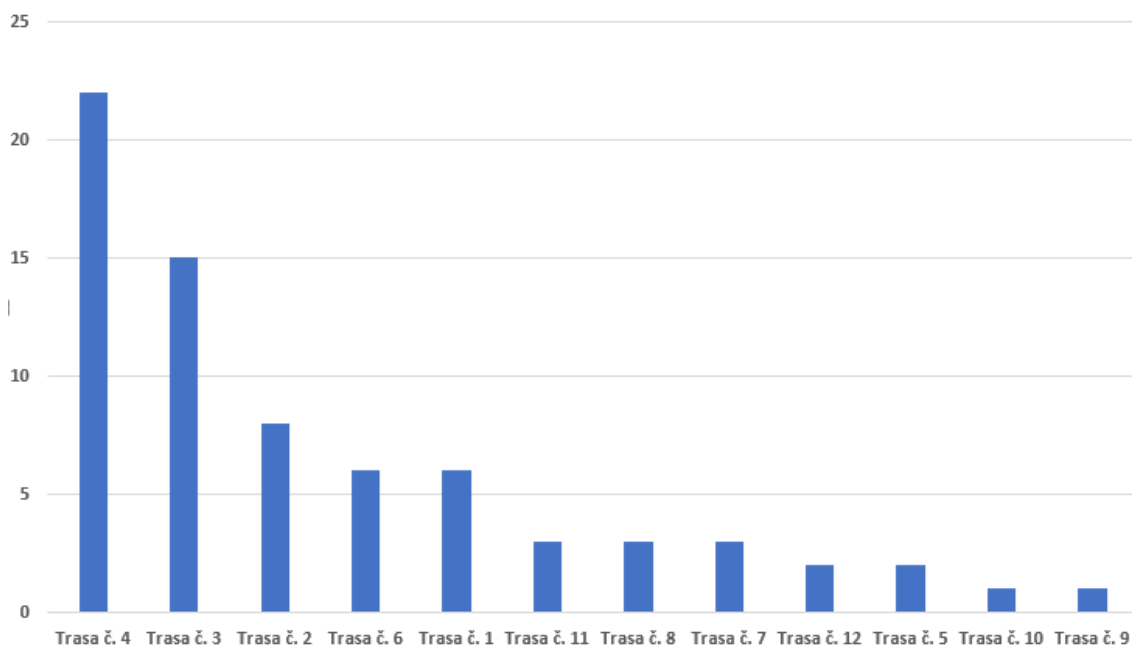
Pro potřeby analýzy jsem vzal do úvahy každou trasu, kterou se alespoň jednou za období roku 2019 (sezónu) dle elektronického výkazu jízdy jelo a zaznačil do Tab. 2.1 Analýza nákladů distribučních tras. Každý jeden cyklus představuje trasu tam a zpět a zahrnuje sdružování požadavků zákazníků v ČR i Řecku, pro co nejlepší vytížení vozidel. V součtu bylo v sezóně 2019 provedeno 72 cyklů. Sloupec Skutečně najeto za jeden cyklus se od teoretické hodnoty uvedené na vizualizacích tras (kilometry uvedené na mapách) lehce liší. Je to způsobeno různými technologickými přesuny, zajižd'kami, objížd'kami apod. nad rámec nejkratší cesty, se kterými je nutné počítat. Hodnoty skutečně najetých kilometrů uvedených v tabulce jsou pro analýzu směrodatné, protože vychází z reálného provozu a naměřených hodnot. U tras s větším počtem cyklů než 1 je hodnota skutečně najetých kilometrů zprůměrována s přesností na dvě desetinná místa. O to víc se údaj blíží realitě. Údaj o průměrné spotřebě tahačů Mercedes-Benz Actros VI 32 l / 100 Km byl vysvětlen dříve. Celková spotřeba PHM v litrech za jeden cyklus je dána Průměrnou spotřebou x Skutečností najetých kilometrů. Společnost CCS na svém serveru uvádí zpětně průměrné měsíční ceny pohonných hmot za uplynulá období. Po přepočtu měsíců květen – říjen 2019 to činí 32,36 Kč / l. [34] Celkové náklady za PHM za jednu trasu jsou dány Celkovou spotřebou PHM za jeden cyklus x Průměrná cena PHM 32,36 Kč / l. Celkové náklady za PHM za sezónu jsou pak vypočteny jako Celkové náklady za PHM za jeden cyklus x Počet cyklů v sezóně.

Tab. 2.2 Uspořádání tras dle počtu cyklů v sezóně

	Počet cyklů v sezóně	Skutečně najeto za jeden cyklus (Km)	Průměrná spotřeba PHM (litr /100 Km)	Celková spotřeba PHM za jeden cyklus (litr)	Průměrná cena PHM za období květen - říjen 2019 (Kč / liter)	Celkové náklady za PHM za jeden cyklus (Kč)	Celkové náklady za PHM za sezónu (Kč)
Trasa č. 4	22	4 461,32	32,00	1 427,62	32,36	46 197,86	1 016 352,94
Trasa č. 3	15	4 443,30		1 421,86		46 011,26	690 168,90
Trasa č. 2	8	4 614,80		1 476,74		47 787,18	382 297,42
Trasa č. 6	6	4 670,30		1 494,50		48 361,89	290 171,34
Trasa č. 1	6	4 630,72		1 481,83		47 952,03	287 712,19
Trasa č. 11	3	4 721,00		1 510,72		48 886,90	146 660,70
Trasa č. 8	3	4 542,62		1 453,64		47 039,74	141 119,22
Trasa č. 7	3	4 505,09		1 441,63		46 651,11	139 953,32
Trasa č. 12	2	4 761,00		1 523,52		49 301,11	98 602,21
Trasa č. 5	2	4 684,50		1 499,04		48 508,93	97 017,87
Trasa č. 10	1	4 966,44		1 589,26		51 428,48	51 428,48
Trasa č. 9	1	4 869,18		1 558,14		50 421,33	50 421,33

Zdroj: vlastní zpracování.

Tab. 2.2 a Graf 2.1 představuje uspořádání tras dle počtu cyklů v sezóně. Z uvedené analýzy vyplývá, že nejvytíženější distribuční trasy jsou dle četnosti Trasa č. 4 s počtem 22 cyklů a Trasa č. 3 s počtem 15 cyklů. Dohromady tvoří 37 cyklů z celkových 72 cyklů, což je 51,39 %. Ostatní trasy pak byly řidiči voleny o poznání méně.



Graf 2.1 Uspořádání tras dle počtu cyklů v sezóně

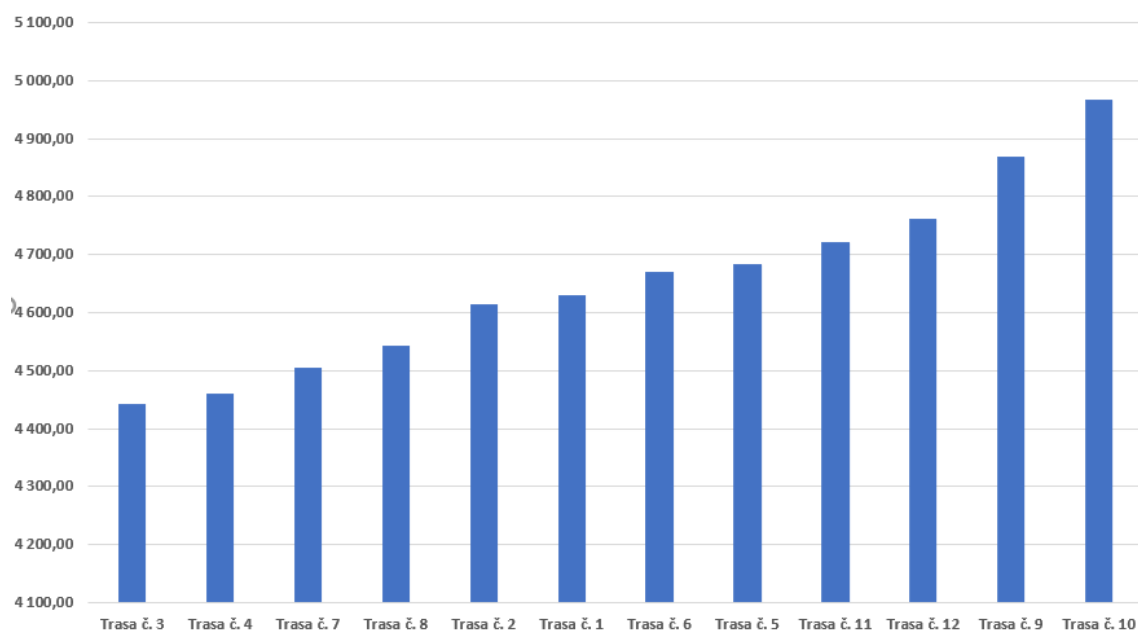
Zdroj: vlastní zpracování.

Tab. 2.3 Uspořádání tras dle skutečně najetých kilometrů

	Počet cyklů v sezóně	Skutečně najeto za jeden cyklus (Km)	Průměrná spotřeba PHM (litr /100 Km)	Celková spotřeba PHM za jeden cyklus (litr)	Průměrná cena PHM za období květen - říjen 2019 (Kč / liter)	Celkové náklady za PHM za jeden cyklus (Kč)	Celkové náklady za PHM za sezónu (Kč)
Trasa č. 3	15	4 443,30	32,00	1 421,86	32,36	46 011,26	690 168,90
Trasa č. 4	22	4 461,32		1 427,62		46 197,86	1 016 352,94
Trasa č. 7	3	4 505,09		1 441,63		46 651,11	139 953,32
Trasa č. 8	3	4 542,62		1 453,64		47 039,74	141 119,22
Trasa č. 2	8	4 614,80		1 476,74		47 787,18	382 297,42
Trasa č. 1	6	4 630,72		1 481,83		47 952,03	287 712,19
Trasa č. 6	6	4 670,30		1 494,50		48 361,89	290 171,34
Trasa č. 5	2	4 684,50		1 499,04		48 508,93	97 017,87
Trasa č. 11	3	4 721,00		1 510,72		48 886,90	146 660,70
Trasa č. 12	2	4 761,00		1 523,52		49 301,11	98 602,21
Trasa č. 9	1	4 869,18		1 558,14		50 421,33	50 421,33
Trasa č. 10	1	4 966,44		1 589,26		51 428,48	51 428,48

Zdroj: vlastní zpracování.

Tab. 2.3 i Graf 2.2 představují uspořádání tras dle skutečně najetých kilometrů. Jsou seřazeny od nejkratší trasy po nejdelší. Nejkratší Trasa je č. 3 s 4 443,30 Km s průměrnými náklady na PHM 46 011,26 Kč. Toto je důležitý výkonový ukazatel, vzhledem k základnímu předpokladu, že největší vliv na spotřebu PHM má délka trasy. Nejhůře se obsadily trasy vedoucí z Prahy přes České Budějovice směrem na Rakousko.



Graf 2.2 Uspořádání tras dle skutečně najetých kilometrů

Zdroj: vlastní zpracování.

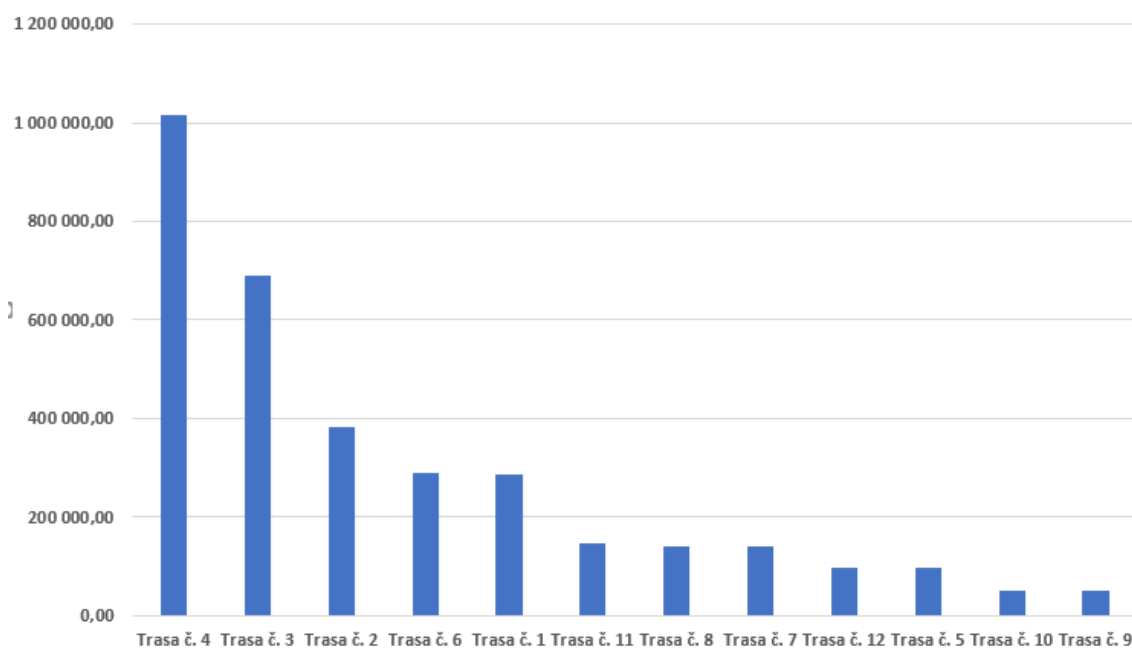


Tab. 2.4 Uspořádání tras dle celkových nákladů za PHM za sezónu

	Počet cyklů v sezóně	Skutečně najeto za jeden cyklus (Km)	Průměrná spotřeba PHM (litr /100 Km)	Celková spotřeba PHM za jeden cyklus (litr)	Průměrná cena PHM za období květen - říjen 2019 (Kč / liter)	Celkové náklady za PHM za jeden cyklus (Kč)	Celkové náklady za PHM za sezónu (Kč)
Trasa č. 4	22	4 461,32	32,00	1 427,62	32,36	46 197,86	1 016 352,94
Trasa č. 3	15	4 443,30		1 421,86		46 011,26	690 168,90
Trasa č. 2	8	4 614,80		1 476,74		47 787,18	382 297,42
Trasa č. 6	6	4 670,30		1 494,50		48 361,89	290 171,34
Trasa č. 1	6	4 630,72		1 481,83		47 952,03	287 712,19
Trasa č. 11	3	4 721,00		1 510,72		48 886,90	146 660,70
Trasa č. 8	3	4 542,62		1 453,64		47 039,74	141 119,22
Trasa č. 7	3	4 505,09		1 441,63		46 651,11	139 953,32
Trasa č. 12	2	4 761,00		1 523,52		49 301,11	98 602,21
Trasa č. 5	2	4 684,50		1 499,04		48 508,93	97 017,87
Trasa č. 10	1	4 966,44		1 589,26		51 428,48	51 428,48
Trasa č. 9	1	4 869,18		1 558,14		50 421,33	50 421,33

Zdroj: vlastní zpracování.

Tab. 2.4 i Graf 2.3 představují uspořádání tras dle celkových nákladů za PHM za sezónu. Z uvedené analýzy vyplývá, že největší náklad za PHM za sezónu ze všech tras má Trasa č. 4 s 1 016 352,94 Kč a druhá je Trasa č. 3 s 690 168,90 Kč. Uspořádání tras dle celkových nákladů kopíruje uspořádání tras dle počtu cyklů, viz Tab. 2.2.



Graf 2.3 Uspořádání tras dle celkových nákladů za PHM za sezónu

Zdroj: vlastní zpracování.

Tab. 2.5 Celková suma nákladů za PHM za sezónu

	Počet cyklů v sezóně	Celkové náklady za PHM za sezónu na dané trase (Kč)	Celkové náklady za PHM za sezónu na dané trase (%)
Trasa č. 1	6	287 712,19	8,48
Trasa č. 2	8	382 297,42	11,27
Trasa č. 3	15	690 168,90	20,35
Trasa č. 4	22	1 016 352,94	29,96
Trasa č. 5	2	97 017,87	2,86
Trasa č. 6	6	290 171,34	8,55
Trasa č. 7	3	139 953,32	4,13
Trasa č. 8	3	141 119,22	4,16
Trasa č. 9	1	50 421,33	1,49
Trasa č. 10	1	51 428,48	1,52
Trasa č. 11	3	146 660,70	4,32
Trasa č. 12	2	98 602,21	2,91
<b>Celkem</b>	<b>72</b>		<b>3 391 905,92 Kč</b>
<b>Průměrná cena PHM za jeden cyklus</b>			<b>47 109,80 Kč</b>

Zdroj: vlastní zpracování.

Tab. 2.5 představuje celkovou suma nákladů za PHM na dané trase za sezónu a jejich procentnímu podílu vůči celkové sumě nákladů za PHM na všech dvanácti sledovaných trasách za sezónu, které činí **3 391 905,92 Kč**. Vyděleno počtem cyklů v sezóně 72 vychází průměrná cena PHM za jednu trasu **47 109,80 Kč**.

Tato částka byla pro kontrolu ověřena u ekonomického ředitele společnosti a ten se s ní „ztotožnil“. Dle jeho nákladové kalkulace počítá ze zkušenosti předešlých let spotřebu PHM na jednu cyklus paušálně 47 000 Kč. V případě sezóny 2019, tj. 72 cest tedy byla jeho kalkulace 47 000 Kč x 72 cest = 3 384 000 Kč, tedy jen o 7 905,92 Kč nižší než skutečnost nákladů. Statisticky je významné, že u dvou nejvyužívanějších, Trase č. 3 a Trase č. 4 tvoří celkové náklady za PHM za sezónu v součtu 50,51% podíl na celkové sumě nákladů za PHM na všech dvanácti sledovaných trasách za sezónu.

Výkonový ukazatel délky trvání jednotlivých tras není zahrnut. Časové údaje se lišily i v rámci jedné trasy v rádech dnů, především v závislosti na čase stráveném na hraničních přechodech a přestávkami, a takové srovnání není relevantní. Medián (nejčastější hodnota) se pohybovala kolem 8 dnů za cyklus bez většího rozdílu na zvolené trase.

## 2.4 SWOT analýza

Tab. 2.6 ve SWOT analýze shrnuje klasickým způsobem silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby, které jsou pro společnost a její distribuci charakteristické. Po rozhovorech s vlastníkem, vrcholovým managementem a několika řidiči společnosti jsem do analýzy zahrnul všechna podstatná fakta středně a dlouhodobého charakteru.

Tab. 2.6 SWOT analýza

SILNÉ STRÁNKY	SLABÉ STRÁNKY
<ul style="list-style-type: none"><li>• Různé typy kamionové přepravy</li><li>• Několik řidičů má profesní zkoušky na přepravu nebezpečných nákladů</li><li>• Pravidelná školení ekonomické jízdy</li><li>• Trvalé zvyšování kvalifikace zaměstnanců v řízení společnosti</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Velká vytíženost řídicích pracovníků</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>PŘÍLEŽITOSTI</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>HROZBY</b></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Optimalizace nejdelší distribuční trasy</li><li>• Zavedení nového informačního systému s využitím moderních technologií</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rostoucí náklady na servisní služby</li><li>• Velká závislost na cenách PHM</li><li>• Pokles poptávky vlivem současné situace ve světě (pandemie)</li></ul>

Zdroj: vlastní zpracování.

### Shrnutí výsledků analýzy:

Nejvyužívanější distribuční trasa je Trasa č. 4 s 22 cykly a délkou 4 461,32 Km. Nejkratší trasa je Trasa č. 3 s délkou 4 443,30 Km a 15 cykly. Obě dohromady za sezónu tvoří 51,39 % všech cyklů a 50,51 % celkových nákladů za PHM. Obě trasy vedou stejně až na průjezd předposledním městem. Ostatních deset tras je ve srovnání s nimi užíváno méně, jsou o něco delší a úměrně tomu nákladnější.

### 3 Zpracování návrhu na optimalizaci distribučních tras

V této kapitole budou předloženy návrhy na možnosti optimalizace distribučních tras. Předně je nutné brát ohled na skutečnost, že firma působí teprve od roku 2012, nemá specializovaný tým, který by se po ekonomické stránce průběžně zabýval intenzivním a detailním sledováním všech aktivit, které se týkají úspor veškerých činností, které mají souvislost se zajištěním silniční nákladní dopravy. Sledují pravidelně pouze rozhodující ukazatele tak jak tomu je i v jiných menších firmách, příkladem jsou běžné úspory ve spotřebě formou věrnostních palivových karet nebo trasování vozidel prostřednictvím GPS jednotek a terminálu.

#### 3.1 Návrh na optimalizaci distribučních tras

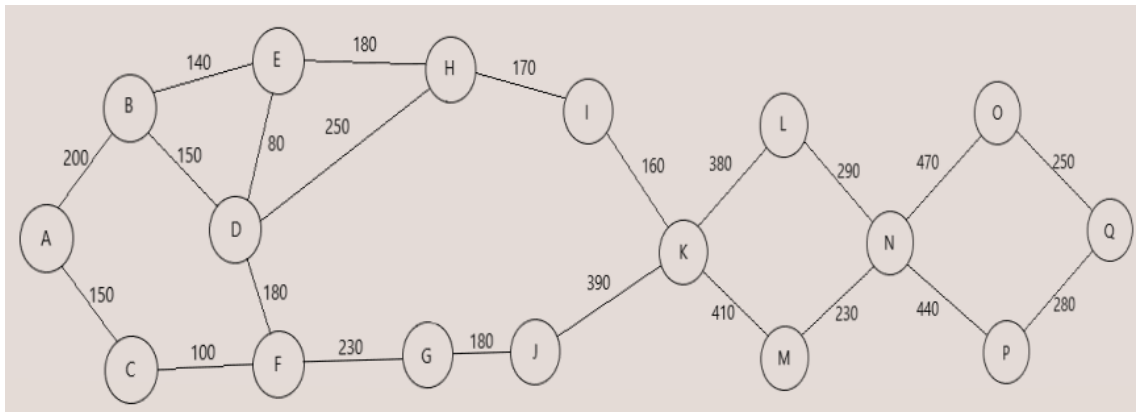
Analyzované distribuční trasy prochází devíti státy a sedmnácti městy. Každé město bude tvořit uzel (vrchol) grafu a bude mu přiřazeno písmeno abecedy viz Tab. 3.1 Legenda.

Tab. 3.1 Legenda

Označení uzlu	Město (stát)
A	Praha (CZ)
B	Brno (CZ)
C	České Budějovice (CZ)
D	Vídeň (A)
E	Bratislava (SK)
F	Linz (A)
G	Graz (A)
H	Budapešť (H)
I	Subotica (SRB)
J	Záhřeb (HR)
K	Bělehrad (SRB)
L	Sofie (BG)
M	Skopje (MK)
N	Soluň (GR)
O	Patras (GR)
P	Athény (GR)
Q	Sparta (GR)

Zdroj: vlastní zpracování.

Vzdálenosti mezi městy bude reprezentována ohodnocenou hranou s údajem v kilometrech viz Graf 3.1 Distribuční síť. Teoretické údaje v kilometrech jsou převzaty z plánovače tras z map od Googlu, proto nekorespondují (a ani nemůžou) se skutečností najetých kilometrů, vlivem již zmíněných zajižděk pro nakládky a vykládky apod. Rozdíl pár desítek kilometrů se (stejně) projevuje na každé trase a pro potřebu hledání teoreticky nejkratší cesty grafem distribuční sítě to není směrodatné.



Graf 3.1 Distribuční síť

Zdroj: vlastní zpracování.

### Zadání úlohy

Nalezení nejkratší cesty mezi uzly (A – N – Q – A).

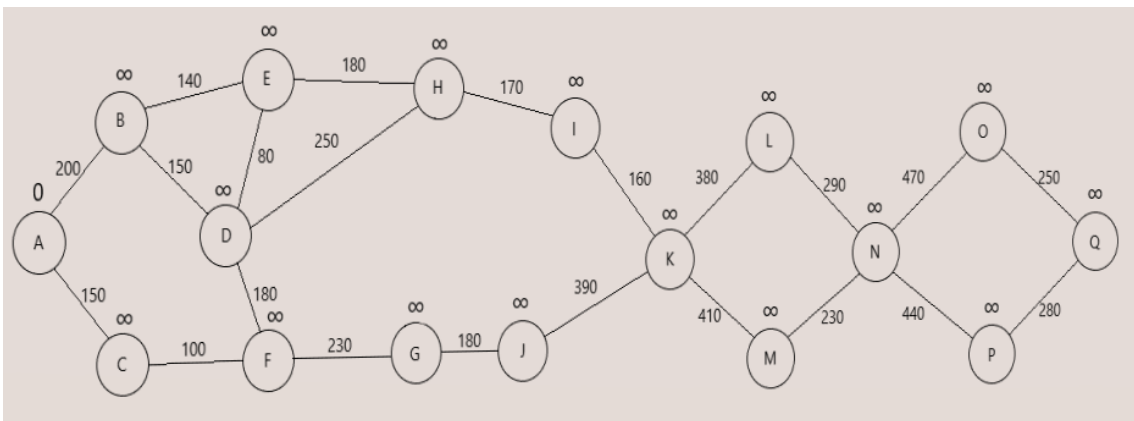
Výchozím bodem je počátek distribuční sítě uzlu A (Praha), kde probíhá nakládka zboží, které se má přepravit do uzlu N (Soluň), na místo vykládky. Následně vozidlo pokračuje na druhé místo nakládky zboží, do uzlu Q (Sparta), odkud pokračuje zpět do uzlu A (Praha), kde se zboží vyloží. Tím je ukončen jeden cyklus.

### Definování úlohy trasování:

- jedná se o rozvozní úlohu,
- požadavky zákazníků jsou statické,
- dopravní síť je neorientovaná silniční síť bez jednosměrných silnic,
- typ dopravního parku je homogenní,
- čas uspokojování požadavků ani maximální doby pro projetí trasy nelze vzhledem k velké vzdálenosti a mnoha proměnným přesně definovat ani v řádu hodin, jedná se o 8 a více dnů.

## Řešení

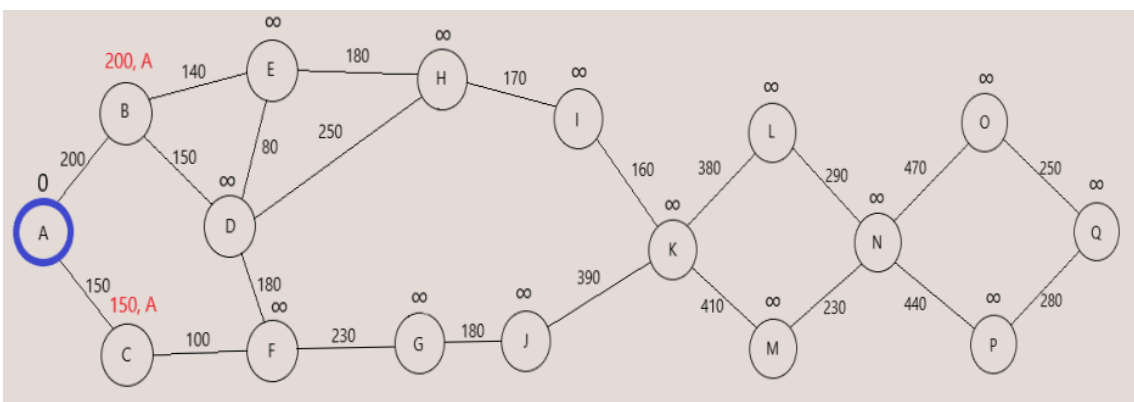
Vhodným postupem pro řešení této dopravní úlohy je využití Dijkstrova algoritmu pro hledání nejkratších cest z počátečního uzlu grafu do ostatních uzlů ohodnoceného grafu. Úlohu lze zjednodušit z nalezení nejkratší cesty mezi uzly (A – N – Q – A) na nalezení nejkratší cesty mezi uzly (A – Q – A), protože navštívit v obou směrech uzel N je stejně nevyhnutelné. To zjednodušeně znamená že řešením bude zjištěnou cestu (A – Q) absolvovat v cyklu tam i zpět, tzn. **2x (A – Q)**. První krok je inicializace grafu, tzn. ohodnotit vrcholy. Počáteční vrchol A má hodnotu 0, ostatní ve vztahu s ním mají výchozí hodnotu  $\infty$ , viz Graf 3.2 Inicializace.



Graf 3.2 Inicializace

Zdroj: vlastní zpracování.

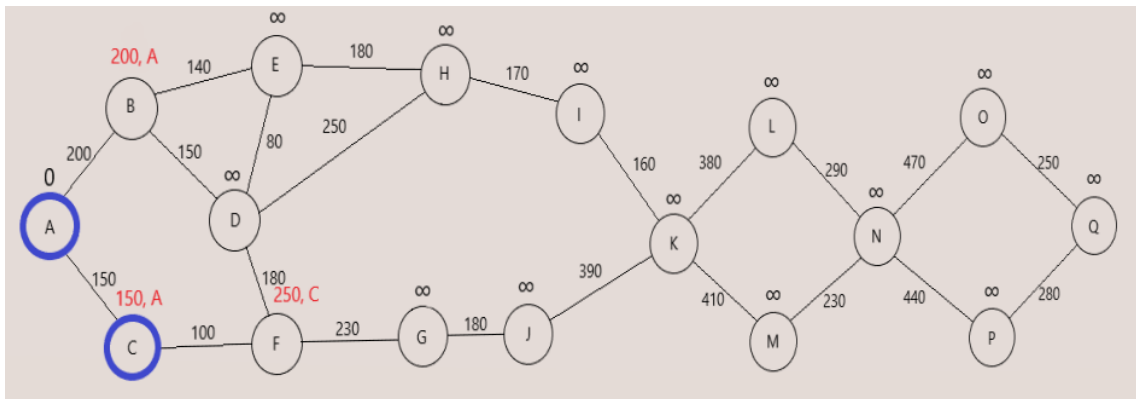
V dalším kroku dojde k expanzi počátečního vrcholu A, kdy se sousedním vrcholům nastaví aktuální vzdálenost od počátku a doplní se uzel, z kterého bylo počítáno (tedy A) viz Graf 3.3 Expanze A.



Graf 3.3 Expanze A

Zdroj: vlastní zpracování.

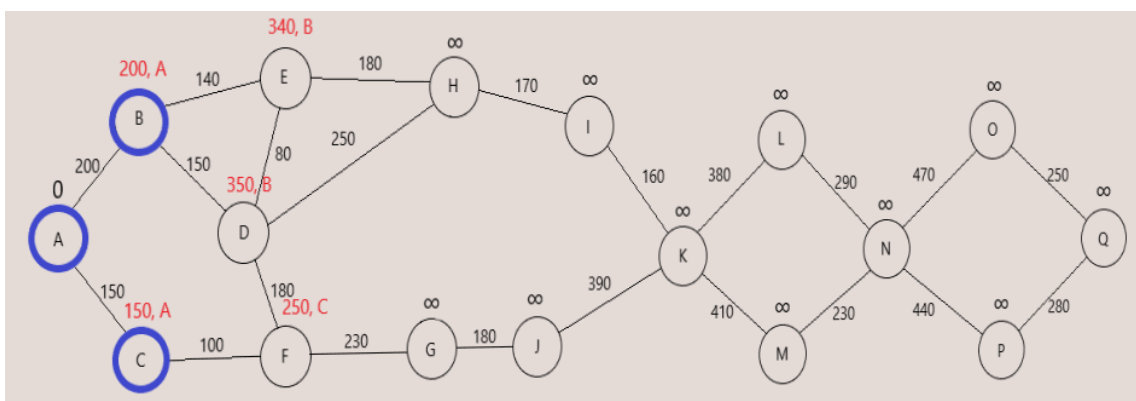
Uzly B (200, A) a C (150, A) jsou nyní v prioritní frontě, ze které má vždy nejvyšší prioritu uzel s nejnižším ohodnocením, v tomto případě uzel C. Proto bude uzel C dalším vrcholem, který bude expandovat. Viz. Graf 3.4 Expanze C. Může jen do uzlu F, kde je hodnota nekonečno, ta bude nahrazena kratší vzdáleností, kterou je součet hran AC + CF = 250. Tím je uzel C (150, A) vyčerpán. Jakmile je uzel vyčerpán, hodnota, kterou má od počátečního vrcholu je tím pádem nejkratší a nezmění se. Proto se při dalších expanzích nemá význam k vyčerpaným vrcholům vracet.



Graf 3.4 Expanze C

Zdroj: vlastní zpracování.

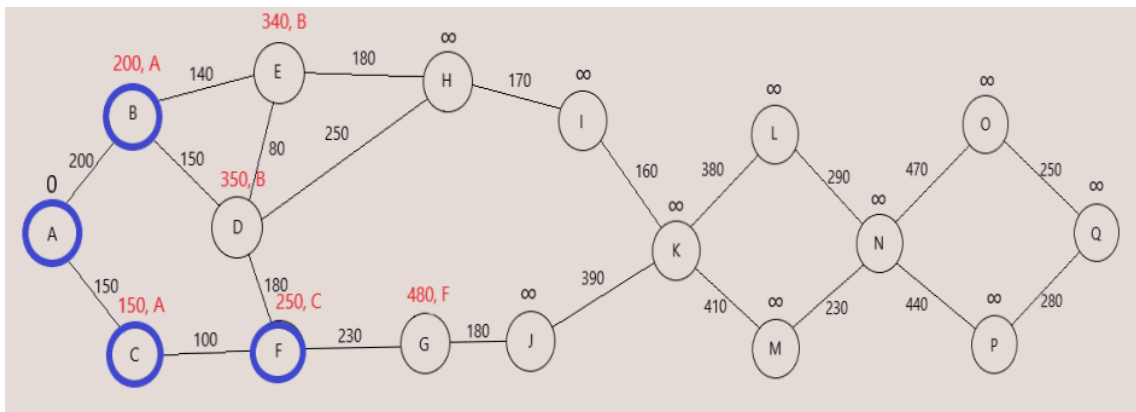
Nyní jsou v prioritní frontě uzly B (200, A) a F (250, C). Expandovat proto bude níže ohodnocený uzel B (200, A), viz Graf 3.5 Expanze B. Může do uzlů E, kde je hodnota nekonečno, ta bude nahrazena kratší vzdáleností, kterou je součet hran AB + BE = 340. A taky může do uzlu D, kde je hodnota nekonečno, ta bude nahrazena kratší vzdáleností, kterou je součet hran AB + BD = 350. Uzel B (200, A) je tímto vyčerpán.



Graf 3.5 Expanze B

Zdroj: vlastní zpracování.

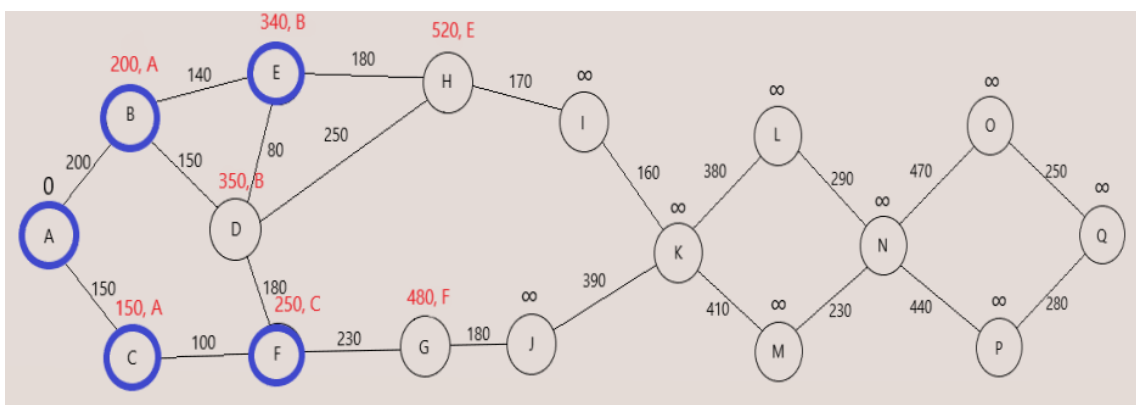
Nyní jsou v prioritní frontě uzly D (350, B), E (340, B) a F (250, C). Expandovat bude nejnižše ohodnocený uzel F (250, C) viz Graf 3.6 Expanze F. Může do uzlu G, kde je hodnota nekonečno, ta bude nahrazena kratší vzdáleností, kterou je součet hran  $AC + CF + FG = 480$ . A taky může do uzlu D, kde je uložena hodnota (350, B). Součet hran  $AC + CF + FD = 430$  je větší než 350, proto uložena hodnota uzlu D zůstane zachována. Uzel F (250, C) je tímto vyčerpán. Úplně stejně se bude postupovat celým grafem.



Graf 3.6 Expanze F

Zdroj: vlastní zpracování.

Nyní jsou v prioritní frontě uzly D (350, B), E (340, B) a G (480, F). Expandovat bude nejnižše ohodnocený uzel E (340, B) viz Graf 3.7 Expanze E. Může do uzlu H, kde je hodnota nekonečno, ta bude nahrazena kratší vzdáleností, kterou je součet hran  $AB + BE + EH = 520$ . A taky může do uzlu D, kde je uložena hodnota (350, B). Součet hran  $AB + BE + ED = 420$  je větší než 350, proto uložena hodnota uzlu D zůstane zachována. Uzel E (250, C) je tímto vyčerpán.

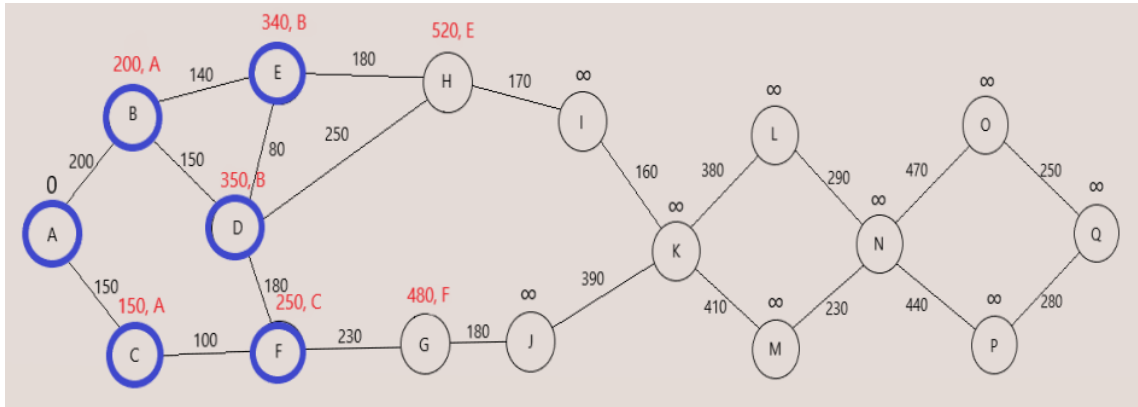


Graf 3.7 Expanze E

Zdroj: vlastní zpracování.



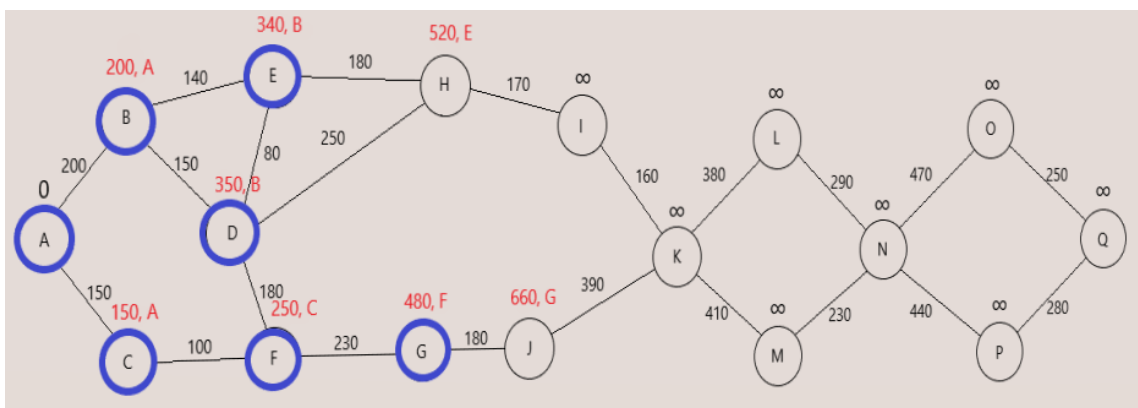
Nyní jsou v prioritní frontě uzly D (350, B), G (480, F), H (520, E). Expandovat bude nejnižše ohodnocený uzel D (350, B) viz Graf 3.8 Expanze D. Protože jsou uzly B, E, F již vyčerpány, může je do uzlu H, kde je uložena hodnota (520, E). Součet hran  $AB + BD + DH = 600$  je větší než 520, proto uložená hodnota uzlu H zůstane zachována. Uzel D (350, B) je tímto vyčerpán.



Graf 3.8 Expanze D

Zdroj: vlastní zpracování.

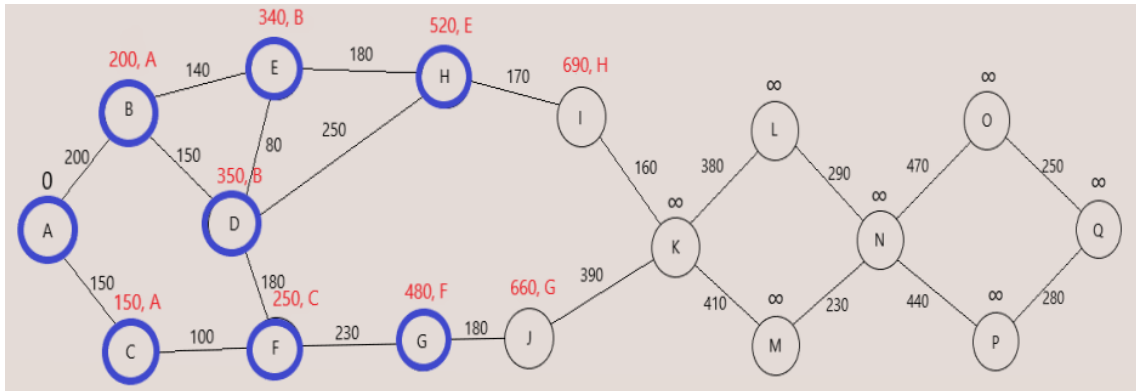
Nyní jsou v prioritní frontě uzly G (480, F), H (520, E). Expandovat bude níže ohodnocený uzel G (480, F) viz Graf 3.9 Expanze G. Může jen do uzlu J, kde je hodnota nekonečno, ta bude nahrazena kratší vzdáleností, kterou je součet hran  $AC + CF + FG + GJ = 660$ . Uzel G (480, F) je tímto vyčerpán.



Graf 3.9 Expanze G

Zdroj: vlastní zpracování.

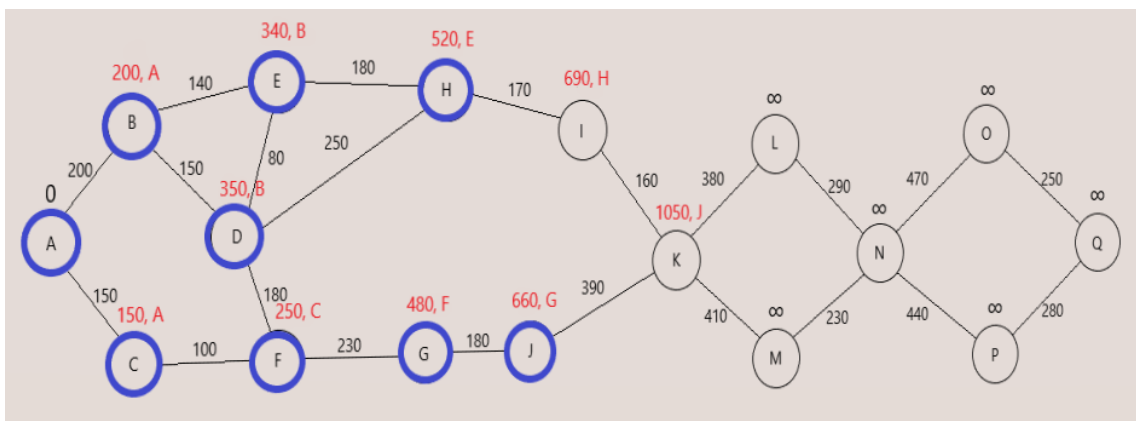
Nyní jsou v prioritní frontě uzly H (520, E) a J (660, G). Expandovat bude níže ohodnocený uzel H (520, E) viz Graf 3.10 Expanze H. Může jen do uzlu I, kde je hodnota nekonečno, ta bude nahrazena kratší vzdáleností, kterou je součet hran  $AB + BE + EH + HI = 690$ . Uzel H (520, E) je tímto vyčerpán.



Graf 3.10 Expanze H

Zdroj: vlastní zpracování.

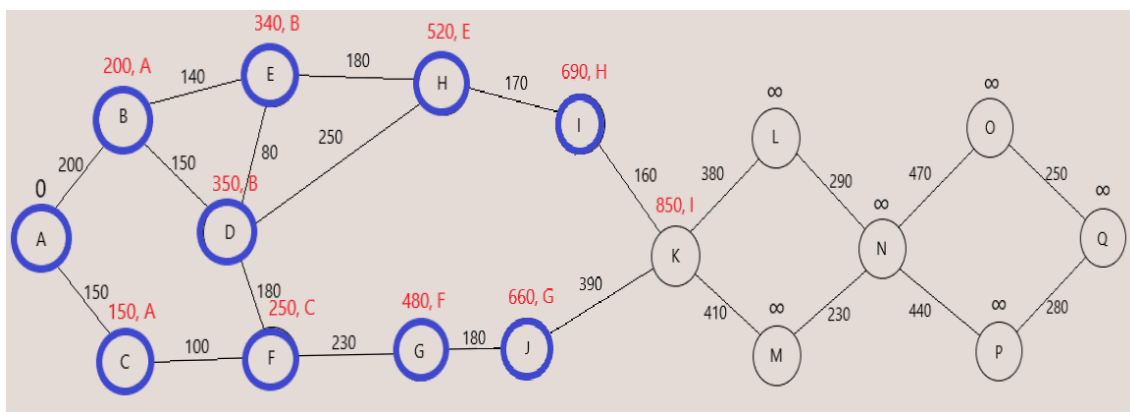
Nyní jsou v prioritní frontě uzly I (690, H) a J (660, G). Expandovat bude níže ohodnocený uzel J (660, G) viz Graf 3.11 Expanze J. Může jen do uzlu K, kde je hodnota nekonečno, ta bude nahrazena kratší vzdáleností, kterou je součet hran  $AC + CF + FG + GJ + JK = 1050$ . Uzel I (690, H) je tímto vyčerpán.



Graf 3.11 Expanze J

Zdroj: vlastní zpracování.

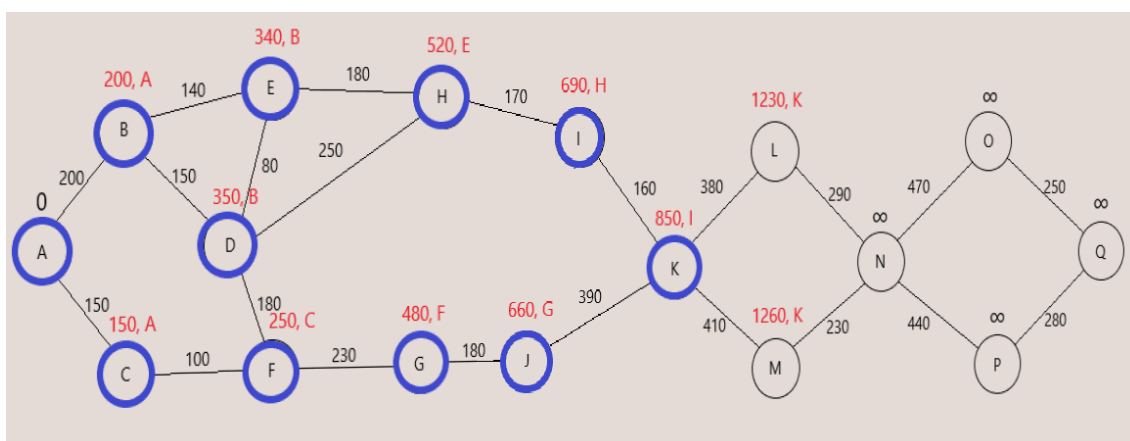
Nyní jsou v prioritní frontě uzly I (690, H) a K (1050, J). Expandovat bude níže ohodnocený uzel I (690, H) viz Graf 3.12 Expanze I. Může jen do uzlu K, kde je uložena hodnota (1050, J), ta bude nahrazena (přepsána) kratší vzdáleností, kterou je součet hran  $AB + BE + EH + HI + IK = 850$ . Nová hodnota uzlu K je (850, I). Uzel H (520, E) je tímto vyčerpán.



Graf 3.12 Expanze I

Zdroj: vlastní zpracování.

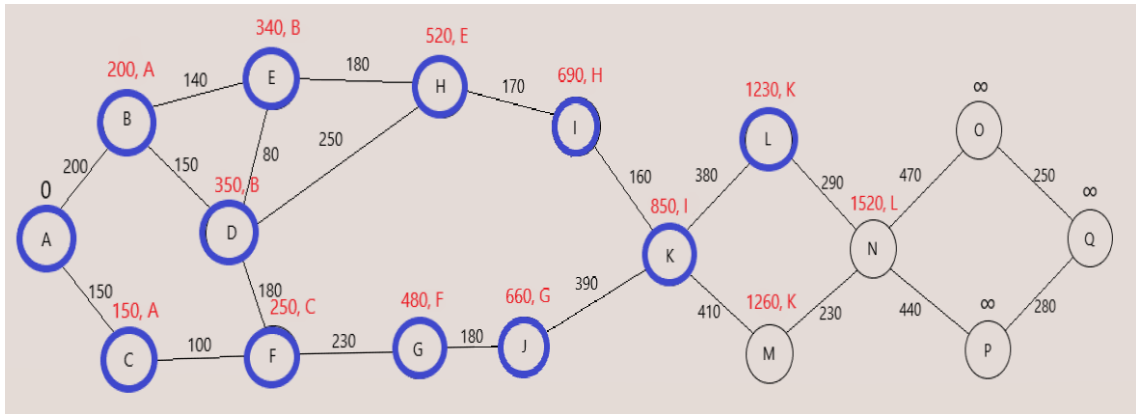
Nyní je v prioritní frontě pouze uzel K (850, I), viz Graf 3.13 Expanze K. Expandovat může do uzlu L, kde je hodnota nekonečno, ta bude nahrazena kratší vzdáleností, kterou je součet hran  $AB + BE + EH + HI + IK + KL = 1230$ . A taky může do uzlu D, kde je hodnota nekonečno, i ta bude nahrazena kratší vzdáleností, kterou je součet hran  $AB + BE + EH + HI + IK + KM = 1260$ . Uzel K (850, I) je tímto vyčerpán.



Graf 3.13 Expanze K

Zdroj: vlastní zpracování.

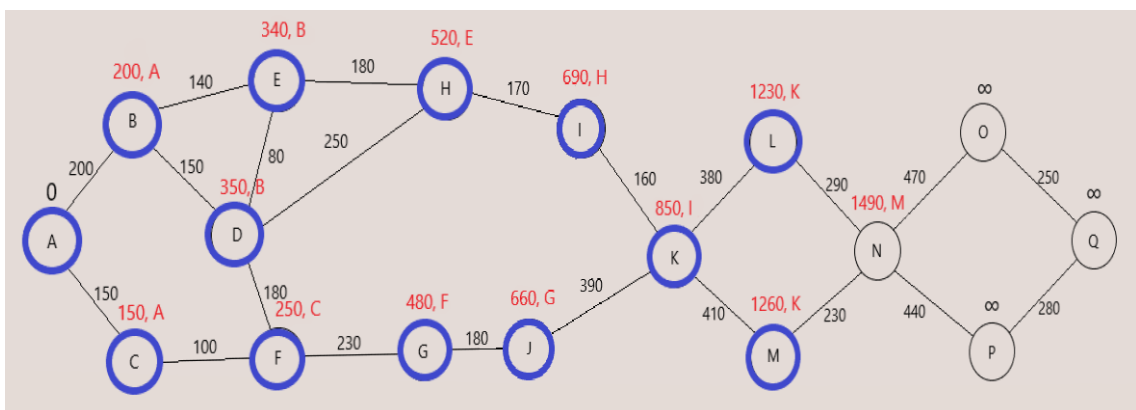
Nyní jsou v prioritní frontě uzly L (1230, K) a M (1260, K). Expandovat bude níže ohodnocený uzel L (1230, K) viz Graf 3.14 Expanze L. Může jen do uzlu N, kde je hodnota nekonečno, ta bude nahrazena kratší vzdáleností, kterou je součet hran  $AB + BE + EH + HI + IK + KL + LN = 1050$ . Uzel L (1230, K) je tímto vyčerpán.



Graf 3.14 Expanze L

Zdroj: vlastní zpracování.

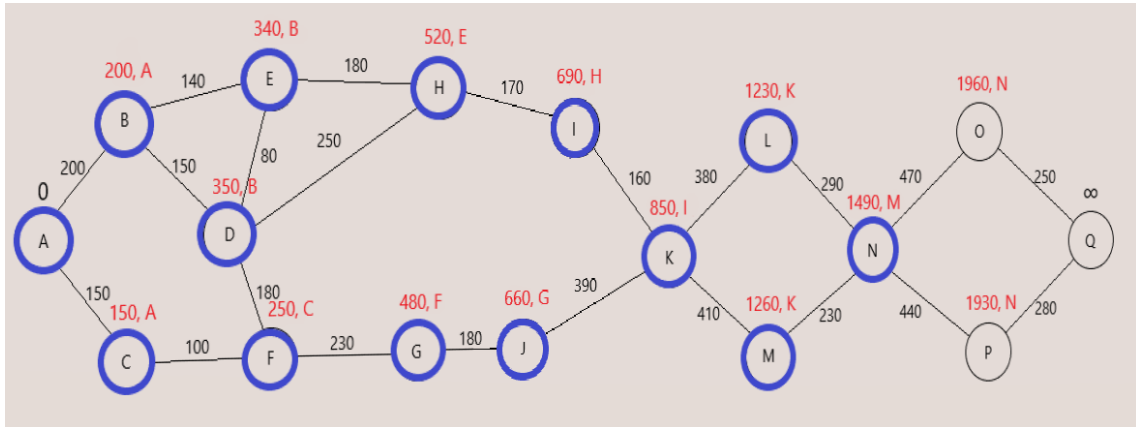
Nyní jsou v prioritní frontě uzly M (1260, K) a N (1520, L). Expandovat bude níže ohodnocený uzel M (1260, K) viz Graf 3.15 Expanze M. Může jen do uzlu N, kde je uložena hodnota (1520, L), ta bude nahrazena kratší vzdáleností, kterou je součet hran  $AB + BE + EH + HI + IK + KL + KM + MN = 1490$ . Nová hodnota uzlu N je (1490, M). Uzel M (1260, K) je tímto vyčerpán.



Graf 3.15 Expanze M

Zdroj: vlastní zpracování.

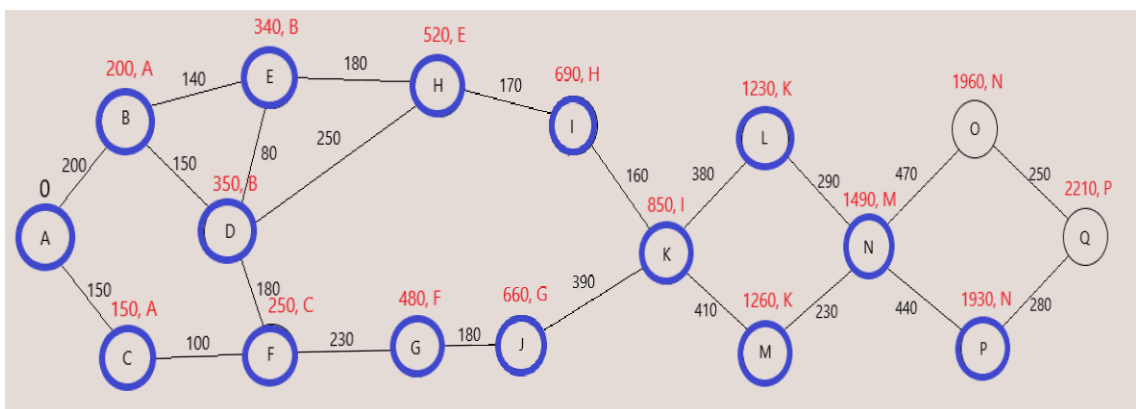
Nyní je v prioritní frontě pouze uzel N (1490, M) viz Graf 3.16 Expanze N. Expandovat může do uzlu O, kde je hodnota nekonečno, ta bude nahrazena kratší vzdáleností, kterou je součet hran  $AB + BE + EH + HI + IK + KM + MN + NO = 1960$ . A taky může do uzlu P, kde je hodnota nekonečno, i ta bude nahrazena kratší vzdáleností, kterou je součet hran  $AB + BE + EH + HI + IK + KM + MN + NP = 1930$ . Uzel N (1490, M) je tímto vyčerpán.



Graf 3.16 Expanze N

Zdroj: vlastní zpracování.

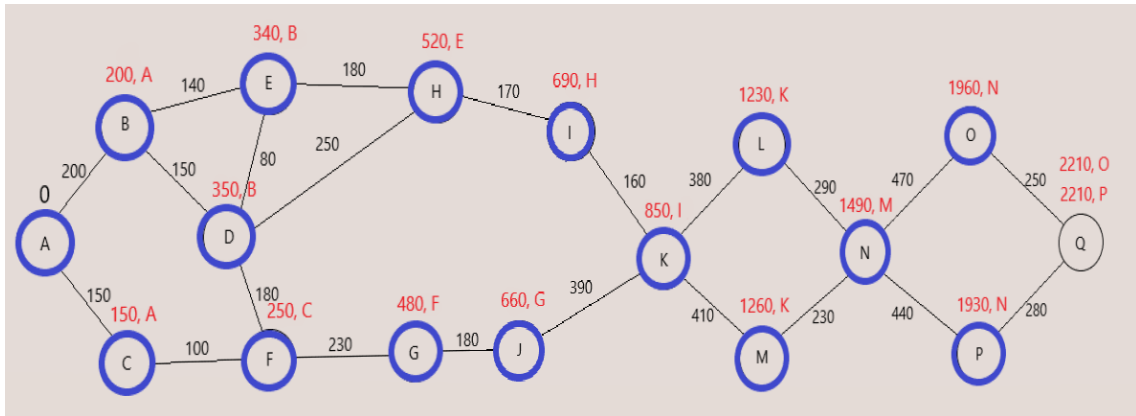
Nyní jsou v prioritní frontě uzly O (1960, N) a P (1930, N). Expandovat bude níže ohodnocený uzel P (1930, N) viz Graf 3.17 Expanze P. Může jen do uzlu Q, kde je hodnota nekonečno, ta bude nahrazena kratší vzdáleností, kterou je součet hran  $AB + BE + EH + HI + IK + KM + MN + NP + PQ = 2210$ . Uzel P (1930, N) je tímto vyčerpán.



Graf 3.17 Expanze P

Zdroj: vlastní zpracování.

Nyní jsou v prioritní frontě poslední uzel O (1960, N) viz Graf 3.18 Expanze O. Může jen do uzlu Q, kde je uložena hodnota (2210, P). Součet hran  $AB + BE + EH + HI + IK + KM + MN + NO + OQ = 2210 = 2210$  je shodný s uloženou hodnotou a shoda bude k uzlu Q doplněna. Uzel P (1930, N) je tímto vyčerpán.



Graf 3.18 Expanze O

Zdroj: vlastní zpracování.

Uzel Q je konečný, není z něj kam dál expandovat. Tím pádem algoritmus našel nejkratší cestu, uloží hodnotu Q (2210, P), (2210, O) a je ukončen.

Přehledný zápis kroků algoritmu dle priority zpracovávaných uzlů představuje převedení úlohy do maticového zápisu, kdy na Tab. 3.2 Vzájemná vzdálenost uzlů mezi sebou navazuje Tab. 3.3 Matice Dijkstrova algoritmu.

Tab. 3.2 Vzájemná vzdálenost uzlů

Uzly	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
A		200	150														
B	200			150	140												
C	150					100											
D		150			80	180		250									
E		140		80				180									
F			100	180			230										
G						230				180							
H				250	180				170								
I								170			160						
J							180				390						
K									160	390		380	410				
L											380			290			
M											410			230			
N												290	230		470	440	
O														470			250
P														440			280
Q															250	280	

Zdroj: vlastní zpracování.

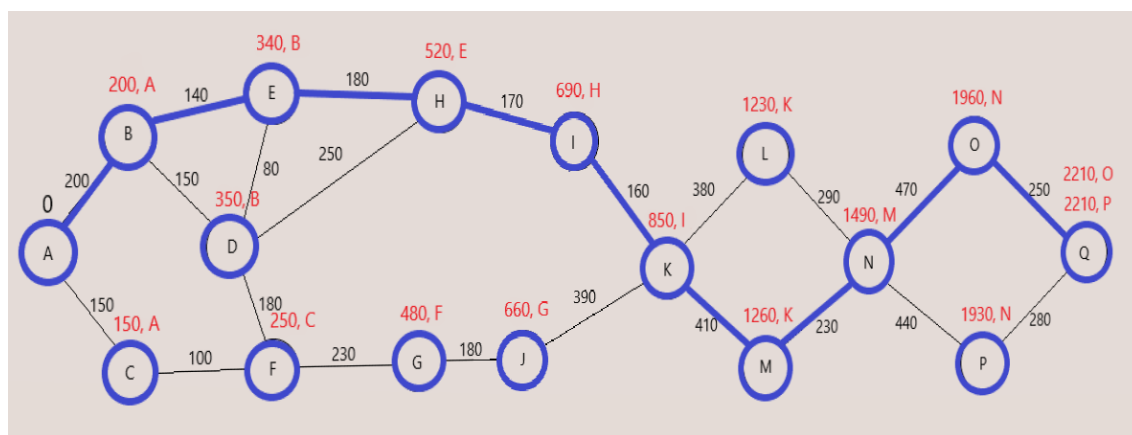
Tab. 3.3 Matice Dijkstrova algoritmu

Uzly	A	C	B	F	E	D	G	H	J	I	K	L	M	N	P	O
A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B	200, A	200, A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	150, A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D	∞	∞	350, B	350, B	350, B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E	∞	∞	340, B	340, B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F	∞	250, C	250, C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
G	∞	∞	∞	480, F	480, F	480, F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H	∞	∞	∞	∞	520, E	520, E	520, E	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	690, H	690, H	-	-	-	-	-	-	-
J	∞	∞	∞	∞	∞	∞	660, G	660, G	-	-	-	-	-	-	-	-
K	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	1050, J	850, I	-	-	-	-	-	-
L	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	1230, K	-	-	-	-	-
M	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	1260, K	1260, K	-	-	-	-
N	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	1520, L	1490, M	-	-	-
O	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	1960, N	1960, N	-
P	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	1930, N	-	-
Q	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	2210, P	2210, P, O

Zdroj: vlastní zpracování.

Nejkratší vypočtené vzdálenosti (od prvního) pro jednotlivé uzly jsou na daných řádcích označeny žlutě. Sloupce (pro přehlednost označeny kurzívou) představují (zleva doprava) prioritní frontu zpracování uzlů. Výstupem matice Dijkstrova algoritmu je množina nejkratších cest z počátečního uzlu grafu do ostatních uzlů ohodnoceného grafu. Nyní lze snadno vyčíst (postupem zpětně od uzlu Q po uzel A) nejkratší trasu grafem. Délka nejkratší cesty mezi uzly (A – Q) je 2 210 Km, vč. cesty zpět je to  $2x(A - Q) = 4 420$  Km. Výstupem Dijkstrova algoritmu jsou 2 řešení o stejné délce cesty:

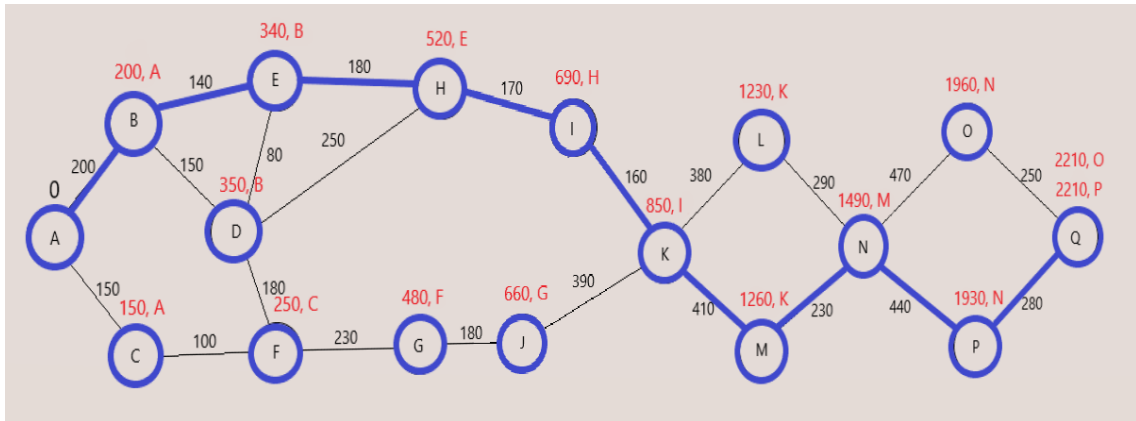
**1. Řešení** je jednoduchý cyklus (A – B – E – H – I – K – M – N – O – Q) viz Graf 3.19, který odpovídá Trase č. 3 Praha (CZ) – Brno (CZ) – Bratislava (SK) – Budapešť (H) – Subotica (SRB) – Bělehrad (SRB) – Skopje (MK) – Soluň (GR) – Athény (GR) – Sparta (GR) a zpět.



Graf 3.19 1. Řešení (A – B – E – H – I – K – M – N – O – Q)

Zdroj: vlastní zpracování.

2. **Řešení** je jednoduchý cyklus (A – B – E – H – I – K – M – N – P – Q) viz Graf 3.20, který odpovídá Trase č. 4 Praha (CZ) – Brno (CZ) – Bratislava (SK) – Budapešť (H) – Subotica (SRB) – Bělehrad (SRB) – Skopje (MK) – Soluň (GR) – Patras (GR) – Sparta (GR) a zpět.



Graf 3.20 2. Řešení (A – B – E – H – I – K – M – N – P – Q)

Zdroj: vlastní zpracování.

Na základě dvou řešení Dijkstrova algoritmu o stejné vzdálenosti, navrhuji pro výběr té lepší varianty zohlednit dvě dodatečná teoretická upřesňující kritéria.

1. Porovnání kalkulace nákladů PHM viz Tab. 3.4 v případě teoretického využití jen jedné z tras po celou sezónu (na základě skutečnosti nákladů PHM roku 2019).

Tab. 3.4 Porovnání kalkulace nákladů PHM

	Počet cyklů za sezónu	Celkové náklady za PHM za jeden cyklus (Kč)	Celkové teoretické náklady za PHM za sezónu (Kč)
Trasa č. 3	72	46 011,26	3 312 810,73
Trasa č. 4		46 197,86	3 326 245,98
		Rozdíl	-13 435,25

Zdroj: vlastní zpracování.

Teoretický rozdíl nákladů PHM za sezónu 2019 činí **13 435,25 Kč** ve prospěch trasy č. 3, pokud by byla využívána výhradně ta.



2. Porovnání výše placených úseků (mýtného a zpoplatněných mostů) od místa, kde se trasy u Soluně (uzel N) rozdělují, než se opět před Spartou (uzel Q) spojí, v případě teoretického celosezónního využití jen jedné z tras (na základě aktuálních cen řecké strany pro 05/2020).

Na základě ručního výpočtu dle aktuální cenové mapy zpoplatněných úseků v Řecku (viz Příloha J) vyplývá:

1. Na trase č. 3 Podgraf (N – O – Q) a zpět je 36 mýtných bran a suma za jejich projetí pro nákladní vozidla činí 182,80 EUR.

2. Na trase č. 4 Podgraf (N – P – Q) a zpět je 30 mýtných bran (vč. jednoho zpoplatněného mostu). Suma za jejich projetí pro nákladní vozidla činí 200,60 EUR.

Porovnání celkové teoretické výše nákladů za placené úseky v Řecku na daných trasách za jednu sezónu (Kč) představuje Tab. 3.5.

Tab. 3.5 Porovnání nákladů za placené úseky v Řecku

	Počet cyklů za sezónu	Výše nákladů za placené úseky v Řecku za jeden cyklus (EUR)	Celkové výše nákladů za placené úseky v Řecku za jednu sezónu (EUR)	Kurz EUR/CZE (05/2020)	Celkové výše nákladů za placené úseky v Řecku za jednu sezónu (Kč)
Trasa č. 3	72	182,80	13 161,60	27	355 363,20
Trasa č. 4		200,60	14 443,20		389 966,40
		Rozdíl	-1 281,60		-34 603,20

Zdroj: vlastní zpracování.

Teoretický sezónní rozdíl nákladů za placené úseky v Řecku činí **34 603,60 Kč** ve prospěch trasy č. 3, pokud by byla využívána výhradně jen ona (a dle průměrného kurzu Eura 05/2020).

Při zohlednění dvou dodatečných upřesňujících teoretických kritérií se ze dvou nejkratších variant projevila nákladově o **48 038,85 Kč** za sezónu, výhodnější Trasa č. 3 (13 435,25 Kč za PHM + 34 603,60 Kč za placené úseky).

**Na základě ekonomické výhodnosti se tímto Trasa č. 3 (viz Příloha J - Obr. 0.4) stává nejvýhodnější volbou distribuční trasy ze všech dvanácti variant.**

## Doplnění k návrhu

Kdyby Trasu č. 3 nešlo z jakéhokoliv důvodu po celé její délce využít, tak je důležité alespoň mít na paměti výsledky analýzy, ve které se nákladově nejhůře obsadily trasy, které vedly z Prahy přes České Budějovice na Rakousko, takže tento směr, pokud možno vůbec nevyužívat, a to i přesto, že by například byly realizovány opravy na dálnici D1 mezi Prahou a Brnem. I tak raději cestu po D1 zvolit a jet například mimo špičku, v noci.

Druhé doplnění k návrhu vyplývá z porovnání nákladů placených úseků v Řecku, kdy při cestě ze Soluně do Sparty a zpět (přestože se mezi městy jedná o prakticky stejnou vzdálenost), je výhodnější jet přes Athény, kudy jsou zpoplatněné úseky o 17,8 EUR za cyklus levnější.

### 3.2 Návrh na optimalizaci Fleet Controllingu

Měsíční náklady na stávající systém sledování vozidel stojí dle informace účetní paušálně 350 Kč / 1 vozidlo. V ceně je zahrnut pronájem mobilní GPS jednotky (s GSM modemem, anténou a záložním zdrojem). Do každé z nich je vložena speciální sim karta operátora v ceně 190 Kč / 1 vozidlo, na základě které, se prostřednictvím GPRS operátora odesílají data o poloze. Jak bylo uvedeno, výstupů pro dispečera ve srovnání s profesionálními systémy není moc, na druhou stranu je fér říct, že systém poskytuje všechny základní výstupy a dlouhá léta je dopravci hojně využíván.

Jako příklad moderních řešení v této oblasti byl uveden a představen v kapitole 1.4 **TruckManager** (vč. propojeného TruckAgent), kterým je i můj druhý návrh na optimalizaci, tentokrát nejen jedné z distribučních tras, ale celého systému distribuce. Paušální náklady systému TruckManager jsou 248 Kč<sup>2</sup> měsíčně za jedno vozidlo + 499 Kč<sup>3</sup> měsíčně datová sim karta. Důvodem je fakt, že chytré telefony mají integrované GPS lokátory, anténu, zdroj i GPRS přenos dat. Mohou tedy vysílat data na server přímo, ale potřebují k tomu právě sim kartu s datovým balíčkem telefonního operátora. Cenové srovnání obou systémů Fleet Controllingu viz Tab. 3.6

---

<sup>2</sup> Tarif Full dle platného ceníku 05/2020 [30].

<sup>3</sup> Pro modelový případ vycházím z ceny vlastního paušálu u operátora O2 (05/2020), který zahrnuje neomezené volání, SMS a datový balíček 1 GB

Tab. 3.6 Srovnání systémů pro Fleet Controlling

	Pořizovací náklady systému (Kč)	Cena za provoz systému pro 1 vozidlo za měsíc (Kč)	Tarif speciální sim karty za měsíc (Kč)	Telefonní + datový tarif za měsíc (Kč)	Počet vozidel společnosti	Náklady na provoz celého vozového parku za měsíc (Kč)	Náklady na provoz celého vozového parku za rok (Kč)
Stávající systém	-	350	190	-	16	8 640	103 680
TruckManager	0	248	-	499	16	11 952	143 424
						Rozdíl v Kč	-39 744,00
						Rozdíl v %	-27,71

Zdroj: vlastní zpracování

Náklady na provoz systému TruckManager jsou pro stávající vozový park v ročním srovnání se stávajícím systémem o 39 744 Kč vyšší, což představuje navýšení o 27,71 %.

Přesto jsem jednoznačně pro zavedení systému **TruckManager** nebo jiné alternativy, se srovnatelnými parametry. U takové velikosti vozového parku se to už rozhodně vyplatí. Díky tomu, že může běžet paralelně se stávajícím systémem, stálo by za zvážení, zavést systém zpočátku třeba na zkoušku do jednoho či několika vybraných vozidel, a následně provést vlastní srovnání a vyhodnocení, nakolik jsou nové funkce a reporty přínosné.

## 4 Vyhodnocení

### 4.1 Vyhodnocení optimalizace distribučních tras

Předně chci říci, že mě skutečnost dvou řešení o stejné vzdálenosti aplikací Dijkstrova algoritmu překvapila, než mi došlo, že je to vůči analýze vlastně logické. Obě trasy byly navigací GPS díky prakticky stejné vzdálenosti a tím i dojezdového času preferovány stejně. Jiné trasy byly využívány o poznání méně, a pokud, tak z důvodů hlášených zdržení na těchto 2 hlavních tazích, což je především v letních měsících bohužel častý jev nejen u české dálnice D1.

Pro výběr té jediné a nejlepší trasy proto musela být stanovena doplňující kritéria. Bylo jimi srovnání měřitelných nákladů, cena za průjezd zpoplatněnými úseky a skutečnost spotřeby PHM, u které se velký rozdíl čekat nedal. Z výsledku porovnání nákladů těchto kritérií vyšla o 35 638,72 Kč za průměrnou sezónu výhodněji Trasa č. 3 než Trasa č. 4, přičemž rozdíl je dán především výší zpoplatněných úseků.

V řeči teorie čísel průměrných nákladů, podařilo-li by se celou příští sezónu jezdit **výhradně trasou č. 3**, tak za předpokladu stejného počtu cyklů a celkových průměrných nákladech za PHM dle skutečnost sezóny 2019, **by rozdíl činil 79 085,87 Kč**, oproti skutečnosti sezóny 2019, což činí teoretickou úsporu **2,33 %**. Viz Tab. 4.1

Tab. 4.1 Teoretické srovnání ročních nákladů

	Počet cyklů za sezónu	Celkové náklady za PHM za jeden cyklus (Kč)	Celkové sezónní náklady za PHM (Kč)
Trasa č. 3, teoretická hodnota	72	46 011,26	3 312 810,73
Všechny trasy, skutečnost sezóny 2019		47 109,80	3 391 905,92
		Rozdíl v Kč	-79 095,19
		Rozdíl v %	-2,33

Zdroj: vlastní zpracování.

Poznámka: Hodnoty pro Všechny trasy skutečnost sezóny 2019 vychází z Tab. 2.5.

Teoretické vyhodnocení úspor optimalizace distribučních tras o 2,33 % výběrem jen jedné trasy však musí brát v úvahu zásadní fakta.

1. V sezóně 2020 a dalších nemusí být stejný počet 72 cyklů jako v sezóně 2019. Při větším počtu cyklů se očekávaná úspora se projeví výrazněji, naopak při menším bude očekávaná úspora nižší.
2. Ceny PHM nejsou konstantní. Pokud PHM zdraží, očekávaná úspora se projeví výrazněji, pokud PHM zlevní, očekávaná úspora bude nižší.
3. Stejná situace je i s měnícím se kurzem Eura (k úhradě zpoplatněných úseků). Pokud cena Eura vůči Kč zdraží, úspora se projeví výrazněji, pokud naopak zlevní, očekávaná úspora bude nižší.
4. A nakonec, ve všech případech nebude možné využít pouze Trasu č. 3.

Jsou věci, které ovlivnit nelze, jako jsou třeba kurzy měn, cena PHM, nebo počet cyklů, které vychází ze sdružování různě daných požadavků zákazníků.

Vždy budou na cestách problémy, které je třeba operativně řešit, jako jsou uzavírky, omezení a objízďky při opravách, odklánění dopravy při nehodách, nebo když jsou hlášeny „nekonečně“ dlouhé kolony na hranicích a řidiči v nich nebudou chtít stát a raději pojedou jinudy. Toto všechno pochopitelné je, ale ne v bezmála 50 % cyklů jako v sezóně 2019. To je příliš. Zde je zcela na místě, aby vedení tlačilo všechny řidiče do maximálního využívání ekonomické trasy č. 3!

## **4.2 Vyhodnocení optimalizace Fleet Controlingu**

Přestože byly ve společnosti pravidelně sledovány náklady na PHM a další činnosti, ukázalo se, že nejsou využity další možnosti, které by prokazatelně přispěly k lepší informovanosti, kvalitnímu řízení nákladů společnosti počínaje sledováním, měřením a vyhodnocováním všech údajů, které na základě činnosti vozového parku vznikají. Dnes již existují velmi efektivní informační systémy, o jejich úloze zejména malé firmy mnoho informací nemají. Moderní technologie nejsou drahé, přinášejí skutečné úspory, zejména takové, které mají prokazatelný vliv na ziskovost společnosti.

Jak bylo uvedeno v analýze, stávající fleetové řešení neposkytuje ani zlomek funkcí, které nabízí například TruckManager s rozšířením TruckAgent. Některé z jeho „chytrých“ reportů jsou pro řízení a přijímání rychlých opatření vynikající, o spoustě usnadnění, urychlení a zjednodušení práce nemluvě. Pořizovací náklady má téměř nulové,

když vycházíme z předpokladu, že chytrý telefon už má dnes skoro každý. Roční provoz je ale úměrně vyšší kvalitě. Je o 27,71 % dražší než stávající systém, za což však společnost dostane dokonalý přehled o svém vozovém parku vč. všech v kapitole 1.4 popsaných funkcí, výstupů, informací a zautomatizovaných procesů.

Poskytovatel systému uvádí, že při důsledném přechodu na systém TruckManager řidič naježdí až o 80 km denně více po zakázkách, dispečer ušetří až 50 % času, účetní ušetří až 75 % času a majitel pocítí navýšení zisků až 30 %. [30] S těmito tvrzeními bych byl opatrný, samozřejmě jsou do určité míry reklamní. Skutečnost zisku bych nechal na vlastním vyhodnocení po nějaké době provozování. Přínosy takové systému však není třeba vyjadřovat v procentech. V odvětví jako je spedice, se od řídicích pracovníků, a především dispečera dopravy čeká mimořádná odolnost vůči stresu. Je to dáno neustálým řešením nových skutečností a velkého počtu krizových situací tzv. na dálku. Proto je každá informace, která umožní lepší a rychlejší rozhodnutí s otevřenou náručí vítána. Stejně tak se každé usnadnění práce dovoluje věnovat tomu co je důležitější, těm dle Paretova pravidla hlavním dvaceti procentům činností, které přináší osmdesát procent výsledků. Úspěšní podnikatelé znají cenu času svého i svých zaměstnanců.

Pokud by se vedení společnosti rozhodlo o inovaci v této oblasti, výběr vhodného informačního systému, definování jeho modulů a aplikace by byl vhodný první úkol Fleet managera v rámci vypracování „fleetové“ manažerské strategie. Organizační začlenění a obecný popis pracovní funkce Fleet managera (viz Příloha F - Návrh organizační struktury).

Ve zkratce je uvedu, že jeho přínosem bude ulevit od správy vozového parku a související administrativy dispečerovi a trvale vyhledávat možnosti úspor, které neohrožují bezpečnost a bezproblémovou činnost celé společnosti. Tedy např. snižování spotřeby PHM optimalizací dalších pravidelných distribučních tras. Totéž platí také u servisních nákladů, kde lze vytvořit konkrétní strategii, jak náklady snížit při zachování dobré kvality. Servis by tímto spadal pod jeho zodpovědnost. Nutno dodat, že fleet manager není pro přijetí nového informačního systému podmínkou.

## Závěr

Doprava je nejen neodmyslitelnou součástí života každého z nás, ale i neoddělitelnou součástí logistických systémů. Pro většinu lidí je klíčová osobní doprava, pro ulehčení každodenních cest. Pro ekonomicky vyspělé země ovšem zásadní postavení zaujímá nákladní doprava, od které se očekává plynulá a spolehlivá služba. S rostoucími požadavky na flexibilitu, rychlost a univerzálnost nákladní dopravy roste význam silniční nákladní dopravy, která patří k nejprogresivněji se rozvíjejícím dopravním oborům. Silniční nákladní doprava patří mezi často diskutovaná témata především z environmentálního pohledu, kdy je dopad dopravy na životní prostředí často vyzdvihován jako negativní vedlejší efekt. Je také významnou součástí firemního managementu. S pokračující celosvětovou globalizací a také s neustálým rychlým růstem počtu obyvatelstva na celém světě je vyžadováno operativně řešit zásobování ve všech sférách ekonomiky. Každý, kdo se o logistiku hlouběji zajímá, je určitě hodně překvapený, celým obsahovým komplexem, který pojem logistika představuje, a který nelze dostatečně vystihnout jedinou definicí, každý si najde tu svou. Má vlastní oblíbená definice logistiky spojuje dvě jiné a říká že je to: „Strategicky řízená alokace zdrojů v čase“, byť pravděpodobně nebudu první, koho napadla. Strategické řízení je oblast řízení zaměřující se na dlouhodobé strategické plánování a strategické plánování vytváří tlak na optimalizaci využití všech dostupných zdrojů. Diplomová práce je právě na oblast optimalizací zaměřena, konkrétně na optimalizaci distribučních tras.

Konkrétním cílem předkládané diplomové práce bylo analyzovat distribuční trasy a zpracovat návrhy na jejich optimalizaci.

Dle osnovy byla zpracována analýza, návrh a vyhodnocení distribučních tras konkrétně z Prahy na řecký poloostrov Peloponés, kde dopravní společnost skládá zboží pro místní firmy a importuje zpět do ČR různé druhy sezónního ovoce. Trasa vede přes půl Evropy a v různých variantách měří přes 4 400 Km. V počátcích podnikání byla společností chápána jako tzv. trasa rozjezdová. Těžké začátky se podařilo vydržet, a přestože společnost prošla velkým vývojem, kdy se z původní společnosti s ručením omezeným v průběhu několika let transformovala do akciové společnosti, z původních tří kamionů v roce 2012 se postupně propracovala k současným šestnácti a rozšířila síť svých obchodních partnerů do bezmála všech zemích EU, nic se nezměnilo na tom,

že pravidelná distribuce do Řecka zůstala i nadále. Stávající trasy jsou již tedy léty prověřené, což ale neznamená, že se v nich nedají nacházet rezervy.

V teoretické části byla kromě klasického seznámení se základními pojmy, které jsou používány v oblasti logistiky a distribuce, pozornost zaměřena na současný vývoj dopravní politiky ČR a na nutnou modernizaci dopravní infrastruktury. Zejména v ČR byly v této souvislosti přijaty vládou ČR zásadní dokumenty týkající se rozvoje silniční i železniční dopravy – např. dokument o dopravní politice ČR pro období 2014-2020 s výhledem do roku 2050. Důležité pro praktickou část bylo taky teoreticky vysvětlit názvosloví, o které opírá matematická disciplína teorie grafů a princip fungování Dijkstrova algoritmu pro hledání nejkratší cesty grafem. Nakonec byly představeny možnosti moderních trasovacích a informačních systémů založených na technologii GPS.

Druhá kapitola je praktickou částí diplomové práce a je věnována stručnému popisu společnosti, a především analýze současného stavu distribuce. Ta je založena na skutečných datech z elektronických knih jízd a předkládá všechny dostupné výkonové ukazatele, jako je četnost jízd dle jednotlivých tras, skutečnost najetých kilometrů i průměrné náklady za PHM, vše i v přehledných grafech. Důležitý výkonový ukazatel, kterým je bezesporu čas nebyl bohužel zahrnut. Časové údaje se lišily i v rámci jedné trasy v řádech dnů a takové porovnání nemá pro analýzu vypovídající hodnotu. Už z analýzy vyplynulo, že jsou dvě nejvíce využívané distribuční trasy. Jedna měla trochu nižší skutečnost průměrných nákladů na PHM a druhá byla zase o něco „oblíbenější“.

Stěžejní částí byla třetí kapitola, která se zabývala problematikou návrhů na optimalizaci distribučních tras. Obecným návrhem byla inovace platformy pro Fleet Controlling, kdy je ta stávající dle mého ve všech ohledech překonaná. V současnosti využívaný systém neposkytuje zdaleka takové množství dat, jakými je možné v disponovat, a v krajním případě může být rizikem pro rozhodnutí založené na neúplných nebo nesprávně interpretovaných datech. Základem pro jakoukoli formu řízení je totiž mít informace. Čím přesnější tím lépe, protože o to lepší rozhodnutí přijmeme. Informace odstraňují míru neurčitosti a jsou zdrojem moci. Dle cenového srovnání v kapitole 4 není ani přechod na moderní alternativu Fleet Controllingu – např. TruckManager dle mého příliš drahý a ocení jej dle mého názoru celá společnost, od ředitele po řidiče.

Tomu hlavnímu návrhu na optimalizaci předcházelo grafické zpracování distribuční sítě, kde byla města na distribučních trasách reprezentována uzly a vzdálenosti mezi nimi



ohodnocenými hranami. Na základě toho byly aplikací Dijkstrova algoritmu krok po kroku nalezeny dvě nejkratší trasy. Nepřekvapivě to byly ty dvě nejvyužívanější z analýzy. Pro výběr té nejlepší bylo tedy nutné zvolit další doplňující kritéria. Byly jimi porovnání skutečnosti spotřeby PHM za minulou sezónu na obou trasách a cena za průjezd zpoplatněnými úseky dálniční sítě v Řecku, od místa, kde se obě trasy rozdělují, než se před Spartou zase spojí. Tyto kritéria dala jasně najevo, která trasa je z těch dvou ta lepší, a tak se stala mým doporučením.

Tím se dostáváme do kapitoly 4 Vyhodnocení. Zde byl krom nákladů na provoz navrženého systému TruckManager spočítán teoretický ideální model toho, pokud by se v příští sezóně za jinak stejných podmínek jezdilo jen jednou doporučenou trasou. Maximální teoretická úspora tak jen za PHM vychází 79 085,87 Kč za rok, což představuje 2,33 %, a abych řekl pravdu, doufal jsem ve větší číslo, na druhou stranu, trasa je to léty prověřená. I když takový scénář nejde teoreticky vyloučit, prakticky jen těžko nastane, proměnných je dlouhá řada, ale už jen to, že se ví o tom, jaká trasa je ekonomicky nejvýhodnější, bude na všechny zainteresované vyvíjen tlak, aby dobře vysvětlili, proč případně nebyla zvolena. Každá normální společnost, nejen ta, co provozuje silniční nákladní přepravu, totiž citlivě vnímá problematiku cashflow (= toků finančních prostředků), které se pohybují většinou v řádech statisíců, mnohdy v řádech vyšších. Proto je taky sledování nákladů, vyhledávání úspor a přijímání opatření nezbytný a nepřetržitý proces. Jen tak pak lze podávat nejlepší cenové nabídky. Uzavřít kontrakt se zákazníkem vyžaduje víc než jen spočítat vzdálenost mezi dvěma místy a vynásobit ji obvyklou nabídkovou cenou 32 Kč za kilometr, jak bylo zvykem před lety. Takto už trh nějakou dobu nefunguje. Přepravce, který trvale hledá způsoby, jak optimalizovat a ušetřit, ať už třeba jen nákupem levnější PHM nebo vytěžováním vozidel, má lepší předpoklady podat vítěznou cenovou nabídku. Přitom možnosti, jak být lepším je daleko víc a projeví se tím více, když vytváří synergii. Klíčem k dosažení synergického efektu je soulad všech prvků a vazeb systému. Toho dosáhneme optimalizací. Klíčem k úspěchu je řízená transformace nejnižších optimálních nákladů v maximální možné výnosy, přičemž smyslem všeho toho konání je spokojený zákazník. A o tom je alfa a omega logistiky.

## Seznam zdrojů

- [1] JAKUBÍKOVÁ, Dagmar. *Strategický marketing. Strategie a trendy*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-90-247-4670-8.
- [2] BARTÁK, Matěj, VEBROVÁ, Jitka a RYCHLÁ, Renata. *Nový slovník cizích slov pro 21. století*. Vyd. 1. Praha: Plot, 2008. ISBN 978-80-865-2389-7.
- [3] BOBÁK, Roman. *Základy logistiky*. 2. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, Fakulta managementu a ekonomiky, 2002. ISBN 80-731-8066-9.
- [4] KISLINGEROVÁ, Eva. *Nová ekonomika: nové příležitosti?* Praha: C.H. Beck, 2011. Beckova edice ekonomie. ISBN 978-80-7400-403-2.
- [5] HOBZA, Milan a Ladislav ŠAFAŘÍK. *Logistika*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2002. ISBN 80-7041-053-1.
- [6] NOVÁK, Radek a Petr PERNICA. *Přepravní, zasílatelské a logistické služby*. Praha: Wolters Kluwer Česká republika. 2011. ISBN 978-80-735-7735-3.
- [7] SVATOŠ, Miroslav. *Zahraniční obchod: teorie a praxe*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2708-0.
- [8] NOVÁK, Radek. *Nákladní doprava a zasílatelství*. 2., přeprac. vyd. Praha: ASPI, 2005. ISBN 80-7357-086-6.
- [9] STRAKOŠ Vladimír. *Logistika a silniční doprava*. Sborník příspěvků z konference LOADO 2009: The International Journal of TRABSPORT&LOGISTICS, 2009. ISSN 1451-107X.
- [10] COYLE, J., BARDI, E., LANGLEY, J.: *The management of Business Logistics: A Supply Chain Perspective*. Mason, Ohio: Thomson Learning, 2003. ISBN 978-03-240-0751-0.
- [11] KANTNEROVÁ, Liběna, STAŠÁK, Josef a Vladimíra PETRÁŠKOVÁ. *Procesní řízení a modelování s přihlédnutím k praxi v logistice*. České Budějovice: Českobudějovická univerzita České Budějovice, 2016. ISBN 978-80-7394-598-5.
- [12] LAMBERT, Douglas M., STOCK, James R. a Lisa M. ELLRAM. *Logistika*. Vyd. 2. Brno: CP Books, 2005. ISBN 80-251-0504-0.

- [13] ORAVA, František. *Logistická doprava*. In *Acta Logistica*. Periodický internetový časopis. Roč. 2, č. 1, 2012. ISSN 1804-8315.
- [14] CHRISTOPHER, Martin. *Logistika v marketingu*. Praha: Management Press, 2000. ISBN 80-7261-007-4.
- [15] LAMBERT, M., D., STOCK, J., R., ELLRAM L., M. *Logistika praxe manažera*. PRAHA: 2000. ISBN 80-7226-221-1.
- [16] KAŠÍK, Milan a Karel HAVLÍČEK. *Podnikový marketing. Jak získat a udržet zákazníka*. Praha: VŠFS, 2007. ISBN 80-86754-31-6.
- [17] HBHPROJEKT. *Technologické trendy v silniční dopravě. Popis problémů současného stavu, oblast Mobilita*. Studie, 2018.
- [18] KOMISE EVROPSKÝCH SPOLEČENSTVÍ. *Evropa v pohybu. Udržitelná mobilita pro náš kontinent*. Lucemburk: Úřad pro úřední tisky Evropských společenství, 2006. ISBN 92-79-0239-2.
- [19] DOPRAVNINOVINY.CZ. *Prof. Ing. Vladimír Svoboda, CSc. (ČVUT) pro DN*. [online]. 4. 12. 2005.[cit. 2020-03-10]. Dostupné z WWW: <https://www.dnoviny.cz/spedice-logistika/prof-ing-vladimir-svoboda-csc-cvut-pro-dn20>.
- [20] MDČR, 2013. *Dopravní politika ČR pro období 2014-2020 s výhledem do roku 2050*. [online]. © 2020. [cit. 2020-01-21]. Dostupné z WWW: <https://www.mdcr.cz/getattachment//Dokumenty/Strategie/Dopravni-politika-a-MFDI/Dopravni-politika-CR-pro-obdobi-2014-2020-s-vyhled/Dopravni-politika-CR-2014---2020.pdf.aspx>.
- [21] CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU. *Technologické trendy v silniční dopravě. I. etapa. Popis problémů současného stavu, oblast silniční doprava a životní prostředí*. Brno: CDV, 2018.
- [22] BUSINESSINFO.CZ. *V EU chybí 400 000 zabezpečených parkovacích míst pro kamiony*. [online]. 11. 3. 2019. [cit. 2020-01-21]. Dostupné z WWW: <https://www.businessinfo.cz/clanky/v-eu-chybi-400000-bezpecnych-parkovacich-mist-pro/>.
- [23] ČESMADBOHEMIA.CZ. *Ani dvacetiprocentní přesun ze silnice na železnici není reálný*. [online]. 8. 6. 2015. [cit. 2020-01-21]. Dostupné z WWW:

<https://www.dnoviny.cz/silnicni-doprava/ani-dvacetiprocentni-presun-ze-silnice-na-zeleznici-neni-realny>.

[24] JANÁČEK, Jaroslav. *Optimalizace na dopravních sítích*. Žilina: Žilinská univerzita, 2006. ISBN 80-8070-586-0.

[25] ŠEDA, Miloš. *Teorie grafů*. Brno: Radix, spol. s. r. o., 2003. ISBN 80-963035-64-3.

[26] Algoritmus Dijkstra [online]. 13. 1. 2014. [cit. 2020-01-21]. Dostupné z WWW: <http://voho.eu/wiki/algoritmus-dijkstra/>.

[27] HERMAN.CZ *Sledování polohy vozidel*. [online]. 11. 07. 2015. [cit. 2020-01-21]. Dostupné z WWW: <http://www.herman.cz/cs/produkty/vybava/pozice/>.

[28] EFLETT.CZ. *Povolání: flett manažer*. [online]. 24. 10. 2013. [cit. 2020-01-21]. Dostupné z WWW: <http://www.ifleet.cz/aktualni-cislo-1/fleet-5-2013/povolani-fleet-manazer.html>.

[29] ČESMAD BOHEMIA. *Info o dopravě*. [online]. 18. 09. 2019. [cit. 2020-01-21]. Dostupné z WWW: <https://info.odoprave.cz/>.

[30] TRUCK MANAGER. *TruckManager - GPS sledování nákladních vozidel* [online]. 11. 10. 2019. [cit. 2020-01-05]. Dostupné z WWW: <https://www.truckmanager.eu/index.html>.

[31] ČESKO. Zákon č. 110/2019 Sb., zákon o zpracování osobních údajů v aktuálním znění od 24. 4. 2019.

[32] DOPRAVNÍNOVINY.CZ. *Mercedes a Scania vykázaly nejnižší spotřebu*. [online]. 13. 1. 2014. [cit. 2020-01-21]. Dostupné z WWW: <https://www.dnoviny.cz/silnicni-doprava/mercedes-a-scania-vykazaly-nejnizsi-spotrebu>.

[33] GREEK TRAVEL PAGES. *Rio-Antiries Lines (RA)*. [online]. © 2020 [cit. 2020-03-10]. Dostupné z WWW: <https://www.gtp.gr/TDirectoryDetails.asp?ID=4476>.

[34] CCS. *Průměrné měsíční ceny PHM – ceny benzínu a nafty*. [online]. 23. 04. 2019. [cit. 2020-05-06]. Dostupné z WWW: <https://www.ccs.cz/phm>.

[35] MACHKOVÁ, Hana, Eva ČERNOHLÁVKOVÁ a Alexej SATO. *Mezinárodní obchodní operace*. 6., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4874-0.

- [36] ŠUBERT, Miroslav. *Mezinárodní obchodní komora Incoterems 2010: pravidla ICC pro použití dodacích doložek ve vnitrostátním a mezinárodním obchodě: platnost od 1. ledna 2011*. Praha: ICC Česká republika, 2010. ISBN 978-80-903297-9-9.
- [37] ROUBAL, Tomáš. *Úmluva CRM: platnost mezinárodních pravidel i pro tuzemské přepravy bude přínosem*. [online]. 28. 2. 2018. [cit. 2020-01-21]. Dostupné z WWW: <https://www.dnoviny.cz/silnicni-doprava/umluva-cmr-platnost-mezinarodnich-pravidel-i-pro-tuzemske-prepravy-bude-prinosem>.
- [38] UNECE. *About the ADR. European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road*. [online]. © 2020. [cit. 2020-02-22]. Dostupné z WWW: [https://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr\\_e.html](https://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr_e.html).
- [39] UNITED NATION. *Convention on the Contract for the International Carriage of Goods by Road (CMR) and Protocol of Signature done at Geneva on 19 May 1956*.
- [40] NOVÁK, Radek. *Mezinárodní kamionová doprava plus*. Praha: ASPI, 2003. ISBN 80-86395-53-7.
- [41] ČESKO. Vyhláška č. 11/1975 Sb., ministra zahraničních věcí, o Úmluvě o přepravní smlouvě v mezinárodní silniční dopravě (CMR) v aktuálním znění od 03.12.1974.
- [42] KROFTA, Jiří. *Přepravní právo v mezinárodní kamionové dopravě*. Praha: Leges, 2009. ISBN 978-80-87212-17-2.
- [43] SEDLÁČEK, Pavel a Michal FLORIÁN. *Vybrané otázky z přepravy a zasílatelství*. Praha: Wolters Kluwer, 2017. ISBN 978-80-755-2573-4.
- [44] ČESKO. Zákon č. 89/2012 Sb., občanský zákoník. In: *Sbírka zákonů*. Praha: Parlament ČR, 2012, 33/2012, číslo 89. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-89>
- [45] ČSPSD. *Praktická příručka pro řidiče. Základní informace o pracovní době řidičů*. [online]. 27. 2. 2019. [cit. 2020-03-10]. Dostupné z WWW: [https://www.cspsd.cz/storage/files/Pracovni\\_rezim\\_ridicu.pdf](https://www.cspsd.cz/storage/files/Pracovni_rezim_ridicu.pdf).
- [46] NAŘÍZENÍ Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 165/2014 tachografech v silniční dopravě, o zrušení nařízení Rady (EHS) č. 3821/85 o záznamovém zařízení v silniční dopravě a o změně nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 561/2006 o harmonizaci některých předpisů v sociální oblasti týkajících se silniční dopravy.

[47] ČESKO. Zákon č. 513/1991 Sb., obchodní zákoník (zrušen k 1. 1. 2014). In: Sbíрка zákonů. Praha: Parlament ČR, 1991, 98/1991, číslo 513. Dostupné také z:

<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1991-513>

[48] ČESKO. Zákon č. 304/2013 Sb., o veřejných rejstřících právnických a fyzických osob. In: Sbíрка zákonů. Praha: Parlament ČR, 2013, 116/2013, číslo 304. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2013-304>

[49] ČESKO. Zákon č. 90/2012 Sb., zákon o obchodních společnostech a družstvech (zákon o obchodních korporacích). In: Sbíрка zákonů. Praha: Parlament ČR, 2012, 34/2012, číslo 90. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-90>

[50] ČESKO. Zákon č. 304/2017 Sb., zákon, kterým se mění zákon č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony. In: Sbíрка zákonů. Praha: Parlament ČR, 2017, 104/2017, číslo 304. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2017-304>

[51] NAŘÍZENÍ Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 715/2007 ze dne 20. června 2007 o schvalování typu motorových vozidel z hlediska emisí z lehkých osobních vozidel a z užitkových vozidel (Euro 5 a Euro 6) a z hlediska přístupu k informacím o opravách a údržbě vozidla.

[52] Mercedes Benz. *Naše vozidla*. [online]. 27. 2. 2020. [cit. 2020-03-10]. Dostupné z WWW: <https://www.mercedes-benz.cz/?group=all&subgroup=see-all&view=BODYTYPE>

[53] AS24. *Nabídka mýtného AS24 na Slovensku*. [online]. 2020 [cit. 2020-03-10]. Dostupné z WWW: <https://www.as24.com/cs/nab%C3%ADdky/m%C3%BDtn%C3%A9ho/Slovensko>.

[54] EUFROWAG. *Jak funguje mýtné v Maďarsku*. [online]. 2020 [cit. 2020-03-10]. Dostupné z WWW: <https://www.eurowag.com/sluzby/myto/myto-v-madarsku/>.

[55] DLPROFI.CZ. *Od 1. března 2020 funguje v Bulharsku nový mýtný systém*. [online]. 2020 [cit. 2020-03-11]. Dostupné z WWW: [https://www.dlprofi.cz/33/video-jak-funguje-novy-mytny-system-v-bulharsku-uniqueidgOkE4NvrWuMEMvw3uZDmFuyCqvUUhgD\\_iGsmQj5xoDg/?uri\\_view\\_type=](https://www.dlprofi.cz/33/video-jak-funguje-novy-mytny-system-v-bulharsku-uniqueidgOkE4NvrWuMEMvw3uZDmFuyCqvUUhgD_iGsmQj5xoDg/?uri_view_type=)

[56] SKRBLIK.CZ. *Dálniční poplatky Řecko 2020: Cena, jak platit, placené úseky.* [online]. 2020 [cit. 2020-03-11]. Dostupné z WWW:

<https://www.skrblik.cz/cestovani/cestovani-autem/dalnicni-poplatky-recko-cena-jak-platit-placene-useky/>.

[57] PRAHA.EU. *Finanční způsobilost dopravců.* [online]. 2020 [cit. 2020-03-11]. Dostupné z WWW:

[https://www.praha.eu/jnp/cz/potrebuji\\_resit/zivotni\\_situace/doprava/FZD\\_dop.html](https://www.praha.eu/jnp/cz/potrebuji_resit/zivotni_situace/doprava/FZD_dop.html)

# Seznam grafických objektů

## Seznam tabulek

Tab. 1.1	Report vyhodnocení zisků a ztrát dispečerů.....	29
Tab. 2.1	Analýza nákladů distribučních tras .....	38
Tab. 2.2	Uspořádání tras dle počtu cyklů v sezóně .....	39
Tab. 2.3	Uspořádání tras dle skutečně najetých kilometrů.....	40
Tab. 2.4	Uspořádání tras dle celkových nákladů za PHM za sezónu .....	41
Tab. 2.5	Celková suma nákladů za PHM za sezónu.....	42
Tab. 2.6	SWOT analýza.....	43
Tab. 3.1	Legenda .....	44
Tab. 3.2	Vzájemná vzdálenost uzlů.....	54
Tab. 3.3	Matice Dijkstrova algoritmu.....	55
Tab. 3.4	Porovnání kalkulace nákladů PHM .....	56
Tab. 3.5	Porovnání nákladů za placené úseky v Řecku.....	57
Tab. 3.6	Srovnání systémů pro Fleet Controlling.....	59
Tab. 4.1	Teoretické srovnání ročních nákladů.....	60
Tab. 0.1	Základní údaje o společnosti .....	86

## Seznam obrázků

Obr. 1.1	Logistický informační systém .....	12
Obr. 1.2	Struktura distribučního řetězce.....	16
Obr. 1.3	Princip fungování sledování polohy vozidel. ....	26
Obr. 1.4	Pracovní režim vozidla .....	28
Obr. 2.1	Organizační struktura společnosti .....	31
Obr. 2.2	Trasa č. 1 .....	35
Obr. 2.3	Příjezdová cesta do přístavu Patras a Trajekt z Rio-Antiria do Patrasu .....	37
Obr. 0.1	Názorný popis dodržování pracovní doby řidiče.....	81
Obr. 0.15	Návrh nové organizační struktury.....	84
Obr. 0.2	Mercedes-Benz Actros VI. ....	89
Obr. 0.3	Mapa placených úseků v Řecku .....	92
Obr. 0.4	Trasa č. 2 .....	93
Obr. 0.5	Trasa č. 3 .....	94



Obr. 0.6	Trasa č. 4 .....	95
Obr. 0.7	Trasa č. 5 .....	96
Obr. 0.8	Trasa č. 6 .....	97
Obr. 0.9	Trasa č. 7 .....	98
Obr. 0.10	Trasa č. 8.....	99
Obr. 0.11	Trasa č. 9.....	100
Obr. 0.12	Trasa č. 10.....	101
Obr. 0.13	Trasa č. 11 .....	102
Obr. 0.14	Trasa č. 12.....	103

### **Seznam grafů**

Graf 1.1	Orientovaný graf.....	21
Graf 1.2	Neorientovaný graf.....	21
Graf 1.3	Nesouvislý graf.....	21
Graf 1.4	Podgraf .....	22
Graf 1.5	Ohodnocený graf .....	22
Graf 1.6	Sled.....	22
Graf 1.7	Tah.....	23
Graf 1.8	Cesta .....	23
Graf 1.9	Jednoduchý cyklus.....	23
Graf 2.1	Uspořádání tras dle počtu cyklů v sezóně .....	39
Graf 2.2	Uspořádání tras dle skutečně najetých kilometrů.....	40
Graf 2.3	Uspořádání tras dle celkových nákladů za PHM za sezónu .....	41
Graf 3.1	Distribuční síť.....	45
Graf 3.2	Inicializace.....	46
Graf 3.3	Expanze A .....	46
Graf 3.4	Expanze C.....	47
Graf 3.5	Expanze B.....	47
Graf 3.6	Expanze F .....	48
Graf 3.7	Expanze E.....	48
Graf 3.8	Expanze D .....	49
Graf 3.9	Expanze G .....	49
Graf 3.10	Expanze H.....	50

Graf 3.11	Expanze J .....	50
Graf 3.12	Expanze I .....	51
Graf 3.13	Expanze K.....	51
Graf 3.14	Expanze L .....	52
Graf 3.15	Expanze M .....	52
Graf 3.16	Expanze N.....	53
Graf 3.17	Expanze P .....	53
Graf 3.18	Expanze O.....	54
Graf 3.19	1. Řešení (A – B – E – H – I – K – M – N – O – Q).....	55
Graf 3.20	2. Řešení (A – B – E – H – I – K – M – N – P – Q).....	56

## Seznam zkratek

ADR	Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečného zboží
AETR	Evropská dohoda o práci osádek vozidel v mezinárodní silniční dopravě
API	Application Programming Interface
a.s.	Akciová společnost
CEN	Evropský výbor pro normalizaci a specializovaných prostředcích určených pro přepravy
CMR	Convention Marchandise Routière
ČSSR	Československá socialistická republika
DPH	Daň z přidané hodnoty
ELA	Evropská logistická asociace
GPS	Global Positioning System
GPRS	General Packet Radio Service
GSM	Groupe Spécial Mobile
LBS	Location-based Service
MPZ	Mezinárodní poznávací značka
PHM	Pohonné hmoty
s.r.o.	Společnost s ručením omezeným

## Seznam příloh

Příloha A	Pravidla INCOTERMS®
Příloha B	Mezinárodní dohoda o přepravě nebezpečných nákladů ADR
Příloha C	Úmluva o přepravní službě CRM
Příloha D	Povinné bezpečnostní přestávky řidičů
Příloha E	Dohoda AETR
Příloha F	Návrh nové organizační struktury
Příloha G	Právní forma společnosti
Příloha H	Historie společnosti
Příloha I	Vozový park
Příloha J	Mýtný systém na distribuční cestě
Příloha K	Trasy č. 2 – 12
Příloha L	Podmínky vydání povolení k provozování silniční nákladní dopravy

### Pravidla INCOTERMS®

Vznik pravidel se datuje od roku 1936. Důvod vzniku byl prozaický. Obchodní zákoníky různých zemí podílejících se na mezinárodním obchodu byly značně rozdílné, což vyvolávalo mnohé spory. Od vzniku pravidel uplynulo 84 let, je proto logické, že muselo v průběhu tak dlouhého období dojít s přihlédnutím k ekonomickému vývoji ke změnám ve všech členských zemích. Hlavní změnou v Pravidlech z roku 2010, která vstoupila v účinnost v lednu 2011, ve srovnání INCOTERMS® 2000 bylo zrušení doložek, které obsahovaly podobná ustanovení. Byly nahrazeny novými. [35] Změny znamenaly brát do úvahy nové trendy mezinárodního podnikatelského prostředí. Významné byly také změny v zavádění modernějších komunikačních technologií včetně zavádění výrazně přísnějších a tvrdších bezpečnostních opatření v kontextu se stále se zvyšujícími počty kriminalistických a dalších negativních jevů. Pravidla z roku 2010 zůstala v platnosti s ohledem na fakt, že se smluvní strany dohodly na způsobu jejich užívání tak, aby mohla zůstat v platnosti se stávajícími pravidly. Stávající změny se staly cílem mnoha bádání a odborného zpracování několika autorů. Patřil k nim také Miroslav Šubert, který se zabýval výkladem některých nejvýznamnějších pravidel. Kladně ocenil fakt, že po mnoha letech se podařilo preferovat přenos elektronických dat, podařilo se vytvořit kratší, tím také srozumitelnější výkladové texty pro uživatele Pravidel. [36]

Nová Pravidla sjednotila výklad zásadních pojmů, mezi které byly zařazeny: dopravce, celní formality, dodání, doklad o dodání, elektronický doklad nebo postup, balení. [35] Po 10 letech byla zpracována nová pravidla platná od března 2020. Zvýšená pozornost je v nich zaměřena zejména na bezpečnost přepravy zboží, změny v pojistném krytí podle jeho povahy, na požadavky bank týkající se palubního náložního listu při bankách financovaných obchodech na paritě FCA (vyplaceně dopravci, ujednané místo dodání). Pravidla platná od roku 2020 jsou zjednodušená, mají srozumitelnější podobu, úvodní články jsou rozšířenější, příspěvky „*mluví současným jazykem*“ apod. INCOTERMS® nově nabízí „*horizontální*“ přehled. [37]

### **Mezinárodní dohoda o přepravě nebezpečných nákladů ADR.**

Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR) byla podepsána v Ženevě dne 30. září 1957 pod záštitou Evropské hospodářské komise Organizace spojených národů a vstoupila v platnost dne 29. ledna 1968. Dohoda byla změněna protokolem, kterým se mění čl. 14 odst. 3, podepsaný v New Yorku dne 21. srpna 1975, a který vstoupil v platnost dne 19. dubna 1985. Přílohy A, B Dohody ADR byly pravidelně, na základě nově vzniklých, dosud nepředpokládaných událostí měněny, postupně na základě analýzy nových situací formulačně v některých bodech měněny, následně aktualizovány. Nejnovější změny vstoupily v platnost dne 1. ledna 2017, revidovaná konsolidovaná verze byla zveřejněna jako dokument ECE /TRANS /257, sv. I a II („ADR 2017“). Pro Dohodu ADR bylo rozhodující, že byla nově upravena v souladu „s doporučeními vydanými OSN týkajícími se přepravy nebezpečných věcí, vzorovými předpisy, Mezinárodním námořním předpisem o nebezpečných věcech (Mezinárodní námořní organizací), technickými pokyny pro bezpečnou přepravu nebezpečného zboží leteckou dopravou Mezinárodní organizace pro civilní letectví) a nařízením o mezinárodní železniční přepravě nebezpečných věcí (mezivládní organizace pro mezinárodní železniční přepravu“). [38] Dohoda ADR 2019 byla vydána 13. 6. 2019 jako sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 23/2019 Sb. o vyhlášení přijetí změn a doplňků Přílohy A – Všeobecná ustanovení týkající se nebezpečných látek a předmětů a Přílohy B – Ustanovení o dopravních prostředcích a o přepravě Evropské dohody o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR). Změny příloh jsou nyní v souladu se směrnicí Komise (EU) č. 2018/1846 ze dne 23. listopadu 2018. Komise (EU) konstatovala, že změny proběhnou s ohledem na vědecký a technický pokrok. Proto byly změněny přílohy směrnice Evropského parlamentu a Rady č. 2008/68/ES o pozemní přepravě nebezpečných věcí, které jsou uveřejněny v Úředním věstníku L 299 ze dne 26. listopadu 2018.

### Úmluva o přepravní službě CRM

Dne 19. května 1956 byla v Ženevě přijata Úmluva CRM Convention on the Contract for the International Carriage of Goods by Road). V úvodním čl. 1 odst. 1 je uvedeno, že „*Tato Úmluva se vztahuje na každou smlouvu o přepravě zásilek za úplatu silničním vozidlem, jestliže místo převzetí zásilky a předpokládané místo jejího dodání, jak jsou uvedena ve smlouvě, leží ve dvou různých státech, z nichž alespoň jeden je smluvním státem této Úmluvy. Toto ustanovení platí bez ohledu na trvalé bydliště a státní příslušnost.*“ [39]

Nová Úmluva tehdy byla rozhodující změnou týkající se legislativy mezinárodní nákladní přepravy. Vstoupila v platnost 2. července 1961, v souladu s čl. 43. Československo přistoupilo k Úmluvě 4. září 1974 s výhradou. V kontextu s Úmluvou byl schválen jednotný mezinárodní silniční nákladní list CRM Pro Československou socialistickou republiku se Úmluva stala závaznou dne 3. prosince 1974. [40]

Znění bylo uveřejněno jako Vyhláška ministra zahraničních věcí č. 11/1975 Sb. ve Sbírce zákonů [41]. Zásadním nedostatkem vyhlášky bylo, že neobsahovala více rozpracované právní náležitosti a podmínky, které měly efektivněji řešit smluvní vztahy týkající se mezinárodní kamionové dopravy. Postupně se prokázala nutnost řešit další právní a obchodní náležitosti. Mezi nimi např. vznik a uzavření přepravní smlouvy, odstoupení od ní, nároky na přepravné a jeho výši, povinnost odpovědnostního pojištění dopravce, druh vozidla apod. smlouvě v mezinárodní silniční dopravě (CMR), ve znění pozdějších předpisů. [42]

Dne 26. dubna 1991 vláda Československa zrušila výhradu, kterou vznesla při přistoupení. V kontextu s Úmluvou CRM je nutné zmínit ustanovení čl. 29, odst. 1 a 2 (kapitola IV. Úmluvy, týkající se odpovědnosti dopravce), které má velký význam pro dopravce, odesílatele, příjemce. Týká se rozsahu dopravcovy odpovědnosti. Pokud se, dle článku 29, prováděným šetřením a při projednávání u soudu prokáže, že škoda byla způsobena ze strany dopravce úmyslně nebo zaviněním, které bude soudně prokázáno jako úmysl, nemůže se dopravce dovolávat na svou omezenou odpovědnost dle č. 23 Úmluvy CRM. Za škodu odpovídá neomezeně. Nelze uplatnit další omezení dopravce chránící v mezinárodní přepravě, domněnky, které by mu pomohly zabránit negativním dopadům. [43] Čl. 29 Úmluvy definuje jednoznačně, že dopravce má přímou

odpovědnost také za osoby, které nepodléhají přímo pod jeho vlastní pravomocí, tj. zejména subdopravce, firmy najaté pro pomoc při nakládce a vykládce atd. Situace se změnila až s přijetím nového občanského zákoníku v důsledku toho, že ČR a čeští přepravci se museli změnám přizpůsobit. [44]

Problematiku přepravy v celém komplexu řeší ustanovení § 2555 až 2585. Již z rozsahu třiceti paragrafů je evidentní, že přepravě nákladů a dodržení jeho bezpečnosti je věnována značná pozornost. Týká se přepravy věci, přerušení přepravy, přepravného, náhrady škody, svépomocného prodeje, náložného listu.

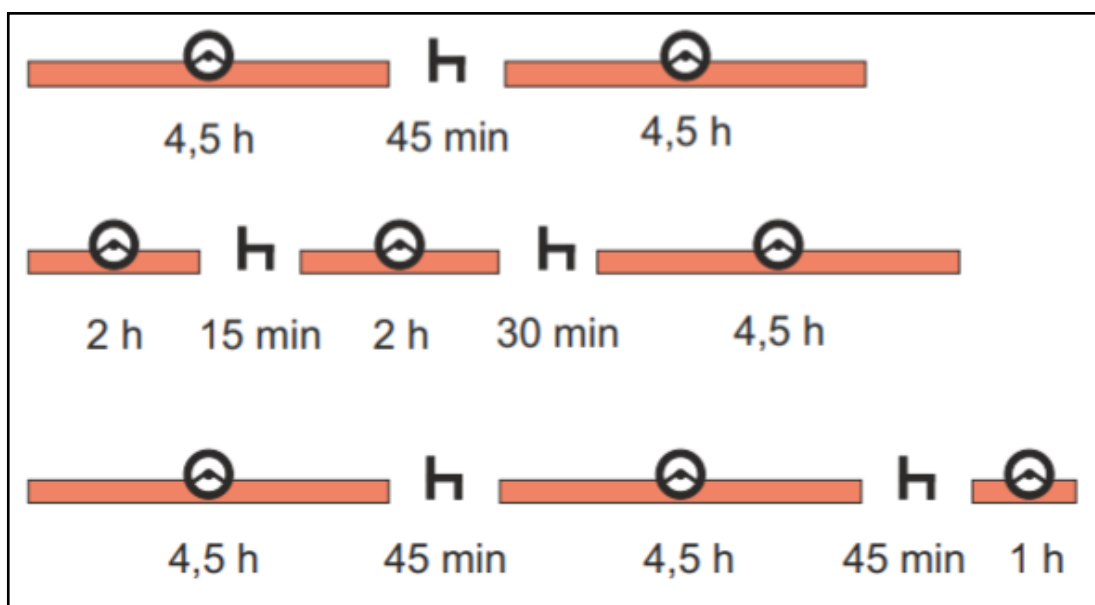
Od 1. ledna 2019 Úmluva CRM nově platí pro vnitrostátní silniční nákladní přepravu na území ČR. Jedná se o novinku obsaženou v novele zákona č. 111/ 1994 Sb., o silniční pravě, přijatá zákonem č. 304/2017 Sb. Podle Tomáše Roubala „nová právní úprava přinese pro vnitrostátní silniční nákladní přepravu v ČR podrobnější, vyváženější a z mezinárodní silniční nákladní přepravy již dlouhodobě známá a osvědčená zákonná pravidla“. Roubal doplnil, že *„Je totiž namístě si uvědomit, že nabytím účinnosti nového občanského zákoníku, tedy dnem 1. ledna roku 2014, byly zrušeny do té doby pro vnitrostátní silniční nákladní přepravy v ČR platné předpisy obchodního zákoníku a Silničního přepravního řádu a že v důsledku toho nastalý a doposud trvajících nedostatek podrobnější zákonné právní úpravy vnitrostátní silniční nákladní přepravy v ČR byl pocíťován jako určité právní vakuum a jako nežádoucí stav“*. [37]



### Povinné bezpečnostní přestávky řidičů

V posledních letech jsou řidiči kamionů cílem mnoha silničních kontrol, které kromě měření dodržování stanovené rychlosti sledují velmi pečlivě dodržování tzv. bezpečnostních přestávek. Na řidiče automobilů nad 3,5 t se při provozování vnitrostátní i mezinárodní dopravy vztahuje více povinností, které jsou podrobně deklarovány v Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 561/2006 ze dne 15. března 2006 o harmonizaci některých předpisů v sociální oblasti týkajících se silniční dopravy, o změně nařízení Rady (EHS) č. 3821/85 a (ES) č. 2135/98 a o zrušení nařízení Rady (EHS) č. 3820/85. Konkrétně se řidičů kamionů dotýkají články 6 až 9.

Deklarují například, že denní doba řízení nesmí přesáhnout 9 hodin, pouze nejvýše dvakrát za týden může být prodloužena na 10 hodin. Týdenní doba řízení nesmí přesáhnout 56 hodin a nesmí být překročena maximální týdenní pracovní doba stanovená ve směrnici 2002/15/ES (max. 48 hodin týdně, případně 60 hodin týdně, pokud za čtyři měsíce průměr nepřevyšší 48 hodin). Navíc celková doba řízení nesmí u jednotlivých řidičů kamionu přesáhnout 90 hodin za období dvou po sobě následujících týdnů. [45]



Obr. 0.1 Názorný popis dodržování pracovní doby řidiče.

Zdroj: [45].

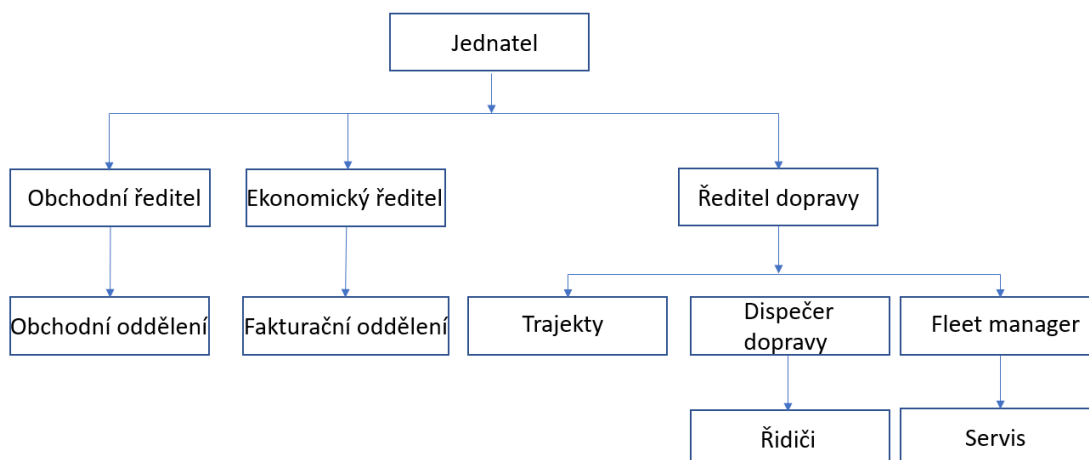
Nejpozději po 4,5 hodinách řízení je nutné vykonat přestávku, která musí trvat nejméně 45 minut. Přestávku je možné rozdělit v průběhu 4,5 hodin jízdy na maximálně dvě části. První část musí trvat nejméně 15 minut a druhá nejméně 30 minut viz Obr. 0.1.

Všechna údaje je řidič povinen zaznamenávat buď ručně do záznamového protokolu, nebo záznamového zařízení. V průběhu každých 24 hodin po skončení předchozí denní nebo týdenní doby musí mít řidič novou denní dobu odpočinku. Pravidla pro pracovní dobu řidičů pokračují nadále podrobným výčtem dalších povinností řidičů. Zásadně platí, že nedodržování stanovené doby odpočinku může mít neblahé následky pro další zaměstnání řidiče. Za každé provinění (kontroluje se také zpětně), hrozí ztráta trestných bodů a při jejich vyčerpání ztráta řidičského průkazu na dobu jednoho roku. To pro řidiče většinou znamená ztrátu zaměstnání, protože jen málokterá firma provozuje další činnosti, při kterých by mohla provinivšího se řidiče zaměstnat. Tato okolnost týkající se dodržování doby je uváděna záměrně, protože Nařízením jsou povinny řídit se všechny členské státy EU. [45]

### Dohoda AETR

Dohoda AETR je Evropská dohoda o práci osádek vozidel v mezinárodní silniční dopravě, která stanovuje požadavky na věk a profesní způsobilost pro jízdu s nákladním vozidlem. Požaduje vybavenost nákladních vozidel tachografem a umožňuje policii a celní správě kontrolovat jejich záznamy o maximální době řízení a četnosti přestávek (viz Příloha D). V nové verzi AETR také upravuje podmínky pro schvalování, používání, montáž, požadavky na umístění, plombování a kontrolu **digitálních tachografů**, tzv. „*Nový AETR*“ [46].

## Návrh nové organizační struktury



Obr. 0.2 Návrh nové organizační struktury

Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 0.15 představuje návrh nové organizační struktury společnosti. Jak bylo uvedeno v analýze, vlastník společnosti si je vědom, že s tím, jak jeho společnost roste, je nutné stávající organizační uspořádání restrukturalizovat a sám o zpracování nového návrhu požádal. Předložený návrh akceptuje všechny v analýze zjištěné skutečnosti a předkládá řešení aktuálních organizačních systémových nedostatků, kterými jsou velká vytíženost řídicích pracovníků. Ta je dána pro společnost rostoucím významem **trajektové přepravy**, kdy poměrně velká část zboží je dovážena do zemí, do kterých je možné se dostat pouze trajekty přes moře, např. Velká Británie, Švédsko, Řecké ostrovy a výhledově další země. Ředitel dopravy na toto výhledově požaduje vyčlenit nového zaměstnance, který by spadal přímo pod něj a měl by na starost s trajekty související agendu jako je vyřizování příslušných dokumentů k přepravě (objednávky trajektů, pojištění, celní formuláře, dodací listy apod.).

Můj návrh je vytvoření nové pracovní pozice **Fleet manager**. Organizačně bude na úrovni dispečera. Jeho český ekvivalent zní správce vozového parku. Jedná se o funkci, která všechny činnosti, jež souvisí s pořízením (výběrem, nákupem, financováním nákupu), správní administrativou (správa informací o řidičích, jejich profesionálních atestacích, řidičských oprávněních, právní ošetření propůjčování a používání vozidel zaměstnanci nebo uživateli), péčí o vozidla nad rámec řidičů (pojištění a likvidace škod, zajištění oprav vozidel, servisních prohlídek a výměny

pneumatiky), předkládá návrhy na obnovu vozového parku, zajišťuje nabídky na odprodej vozidel apod. Pomáhá řidičům řešit situace ohledně zákonného a havarijního pojištění auta, poškození vozidel a majetku. Vychovává řidiče k tomu, aby pečovali o firemní vůz, a aby jezdili ekonomicky. V neposlední řadě vykonává optimalizaci pravidelných distribučních tras. Jeho vliv, pokud svou práci dělá dobře, se projevuje ve firemních úsporách. [28]

V současnosti jsou tyto činnosti realizovány napříč celou společností, ale především je vykonává přetížený dispečer dopravy, který se už teď stará o 16 vozidel (a to jsou v plánu nákupy dalších). Tímto by se zmíněné činnosti organizačně sjednotily a byly vykonávány systémově.

Jako další formu úlevy přetíženosti dispečera dopravy, navrhuji organizační vyčlenění **servisu** z jeho kompetencí a převedení servisu právě pod fleet managera, který k tomu má profesně mnohem blíž.

**Právní forma společnosti**

Akciová společnost byla původně založena v roce 2012 dvěma společníky jako společnost s ručením omezeným podle již neplatného obchodního zákoníku. [47] Dne 1. ledna 2014 nabyly účinnosti zákon č. 89/2012 Sb., občanský zákoník [44], zákon č. 304/2013 Sb., o veřejných rejstřících právnických a fyzických osob [48] a zákon č. 90/2012 Sb., zákon o obchodních společnostech a družstvech (zákon o obchodních korporacích) [49]. Tab. 0.1 prezentuje informace o právnické osobě ve veřejném rejstříku.

Tab. 0.1 Základní údaje o společnosti

	Identifikační údaje
Obchodní firma	XYZ, a. s.
Sídlo	ccxxxxxxxx
IČ	90909090
Den zápisu	15. února 2012
Právní forma	Akciová společnost
Předmět činnosti	Silniční motorová doprava nad 3,5 t
Rejstříkový soud	Krajský soud v .....
Spisová značka	oddíl XY, vložka 99999

Zdroj: vlastní zpracování.

Současný majitel postupně podstoupil celý legislativní proces vedoucí k založení jednočlenné společnosti, přičemž postupoval podle dílu 3, ust. § 11 až 14. Následně v intencích splnění dalších legislativních povinností, tj. ust. § 15-17 týkající se splnění vkladové povinnosti. Vklad činil 2 000 000 Kč. Pro provozování kamionové dopravy s vozidly nebo jízdními soupravami o největší povolené hmotnosti přesahující 3,5 t určené k přepravě zvířat nebo věcí bylo povinností získat koncesi při splnění několika zvláštních podmínek podle zákona o silniční dopravě (viz Příloha L) [50]. Společnost provozuje vnitrostátní silniční dopravu, přestože přepravuje zboží jiných firem do členských států EU. To umožňuje ust. § 2 odst. 5 s ohledem na fakt, že výchozí a cílové místo leží na území členského státu EU Švýcarské konfederace.

### Historie společnosti

Historii důvodu vzniku společnosti je nutné zařadit do doby, kdy dva rodinní příslušníci byli řidiči z povolání ještě v době, kdy o kamionové dopravě neměl téměř nikdo, jak se lidové říká, ani ponětí. Oba jezdili jako profesionální řidiči s osobními automobily. Jak později vzpomínali, potkat na silnici nákladní auto, trvalo při jízdě osobním automobilem, hodně dlouho. Tehdy ještě aktivně plnila tuto úlohu železniční doprava. Také menší podniky měly tehdy k dispozici vlastní železniční vlečky. Roky uplynuly, oba řidiči již byli v důchodu, když si jeden ze synů doslova umnul, že bude jednou chtít být majitelem velké firmy s mnoha nákladními automobily. Svůj sen si o několik let později splnil. Společně se svým známým se rozhodli podnikat v kamionové přepravě. Vznikla společnost s ručením omezeným se základním kapitálem 200 000 Kč. Na leasing získali dva nákladní vozy. Protože se jim dařilo, postupně přibývaly další nové kamiony a s nimi samozřejmě zaměstnanci. Zakázky získávali v rámci ČR, nyní, po osmi letech mají zakázky do mnoha evropských zemí. Pravidelnými trasami se staly jízdy do Bulharska, Rumunska, Řecka, Velké Británie, Švédska, Finska a Švýcarsko.

### Rok 2012

Vznik společnosti s ručením omezeným. Společnost začínala s dvěma staršími kamiony. Počátky nebyly snadné. Na trhu v té době již působily velké dopravní firmy s mnohanásobně větším počtem kamionů, kapitál v mnoha byl zahraniční. Když společnost začínala, tehdy ještě se dvěma majiteli, oba začínali, jak se lidové říká, doslova od píky. Zejména vlastník, který později se rozhodl odkoupit podíl obchodního partnera, se nechtěl zbytečně zadlužovat. Patřil k mladé generaci, která za sebou neměla příliš zkušeností z činnosti kamionové firmy. Velmi dobře si uvědomoval, že jen nadšení nestačí. Nutný je v první řadě dostatek finančních prostředků, aby mohl začít po složení částky, tehdy u společnosti s ručením omezeným ještě 200 tisíc korun, takže každý společník sto tisíc korun. Následná aktivita byla zaměřena na zjištění, jak si zajistit pro začátek alespoň starší vozidla na leasing. Bez využití rad odborníků to samozřejmě nešlo. Takže na řadě bylo vyhledání potřebných informací a následně rozhodnutí o leasingu, což se podařilo. Zakoupeny byly kamiony na leasing s normou EURO V, i když s vědomím, že bude nutné udělat maximum, aby dostatek zakázek vytvořil předpoklady pro vytvoření potřebného zisku, aby bylo možné koupit na leasing tahače

do doby, než vstoupí v platnost nová evropská norma EURO VI, tj. od roku 2014. Společnost se zpočátku zaměřila na menší výrobní podniky v Čechách, Moravu zatím ponechávala stranou. Prvořadým úkolem bylo získat zakázky, aby vlastníci mohli splácet leasingové splátky. Společnost skončila se ziskem, na základě rozhodnutí zakoupila na základě závěrů s poradcem na leasing další tři kamiony. Mezitím ji dva stávající zákazníci doporučili dalším menším firmám, se kterými následně společnost uzavřela obchodní smlouvy.

### **Roky 2013-2015**

Společnost s ručením omezeným se po absolvování všech potřebných legislativních postupů stala akciovou společností s kapitálem dva miliony korun, každý ze společníků měl 50% podíl. Předsedou představenstva se stal A.B., členem představenstva pan C. D. Způsob jednání je zapsán v obchodním rejstříku. Společnost si stanovila za svou strategii podnikat za konkurenceschopné ceny a výhodných podmínek nastavených s cílem získat další zákazníky, což se plně podařilo. Byla navázána první obchodní spolupráce s firmami ve Velké Británii, Švédsku, Finsku a Norsku. V té době již společnost měla 19 řidičů kamionů.

### **Rok 2016-2018**

Roky podnikání byly opět úspěšné. Společnosti se po ekonomické stránce dařilo velmi dobře. K tomu přispělo několikaleté zaměření se na získání finančních prostředků na doplacení starších leasingových úvěrů a zažádání si o nové leasingové půjčky na další kamiony splňující normu EURO 6. [51] Kromě dvou kamionů již všechny kamiony normu EURO 6 měly. Společnosti se podařilo rozšířit portfolio svých služeb do Švýcarska a do zemí jižní Evropy. Společnosti se dále daří po stránce ekonomické. Nemá žádné nesplacené závazky vůči spolupracujícím subjektům, také finanční závazky týkající se leasingových půjček na kamiony jsou pravidelně spláceny.



### Vozový park

Společnost používá výhradně tahače značky Mercedes-Benz a Volvo. Důvody jsou jednoduché:

- splňují požadované ekologické normy Euro 6,
- výše mýta je odvozena od počtu náprav a Mercedes Benz Actros má 4 x 2, což je u nákladního vozidla pro ceny mýtného ta levnější varianta.

Základní technické informace. Povolená celková hmotnost 19 000 kg, užitná hmotnost 11 121 kg. Rozchod kol 3 850 mm. Emisní třída Euro 6. Tankování: nádrž vlevo 880 l PHM a 90 l AdBlue®, vpravo 540 l PHM. PHM celkem 1 420 l. AdBlue® je potřeba na 1 000 Km 1 litr.

Od prvního uvedení na trh se Mercedes Benz Actros setkal u majitelů firem s velkým zájmem. Výrobce udává spotřeba PHM v běžném provozu na 100 Km, která je rozhodující položkou provozních nákladů na dopravu, činí 25,9 l/100 Km. Spotřeba se mění s ohledem na různé jízdní podmínky a s různou váhu nákladů.

Společnost využívá čtyři druhy návěsů. Jedná o vozidla s chladírenským zařízením, tzv. tahače s návěsem pod řízenou přepravní teplotou, tahače s plachtovými návěsy, tahače uzpůsobené pro přepravu kontejnerů a tahače pro volně ložené zboží. Společnost zahájila své podnikání s vozovým parkem čítající šest tahačů s návěsy značky Mercedes Benz Actros EURO 5. Postupně je začaly nahrazovat kamiony Mercedes Benz Actros 1845 EURO 6. Vlastník si správně uvědomoval, že kvalitní tahače s návěsy jsou zárukou kvalitních dopravních služeb



Obr. 0.3 Mercedes-Benz Actros VI.

Zdroj: [52].

## **Tahače s návěsem pod řízenou přepravní teplotou**

Jedná se o chladírenské vozy. Přepravuje se v nich zboží, které musí mít po celou dobu převozu až do místa určení nařízenou teplotu od výrobce a zpracovatele, ve které se musí převážet. K tomu je k dispozici počítačový systém, který celou dobu jízdy teplotu zaznamenává. V chladírenském voze je zařízení propojené do kabiny řidiče, který je povinen kontrolovat, zda je během jízdy i stání stálá požadovaná teplota. Po dojezdu do místa určení řidič tzv. vyjede lístek podobný účtu z pokladen v obchodě, odejde s ním se přihlásit, že dojel na místo určení. Kontrola probíhá pečlivě. Teprve po prokázání, že je vše v pořádku, si objednavatel zakázku převezme a začne vykládka.

## **Tahače s plachtovými návěsy**

Dopravci používají specializované plachty od různých výrobců. Ne všichni řidiči kamionů plachty mají rádi. Je to práce, která je nepříjemná. Uvázat správně plachtu je poměrně obtížné, zvláště pokud je silný vítr. Pokud řidič nevěnuje uvazování plachty potřebnou pozornost, může se plachta při jízdě uvolnit, což je poměrně nepříjemná situace. Řidič kamionu je povinen vystoupit, jakmile to bude možné a plachtu musí převázat.

## **Tahače uzpůsobené pro přepravu kontejnerů**

Při nakládání kontejneru na tahač, musí řidič najet ke skladišti kontejnerů, kde je již připraven portálový jeřáb, který popojíždí po kolejích u skladu kontejnerů, které jsou volně ložené, poté ho nakládá na návěs kamionu. Je nutné si uvědomit, že se jedná o velmi nesnadnou manipulaci s mnohatunovým kontejnerem. Kontejnerová doprava je většinou zaměřena na další překládku do lodí v přímořských přístavech.

## **Tahače pro volně ložené zboží**

Jedná se o tahače, na které je přípojné vozidlo připojeno bez stěn, pouze má po stranách návěsu dělicí tyče, aby zabránily přepadu převáženého materiálu. Tímto způsobem se často převážejí kmeny stromů a trámy.

### Mýtný systém na distribuční cestě

Na trase do Řecka čeká řidiče kamionů několikrát placení mýtného. Hned první je mýtné pro jízdy na území ČR. S podrobnými informacemi jsou přepravní společnosti seznámeny. Na zaplacení mýtného společnost zakoupila palubní jednotky Billien OBU 5051. Jedná se o velkou úlevu pro řidiče kamionů, kteří dříve museli z kamionu vystoupit a na hranicích osobně zaplatit buď kartou společnosti, které jsou zaměstnanci anebo zaplatit hotově. Na Slovensku funguje mýtný systém již od roku 2010. Firmy mají možnost vybrat si platby ze dvou způsobů. Pokud řidiči jezdí příležitostně, vhodnější je zvolit režim Pre Pay. V tomto případě je karta napojena na systém AS24 EUROTRAFIC. Celý systém mýtného funguje na systému GPS, zrovna tak jako v ČR. Tento způsob společnost musí používat. Například při váze vozidla nad 3,5 t je nutné zaplatit za 100 Km jízdy po dálnicích 18,10 EUR. [53]

Od roku 2013 funguje mýtný systém také v Maďarsku. Mýtné platí všechna vozidla nad 3,5 t na zpoplatněných na určených úsecích na dálnicích, rychlostních a státních silnicích. Mýtné se platí na základě ujeté vzdálenosti, typu silnice, kategorie motoru vozidla a podle emisní třídy. [54]

Od 1. března 2020 funguje nový mýtný systém také v Bulharsku. Systém nahradil elektronickou vinětu. Zpoplatněny jsou vozidla nad 3,5 t na silnicích I. tř. a dálnicích. Výše mýtného se počítá podle ujeté vzdálenosti. Hradit mýtné lze několika způsoby, např. mýtnou kartou, mýtnou krabičkou. [55]

Výše mýta je odvozena také od počtu náprav a jak bylo uvedeno, Mercedes Benz Actros má nápravy 4 x 2. Pokud měla společnost k dispozici tahače s emisní třídou s EURO V, platila za dálnice a rychlostní silnice 4,52 Kč / Km a za pátek od 15 do 20 hod. s EURO V 6,46 Kč / Km. Po nasazení tahačů s emisní normou EURO VI platila za dálnice a rychlostní silnice 4,12 Kč / Km a za pátek od 15 do 20 hod. s EURO V 5,88 Kč / Km.

Platby za dálnice, rychlostní silnice jsou automatické (členství ČR, Slovenska, Maďarska, Bulharska a Řecka v EU). Srbsko a Makedonie členy nejsou, mají vlastní systémy plateb. V Srbsku je řidičům na začátku placeného úseku vytištěn lístek, kde začíná platba, s datem vjezdu a kategorií vozidla. Po opuštění placeného úseku je vypočteno mýtné. Je možné zaplatit v hotovosti, větší částky v eurech, jinak vybrané kreditní karty,

nebo s využitím automatického systému platby mýtného E-go. Platba za mýto v Makedonii (celkem cca 100 Km) stojí v přepočtu 80 Kč/Km. Je možné platit v hotovosti makedonskými denáry nebo výjimečně eurem nebo platebními kartami. Dálniční poplatky se platí v mýtných branách. Neplatí se za průjezd tunely a mosty.

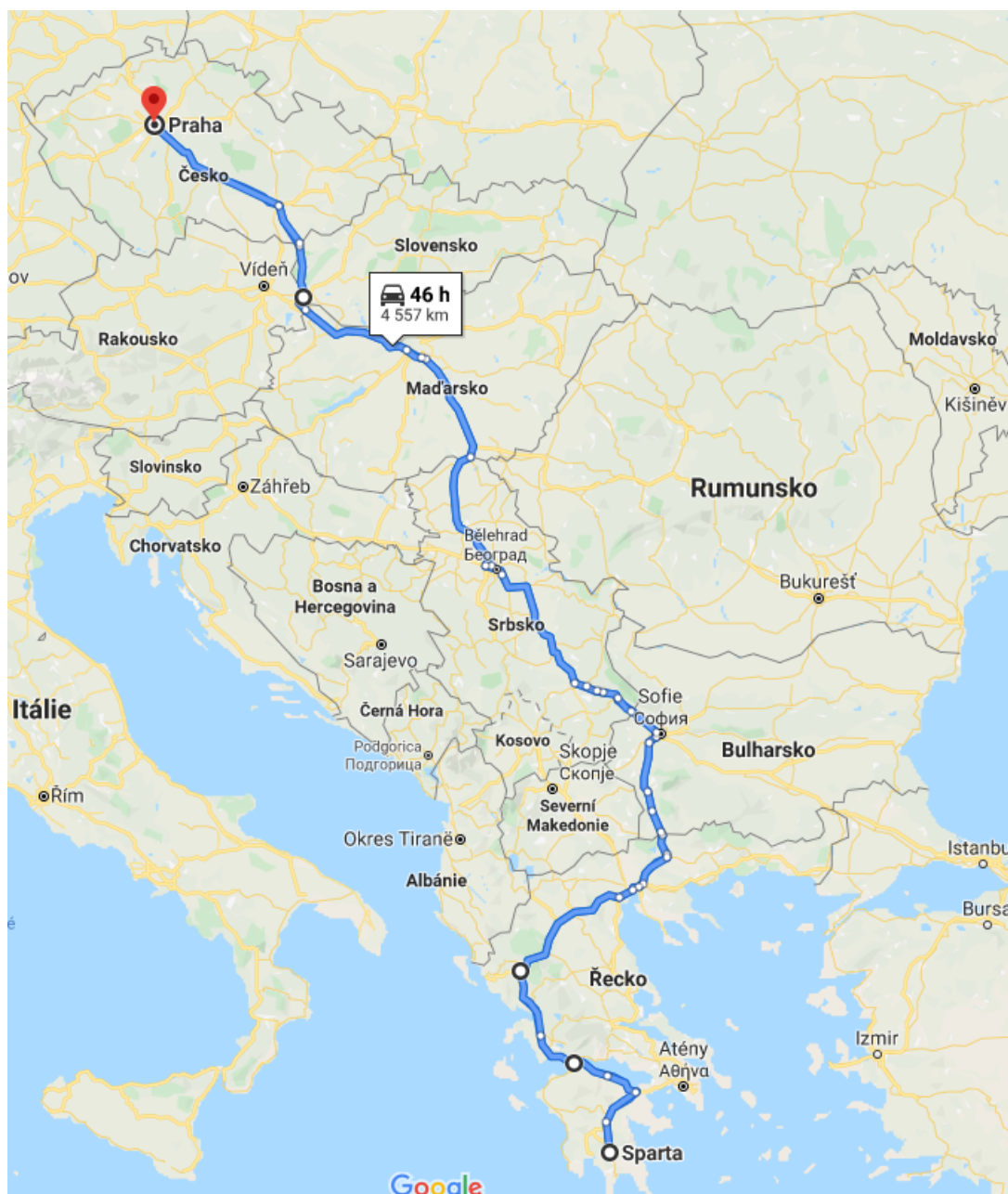
Obr. 0.3 představuje mapu placených úseků v Řecku. Uvedené ceny v EUR jsou pro osobní automobily. Pro nákladní vozy takový plánec přístupný online není. Pro výpočet ceny byla zohledněna skutečnost, že je cena za průjezd každou mýtnou branou dle ceníků všech šesti řeckých poskytovatelů průměrně 2x vyšší než pro osobní vozidla.



Obr. 0.4 Mapa placených úseků v Řecku

Zdroj: [56].

Trasa č. 2

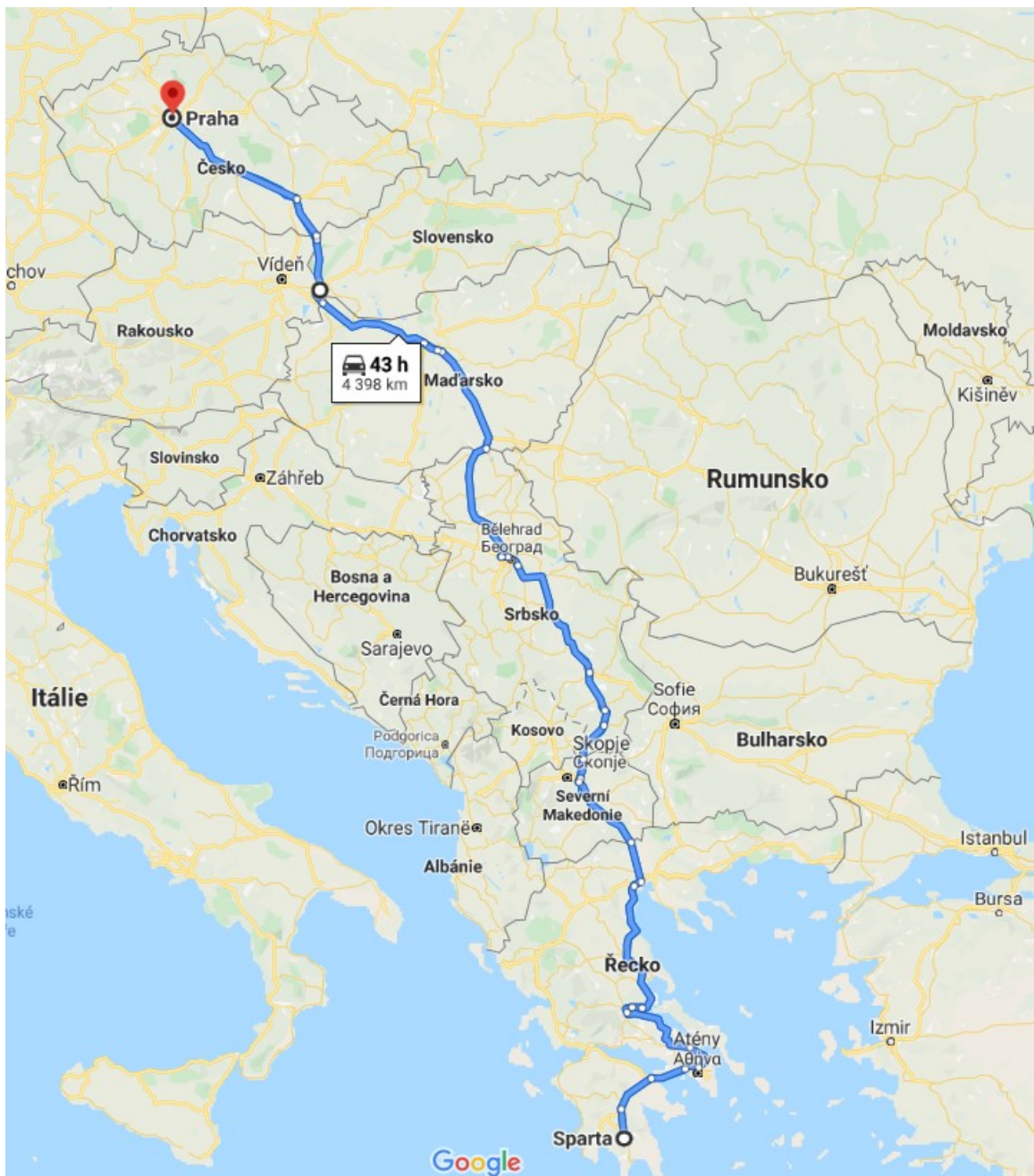


Obr. 0.5 Trasa č. 2

Zdroj: vlastní zpracování.

Praha (CZ) – Brno (CZ) – Bratislava (SK) – Budapešť (H) – Subotica (SRB) – Bělehrad (SRB) – Sofie (BG) – Soluň (GR) – Patras (GR) – Sparta (GR) a zpět

Trasa č. 3

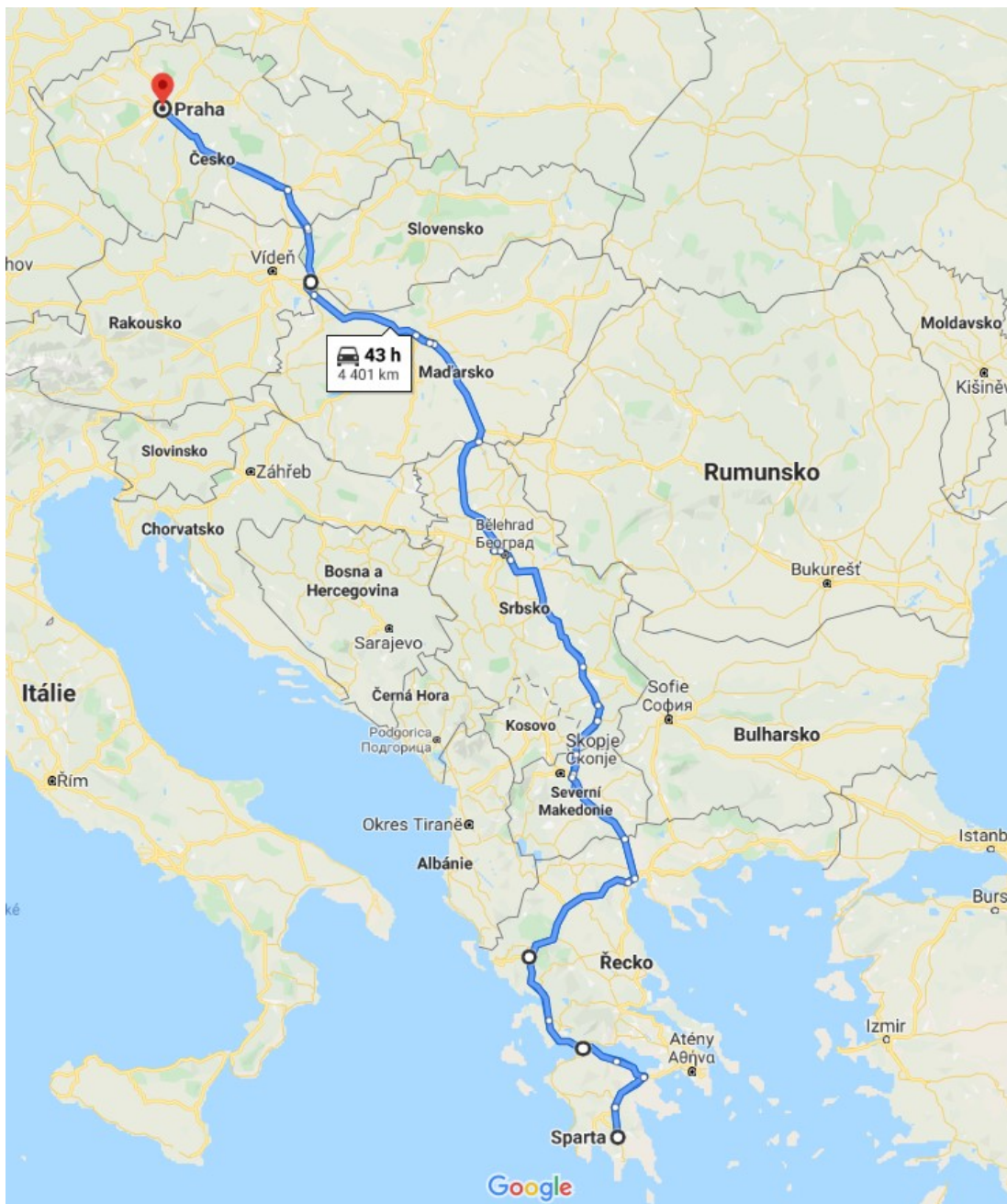


Obr. 0.6 Trasa č. 3

Zdroj: vlastní zpracování.

Praha (CZ) – Brno (CZ) – Bratislava (SK) – Budapešť (H) – Subotica (SRB) – Bělehrad (SRB) – Skopje (MK) – Soluň (GR) – Athény (GR) – Sparta (GR) a zpět

Trasa č. 4

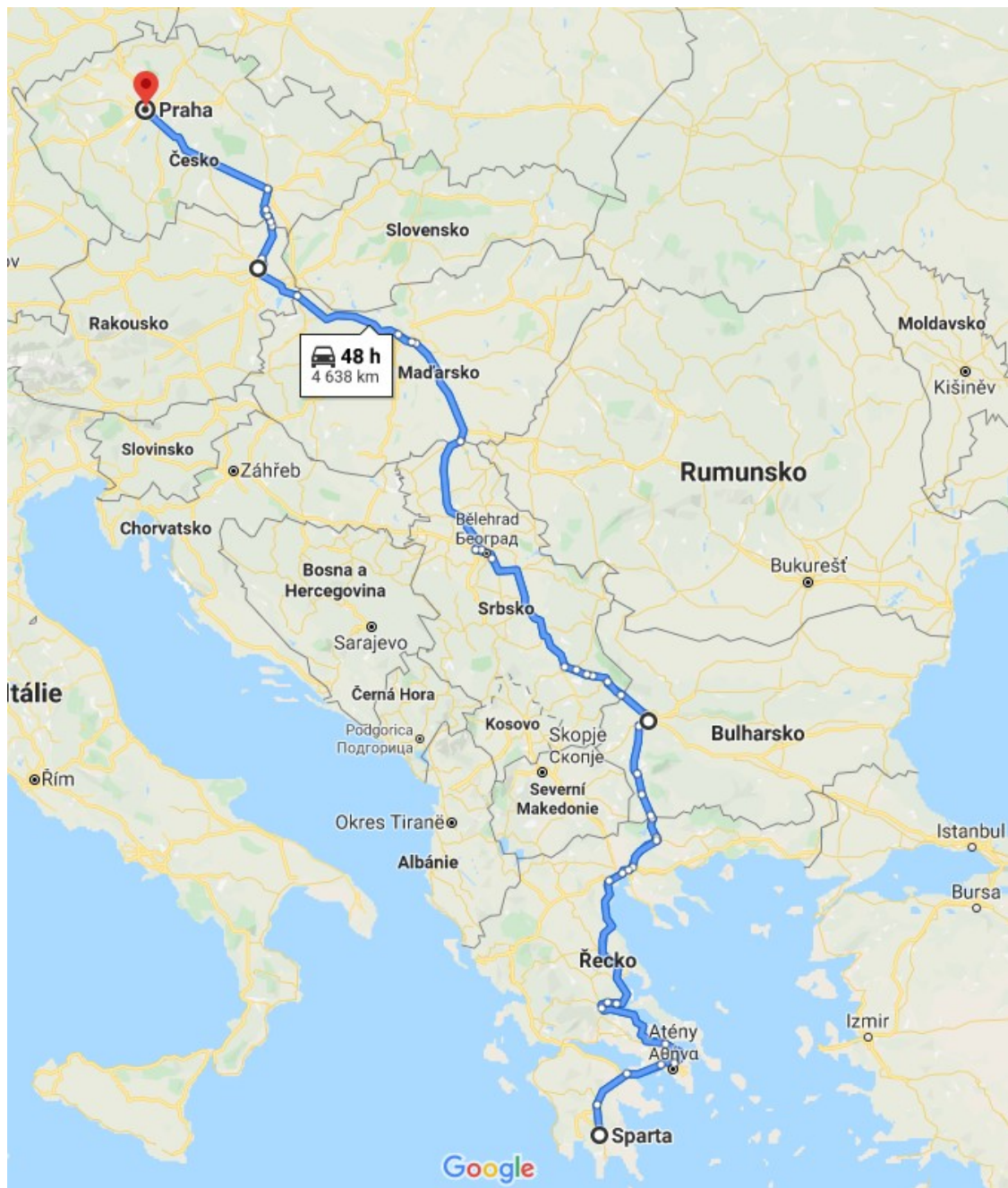


Obr. 0.7 Trasa č. 4

Zdroj: vlastní zpracování.

Praha (CZ) – Brno (CZ) – Bratislava (SK) – Budapešť (H) – Subotica (SRB) – Bělehrad (SRB) – Skopje (MK) – Soluň (GR) – Patras (GR) – Sparta (GR) a zpět

Trasa č. 5



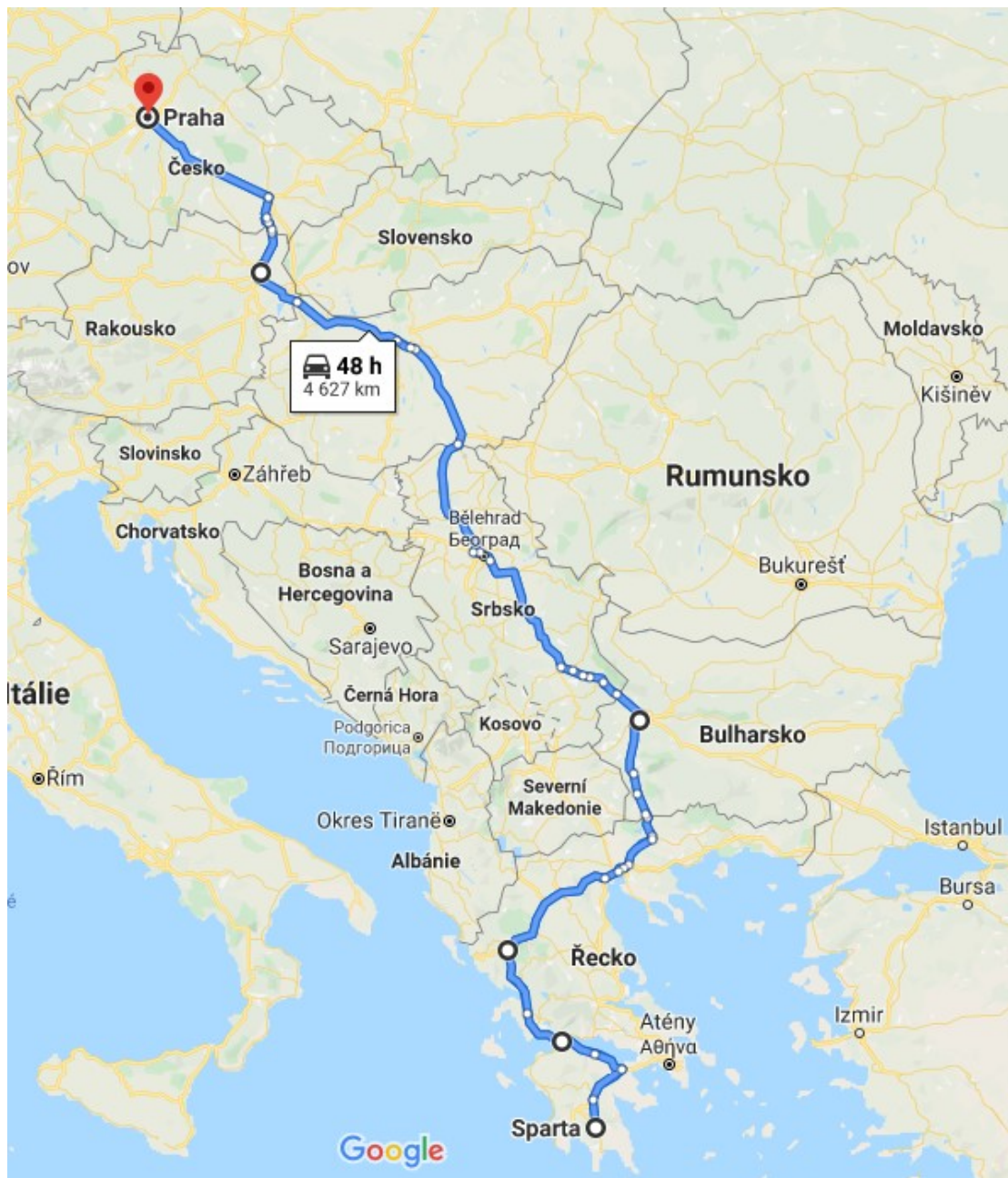
Obr. 0.8 Trasa č. 5

Zdroj: vlastní zpracování.

Praha (CZ) – Brno (CZ) – Vídeň (A) – Budapešť (H) – Subotica (SRB) – Bělehrad (SRB) – Sofie (BG) – Soluň (GR) – Athény (GR) – Sparta (GR) a zpět



Trasa č. 6

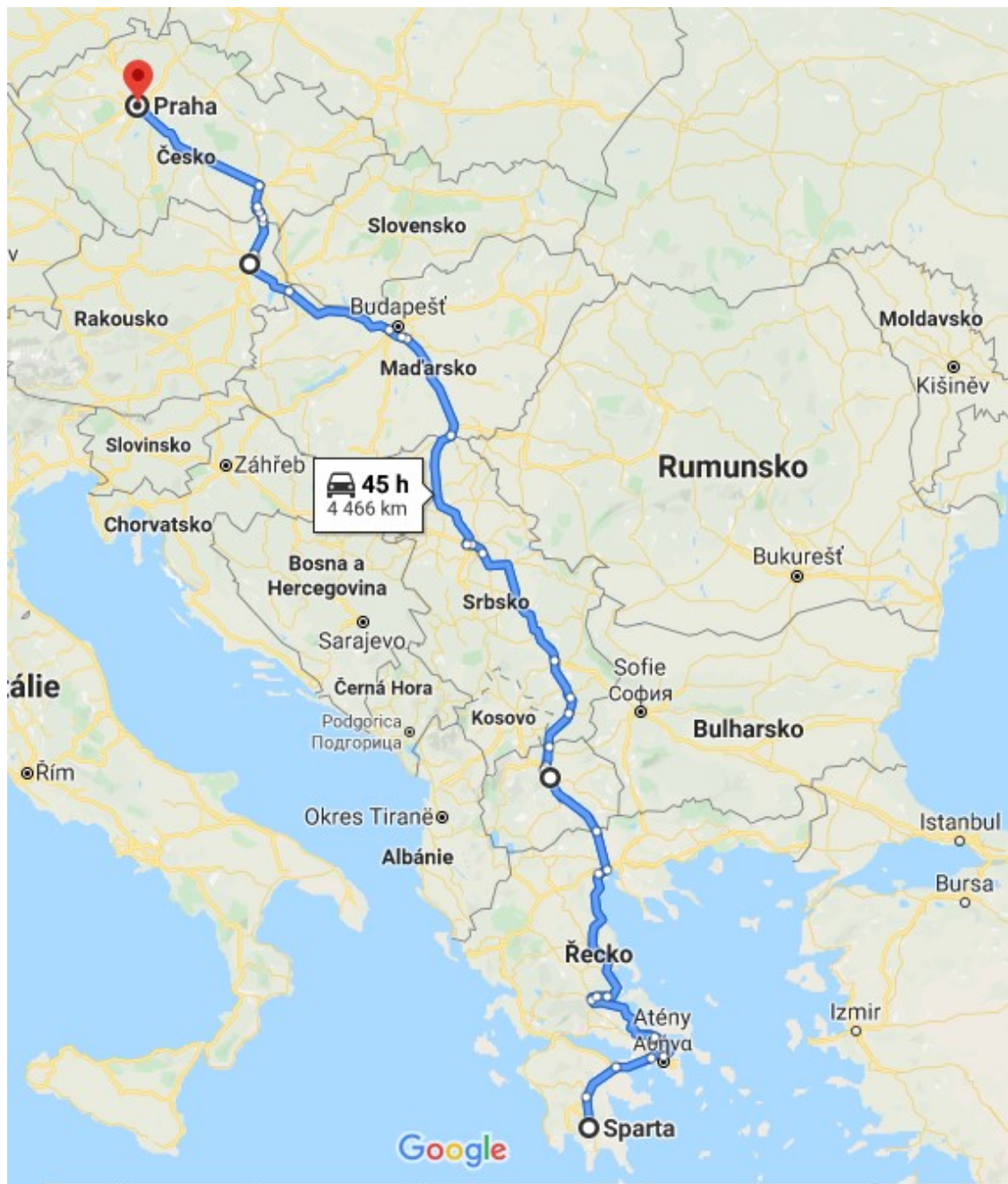


Obr. 0.9 Trasa č. 6

Zdroj: vlastní zpracování.

Praha (CZ) – Brno (CZ) – Vídeň (A) – Budapešť (H) – Subotica (SRB) – Bělehrad (SRB) – Sofie (BG) – Soluň (GR) – Patras (GR) – Sparta (GR) a zpět

Trasa č. 7

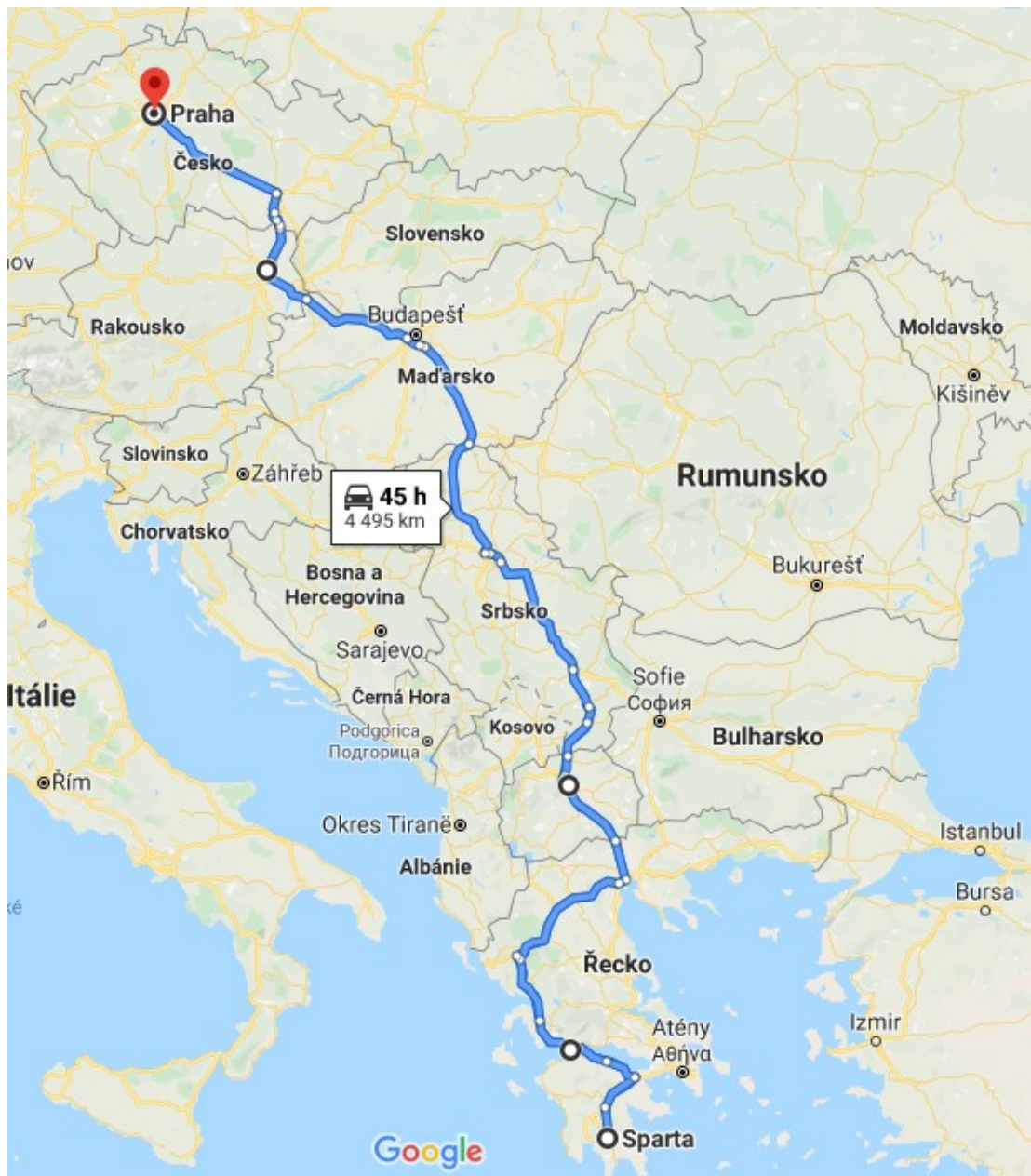


Obr. 0.10 Trasa č. 7

Zdroj: vlastní zpracování.

Praha (CZ) – Brno (CZ) – Vídeň (A) – Budapešť (H) – Subotica (SRB) – Bělehrad (SRB) – Skopje (MK) – Soluň (GR) – Athény (GR) – Sparta (GR) a zpět

Trasa č. 8

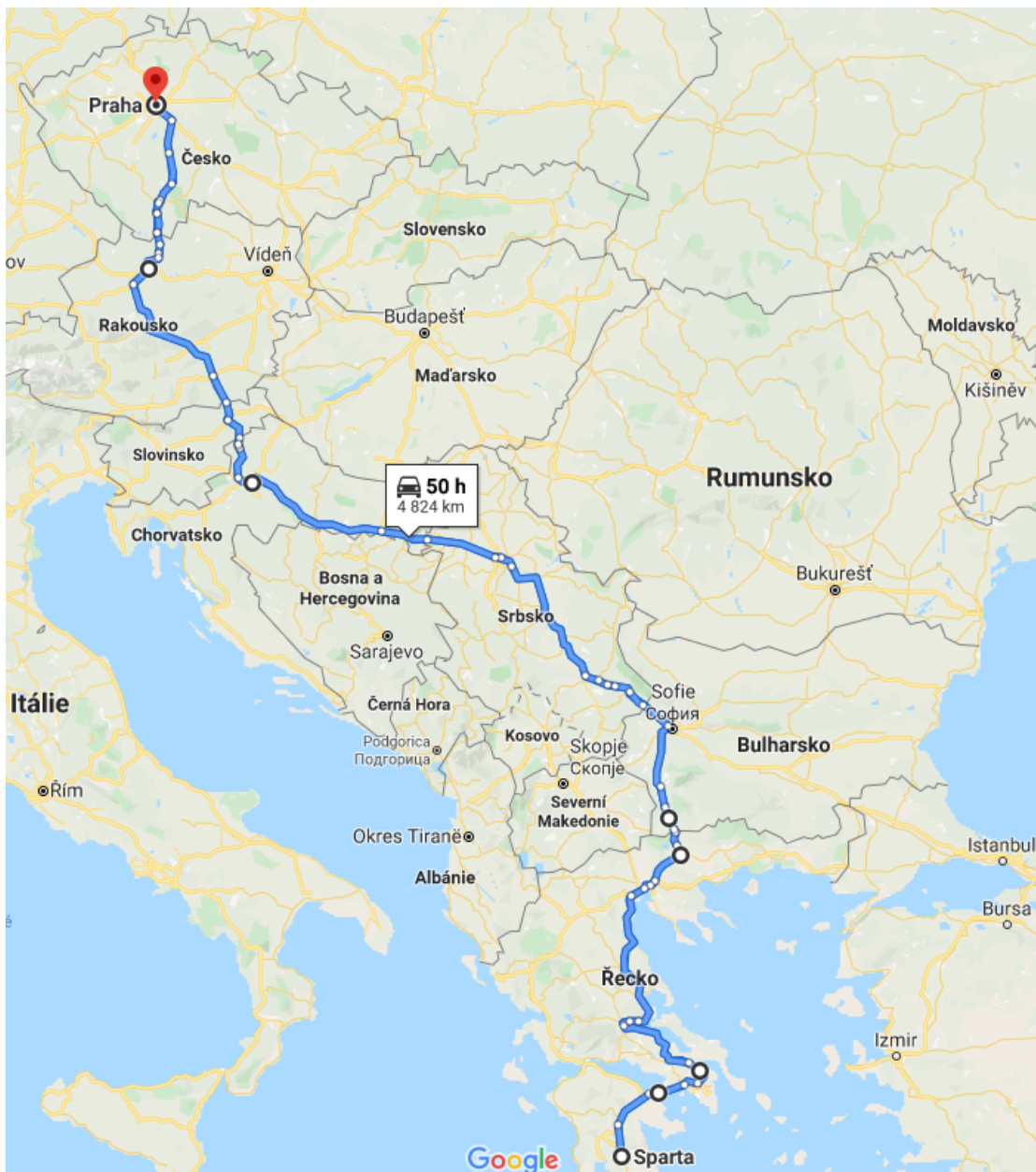


Obr. 0.11 Trasa č. 8

Zdroj: vlastní zpracování.

Praha (CZ) – Brno (CZ) – Vídeň (A) – Budapešť (H) – Subotica (SRB) – Bělehrad (SRB) – Skopje (MK) – Soluň (GR) – Patras (GR) – Sparta (GR) a zpět

Trasa č. 9

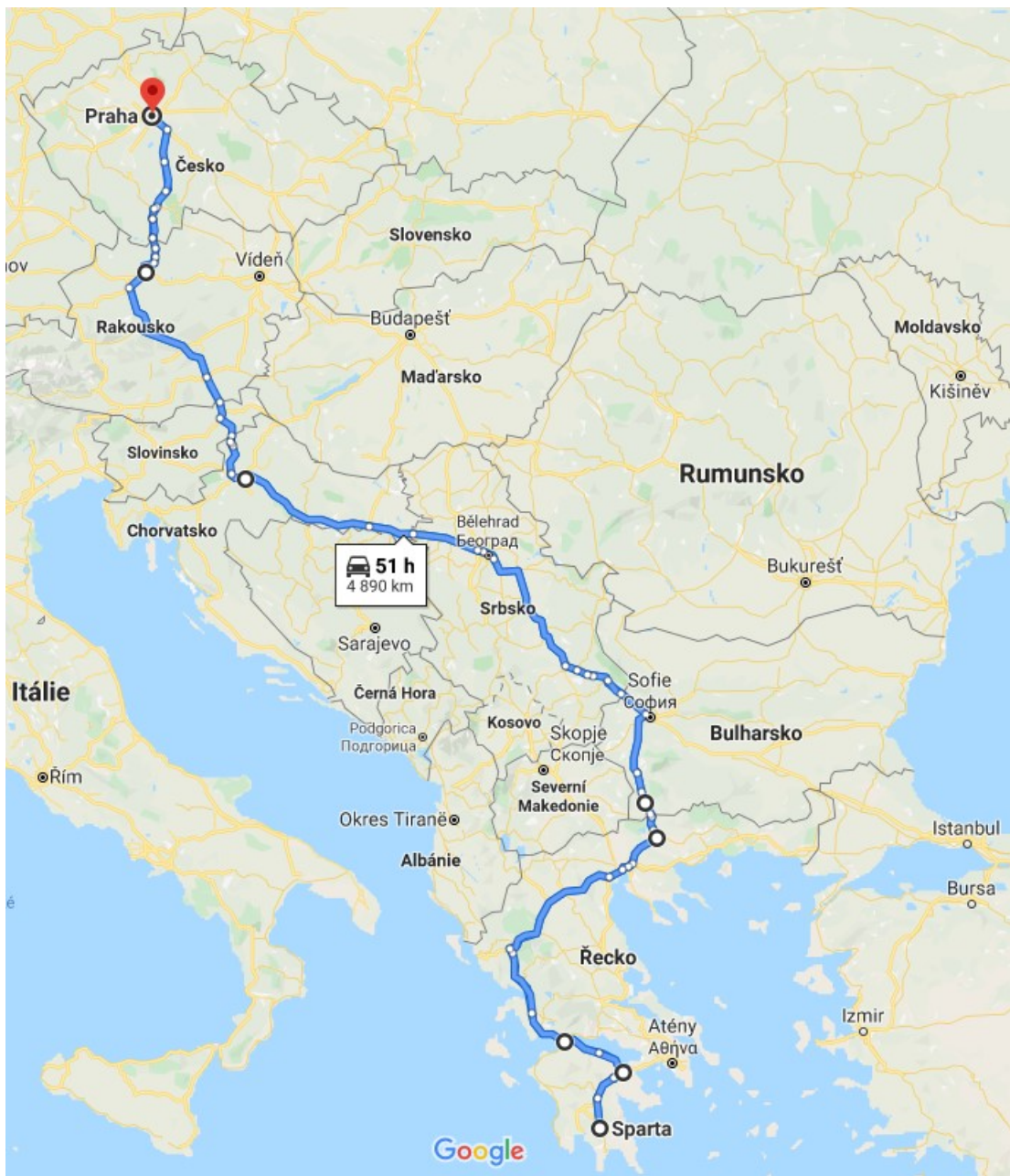


Obr. 0.12 Trasa č. 9

Zdroj: vlastní zpracování.

Praha (CZ) – České Budějovice (CZ) – Linz (A) – Graz (A) – Záhřeb (HR) – Bělehrad –  
Sofie (BG) – Soluň (GR) – Athény (GR) – Sparta (GR) a zpět

Trasa č. 10

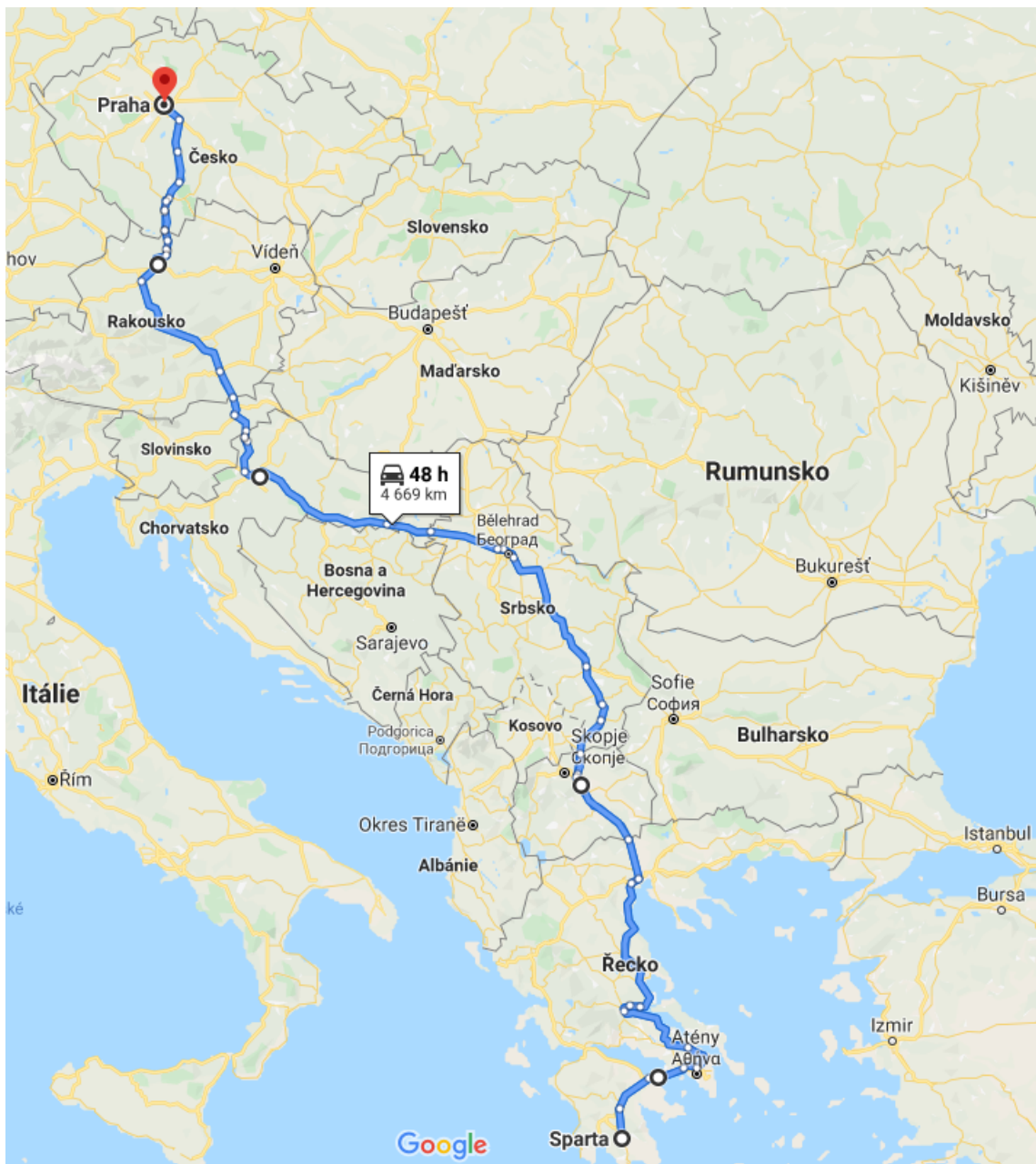


Obr. 0.13 Trasa č. 10

Zdroj: vlastní zpracování.

Praha (CZ) – České Budějovice (CZ) – Linz (A) – Graz (A) – Záhřeb (HR) – Bělehrad – Sofie (BG) – Solun (GR) – Patras (GR) – Sparta (GR) a zpět

Trasa č. 11

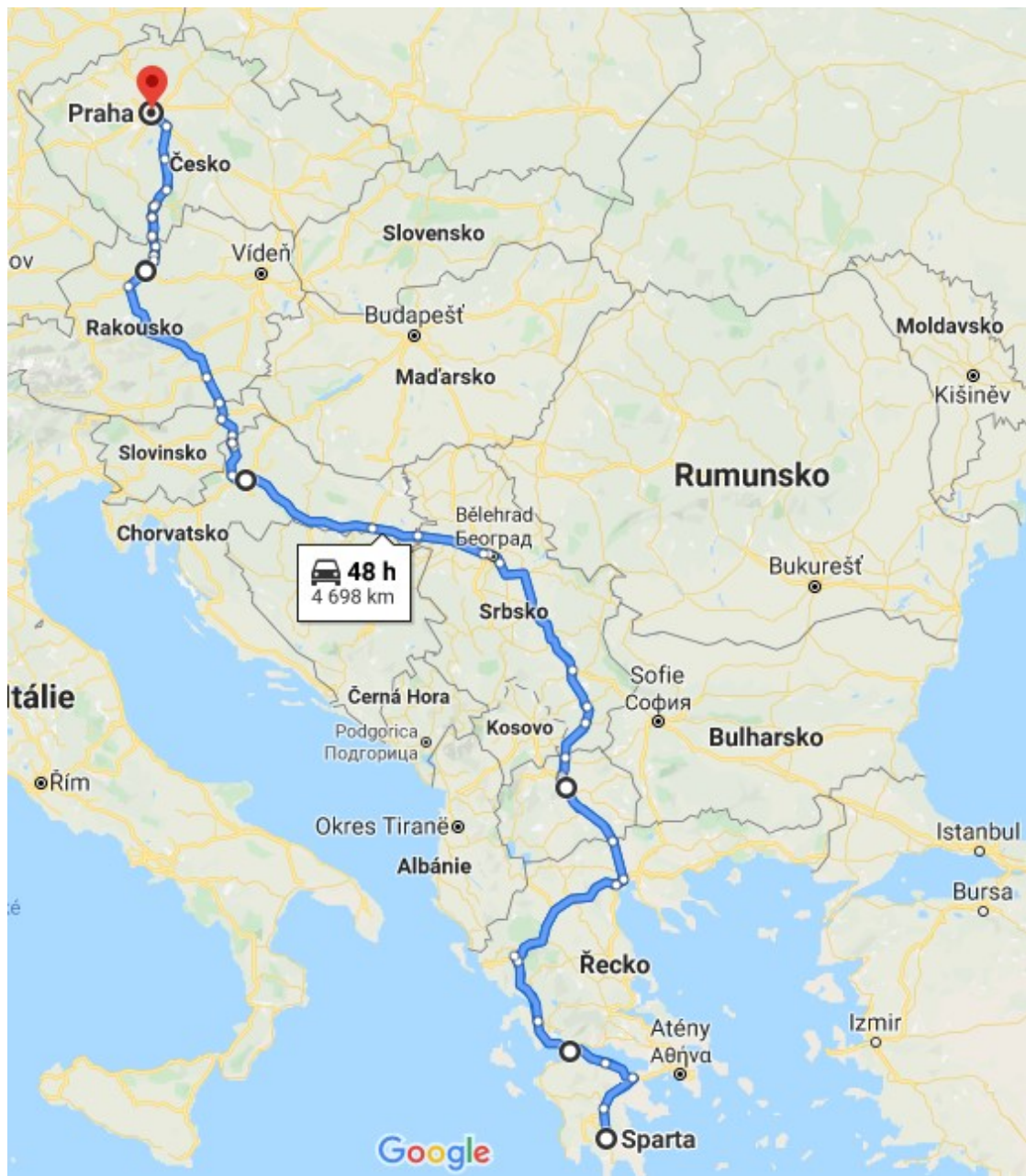


Obr. 0.14 Trasa č. 11

Zdroj: vlastní zpracování.

Praha (CZ) – České Budějovice (CZ) – Linz (A) – Graz (A) – Záhřeb (HR) – Bělehrad – Skopje (MK) – Solun (GR) – Athény (GR) – Sparta (GR) a zpět

Trasa č. 12



Obr. 0.15 Trasa č. 12

Zdroj: vlastní zpracování.

Praha (CZ) – České Budějovice (CZ) – Linz (A) – Graz (A) – Záhřeb (HR) – Bělehrad –  
Skopje (MK) – Soluň (GR) – Patras (GR) – Sparta (GR) a zpět

## **Podmínky vydání povolení k provozování silniční nákladní dopravy**

### **1. Koncese:**

- vlastní soukromá společnost s ručením omezeným (minimální vklad 1 Kč nepůsobí příliš důvěryhodně...),
- vlastnictví minimálně jednoho nákladního vozu,
- disponováním dostatečně velké parkovací plochy,
- mít zástupce, který má platné zkoušky odborné způsobilosti v dopravě,
- mít zajištěnou finanční způsobilost pro provozování nákladní dopravy na první nákladní vozidlo 231 660 Kč, a 128 700 Kč pro každé další nákladní vozidlo (platné pro rok 2020) [68].

Vyřízení všech formalit trvá 1-2 měsíce, záleží od případu. Následuje vydání eurolicence Krajským úřadem – odbor dopravy. Lhůta pro vydání mezinárodní eurolicence nad 3,5t je až měsíc a stojí 1000,- Kč za první a 200,- Kč za každé další vozidlo. [57]

### **2. Eurolicence**

Od vstupu ČR do Evropské unie (1. 5. 2004) musí být každý dopravce pro vykonávání mezinárodní dopravy zboží pro cizí potřebu v rámci EU držitelem tzv. Eurolicence. Právní úprava vychází z nařízení Rady (EHS) č. 1072/2009 o společných pravidlech pro přístup na trh mezinárodní silniční nákladní dopravy. Opis Eurolicence je povinnou výbavou každého motorového vozidla, kterým je vykonávána mezinárodní doprava. Eurolicence nahrazuje veškerá vstupní povolení do členských států. Dříve byla povinnost dopravce, který zabezpečoval dopravu do zahraničí obstarat od Ministerstva dopravy vstupní povolení. To bylo vydáno vždy jen na omezený počet jízd do daného státu.

Eurolicence vydávají Krajské úřady – odbor dopravy a jejich výdej není nijak početně omezen. Každý dopravce, který je držitelem platné koncese na silniční dopravu velkými vozidly obdrží originál a tolik opisů, kolik vozidel s platnou finanční způsobilostí provozuje. Od 4. 12. 2011 se vydávají Eurolicence na opisy na dobu deseti let. [57]



<b>Autor (vypracoval)</b>	Bc. Tomáš Třuslo
<b>Název DP</b>	Optimalizace distribučních tras
<b>Studijní obor</b>	LOG
<b>Rok obhajoby DP</b>	2020
<b>Počet stran</b>	58
<b>Počet příloh</b>	12
<b>Vedoucí DP</b>	Ing. Michal Turek, Ph.D.
<b>Oponent DP</b>	
<b>Anotace</b>	<p>Diplomová práce se zabývá problematikou optimalizace distribučních tras v nákladní silniční přepravě zboží k zákazníkům v Evropské unii u logistické společnosti.</p> <p>Diplomová práce popisuje a analyzuje současnou situaci, vyhodnocuje směrodatné logistické ukazatele, na základě kterých, předkládá, odůvodňuje a vyhodnocuje návrhy, jejichž cílem je úspora nákladů a zefektivnění distribučního systému.</p>
<b>Klíčová slova</b>	Optimalizace logistiky, distribuční trasy, informační systém, Dijkstrův algoritmus
<b>Místo uložení</b>	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově
<b>Signatura</b>	