

**České vysoké učení technické v Praze**

**FAKULTA DOPRAVNÍ**



**Diplomová práce**

**Citlivostní analýza přepravní poptávky**

2016



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní  
děkan  
Konviktská 20, 110 00 · Praha 1

K617 ..... Ústav logistiky a managementu dopravy

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

**Bc. David Nahodil**

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

**N 3710 – LO – Logistika, technologie a management dopravy**

Název tématu (česky): **Citlivostní analýza přepravní poptávky**

Název tématu (anglicky): Sensitivity Analysis of Transport Demand

### Zásady pro vypracování

Při zpracování diplomové práce se řiďte osnovou uvedenou v následujících bodech:


- Analýza přepravního trhu v ČR
- Metody matematického modelování přepravní poptávky
- Identifikace přepravní poptávky
- Citlivostní analýza poptávky
- Odhad budoucího vývoje přepravní poptávky


- Rozsah grafických prací: podle charakteru tématu diplomové práce
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: Brajerová, H., Drahotská, H. Makroekonomie a doprava. Univerzita Pardubice, 2001  
Pastor, O., Tuzar, A. Teorie dopravních systémů. ASPI, 2007  
Štěrba, R., Pastor, O. Osobní doprava v území a regionech. Vydavatelství ČVUT, 2005


Vedoucí diplomové práce: **doc. Dr. Ing. Roman Štěrba**

Datum zadání diplomové práce: **30. června 2015**  
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

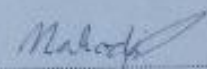
Datum odevzdání diplomové práce: **1. června 2016**  
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia  
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

  
doc. Ing. Lukáš Týfa, Ph.D.  
vedoucí  
Ústavu logistiky a managementu dopravy

  
prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek, dr. h. c.  
děkan fakulty



Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.

  
Bc. David Nahodil  
jméno a podpis studenta

V Praze dne .....30. června 2015

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval všem, kteří mi byli nápomocni během zpracování této práce. Děkuji především vedoucímu mé diplomové práce Doc. Dr. Ing. Romanovi Štěrbovi, který mi poskytl náměty, cenné rady a připomínky při zpracování zadaného tématu.

Dále bych chtěl poděkovat mé rodině a přátelům za trpělivost a podporu, které se mi dostávalo po celou dobu studia.

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Nemám závažný důvod proti užívání tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne ...27.5.2016.....

.....*Nahodil*.....  
podpis

## **Abstrakt**

**Autor:** Bc. David Nahodil

**Název práce:** Citlivostní analýza přepravní poptávky

**Vysoká škola:** České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta dopravní

**Vedoucí BP:** Doc. Dr. Ing. Roman Štěrba

**Místo, datum:** Praha, 1. června 2016

**Klíčová slova:** Poptávka, přeprava, náklady, citlivostní analýza

Předmětem diplomové práce „Citlivostní analýza přepravní poptávky“ je provést citlivostní analýzu a zjistit faktor, který nejvíce ovlivňuje poptávku po přepravě. Obsahem této práce jsou základní informace o dopravě, analýza přepravního trhu, identifikace přepravní poptávky a odhad budoucího vývoje přepravní poptávky. V práci je proveden modelový výpočet nákladů pro autobusovou dopravu a také pro osobní železniční dopravu.

## **Abstract**

**Author:** Bc. David Nahodil

**Title:** Sensitivity Analysis of Transport Demand

**University:** Czech Technical University in Prague  
Faculty of transportation

**Head of BP:** Doc. Dr. Ing. Roman Štěřba

**Place, date:** Praha, 1. June 2016

**Keywords:** Demand, Transportation, Cost, Sensitivity Analysis

The aim of this Master's thesis called „Sensitivity Analysis of Transport Demand“ is to conduct a sensitivity analysis in order to determine the factor that most influences the demand for transport. This thesis contains basic information about transportation, a transport market analysis, transport demand identification and an estimate for the development of future transport demand. Included in this thesis is a model cost calculation for coach and also rail passenger transportation.

## **Seznam zkratek**

ČSÚ	Český statistický úřad
ČR	Česká republika
IDS	Integrovaný dopravní systém
Kč	koruny české
km	kilometr
MD	Ministerstvo dopravy
mil.	milion
mld.	miliarda
např.	například
os.	osoba
PHM	pohonné hmoty
tis.	tisíc
tj.	to je
tzv.	takzvaně
UIC	Mezinárodní železniční unie



## Obsah

Úvod .....	9
1. Analýza přepravního trhu v ČR .....	10
1.1. Charakteristika městské hromadné dopravy .....	13
1.2. Charakteristika silniční dopravy .....	13
1.3. Charakteristika letecké dopravy .....	15
1.4. Charakteristika vodní dopravy .....	15
1.5. Charakteristika železniční dopravy .....	15
1.6. Významní dopravci .....	17
1.6.1 Společnost České dráhy .....	17
1.6.2 Společnost Student Agency .....	17
2. Metody matematického modelování přepravní poptávky .....	19
3. Identifikace přepravní poptávky .....	21
3.1. Železniční doprava .....	25
3.2. Silniční doprava .....	29
3.2.1. Autobusová doprava .....	29
3.2.2. Městská hromadná doprava .....	33
3.2.3. Silniční nákladní doprava .....	35
3.3. Letecká doprava .....	37
4. Citlivostní analýza poptávky .....	41
4.1. Charakteristika železniční trasy Praha - Brno .....	41
4.2. Charakteristika silniční trasy Praha – Brno .....	42
4.2.1 Intenzita dopravy na dálnici D1 .....	44
4.3. Výpočet nákladů a tržby .....	46
4.3.1 Výpočet nákladů a tržeb pro autobusovou dopravu .....	46
4.3.2 Výpočet nákladů a tržeb pro železniční osobní dopravu .....	49

4.4. Citlivostní analýza .....	51
4.4.1 Náklady na provoz .....	52
4.4.2 Pořizovací cena vozového parku .....	54
4.4.3 Náklady na posádku .....	56
4.4.4 Náklady na dopravní cestu .....	58
4.4.5 Tržby .....	60
5. Odhad budoucího vývoje přepravní poptávky .....	63
6. Závěr .....	65
Použitá literatura.....	68
Seznam grafů .....	70
Seznam obrázků.....	71
Seznam tabulek.....	72

## Úvod

Jak se vyvíjela lidská společnost, vyvíjelo se její hospodářství a spolu s ním se rozvíjela i doprava. Již od nejstarších dob patřila doprava mezi základní činnosti člověka. S dobou se měnily jen způsoby a organizování. Doprava se dostala do postavení jednoho z nejdůležitějších faktorů rozvoje každého hospodářství a zajišťuje globální rozvoj lidské společnosti [1].

Doprava je činnost, která zajišťuje základní uspokojení požadavků zákazníka na kvalitní, pohotovou, rychlou a bezpečnou přepravu osob a zboží. Pro spokojenost zákazníka je nejdůležitějším faktorem dopravy její spolehlivost, flexibilita, rychlost, bezpečnost, přesnost a také její cena. Zároveň doprava přináší negativní dopad na životní prostředí. V současné době je doprava jedním z hlavních činitelů, který snižuje kvalitu životního prostředí. Doprava způsobuje vypouštění škodlivých toxických látek do ovzduší, hluk, vibrace, zábor půdy a dopravní nehody. Obecně můžeme říci, že doprava patří mezi tzv. liniové zdroje znečištění a je trvalým a přímým zdrojem [2].

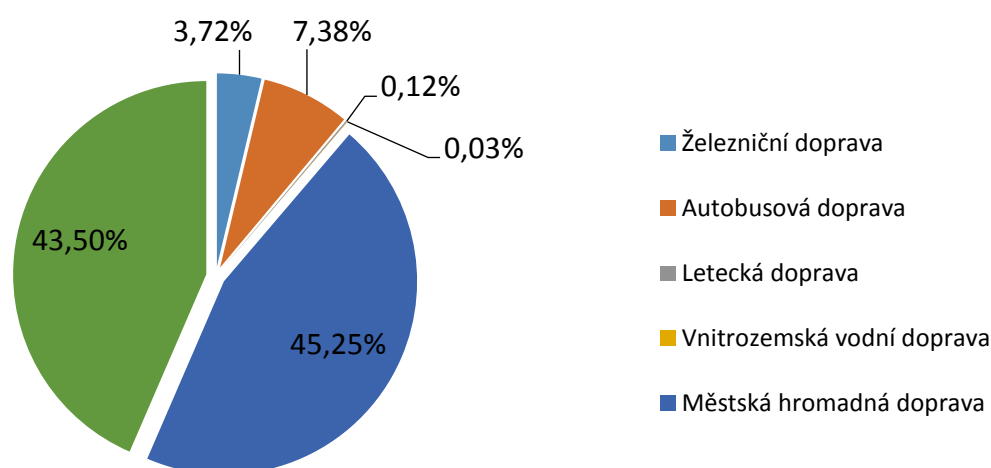
Mezi výrobou a spotřebou je obvykle vzdálenost, kterou je nutno překonat pomocí dopravy. Jde o nákladní přepravu. V případě osobní přepravy, doprava realizuje přepravu osob, která má za příčinu změnu místa v bodě A do místa v bodě B. Doprava je součástí správného fungování společnosti i ekonomiky. Doprava však užitné hodnoty neprodukuje. Její produkcí je užitečný efekt, který je ukončením přepravy spotřebován a nelze se jím předzásobit ani skladovat.

Tato diplomová práce se zabývá porovnáním jednotlivých druhů dopravy a zjišťuje, zda je možné ovlivnit přepravu poptávky pomocí např. pohonných hmot, mýta úhrady za železniční dopravní cesty. První část práce se zaměří na analýzu přepravního trhu v ČR a metody. V druhé části provedeme citlivostní analýzu poptávky. Cílem je zjistit, jakým způsobem může stát ovlivnit dopravu u nás.

## 1. Analýza přepravního trhu v ČR

V roce 2014 se přepravilo 4 735 mil. osob. Na grafu 1 je provedeno rozdělení přepravy cestujících v osobní dopravě [3]. Můžeme vidět, že největší podíl z přepravy cestujících v roce 2014 má městská hromadná doprava s podílem více než 45 %, následuje individuální automobilová doprava s 43,5 % a na třetím místě se umístila autobusová doprava s podílem 7,38 %. Železniční doprava zaujímá z celkového podílu jen 3,72 %. Menší než 1 % z celkového podílu má letecká doprava, která přepravila za rok 5,62 mil. osob a vnitrostátní vodní doprava. Vodní doprava přepravila 1,31 mil. cestujících.

### Procentové rozdělení přepravy cestujících v osobní dopravě - rok 2014



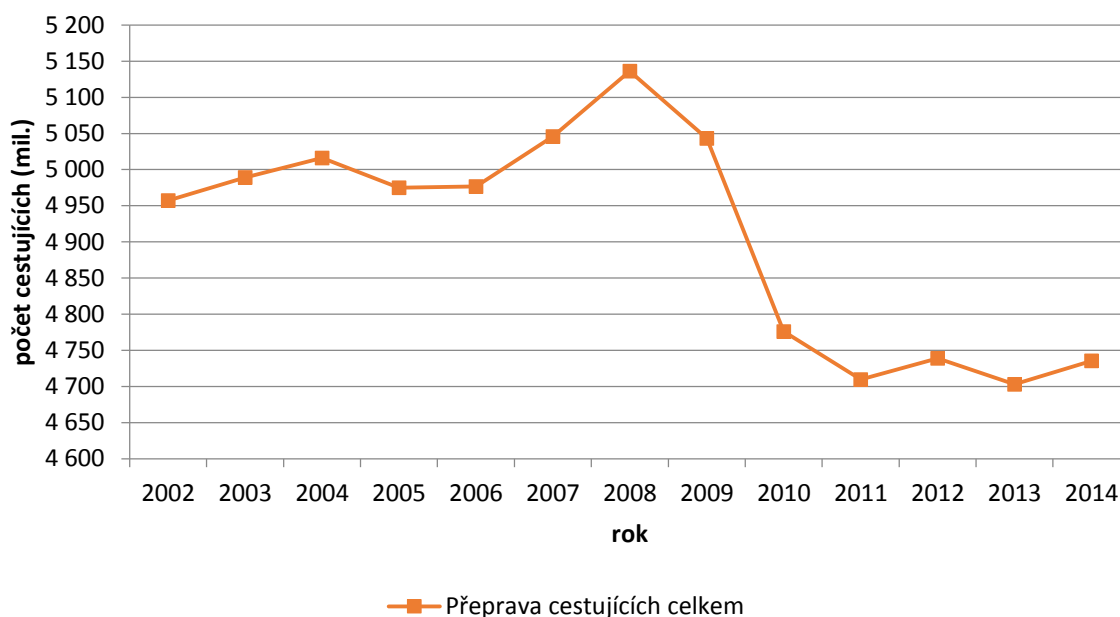
Graf 1 - Procentové rozdělení přepravy cestujících v osobní dopravě - rok 2014

Zdroj dat: MD

Na dalším grafu (graf 2) je proveden vývoj cestujících v osobní dopravě v letech 2002 až 2014 [3]. Pokud budeme sledovat celé období, můžeme říci, že se počet cestujících v osobní dopravě klesl. V roce 2002 se přepravilo necelých 4,96 miliard osob a hodnoty v roce 2014 byly 4,74 mld. Počet cestujících klesl o 222 milionů. Procentově o 4,47 % méně přepravených osob. Můžeme však říci, že do roku 2008 rostl počet cestujících, kdy v daném roce dosáhla svého vrcholu. V roce 2008 přepravila více než 5,13 mld. osob. V následujících třech letech (rok 2009 – 2011) došlo k poklesu cestujících o 427 milionu, tj. o 8,31 % méně. Nejvýraznější pokles byl z roku 2009 na 2010, kdy se přepravilo

o 267 mil. osob méně (-5,3 %). V roce 2011 se přepravilo 4,71 mld. cestujících, následující rok 4,74 mld. a v roce 2013 pouze 4,70 mld. osob. Posledním rokem, který sleduji, je rok 2014, kdy se počet cestujících ustálil na hodnotě 4,74 miliard.

### Vývoj v přepravě cestujících v letech 2002 - 2014

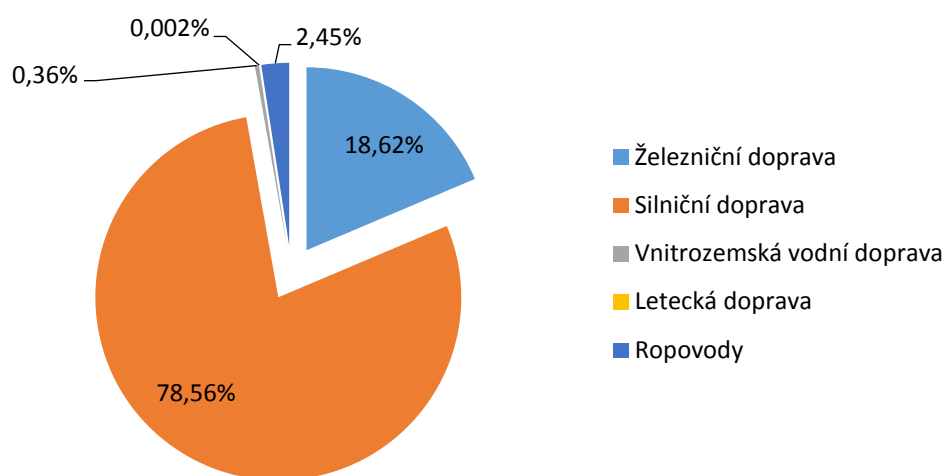


Graf 2 - Vývoj v přepravě cestujících v letech 2002 – 2014

Zdroj dat: MD

Na dalším grafu (graf 3) je znázorněno rozdělení nákladní dopravy za rok 2014 podle objemu přepravených věcí [3]. V roce 2014 se celkem přepravilo více než 491 mil. tun věcí. Největší podíl má silniční doprava a to 78,57 %. Přepravila více 386 mil. tun. Následuje železniční doprava s podílem 18,63 % a ropovody s 2,45 %. Vnitrostátní vodní doprava má malé zastoupení a to ve výši 0,36 %. Letecká doprava ročně přepravila 9 tis. tun věcí, v procentově 0,002 % z celkového objemu nákladní dopravy.

## Mezioborové srovnání nákladní dopravy v roce 2014

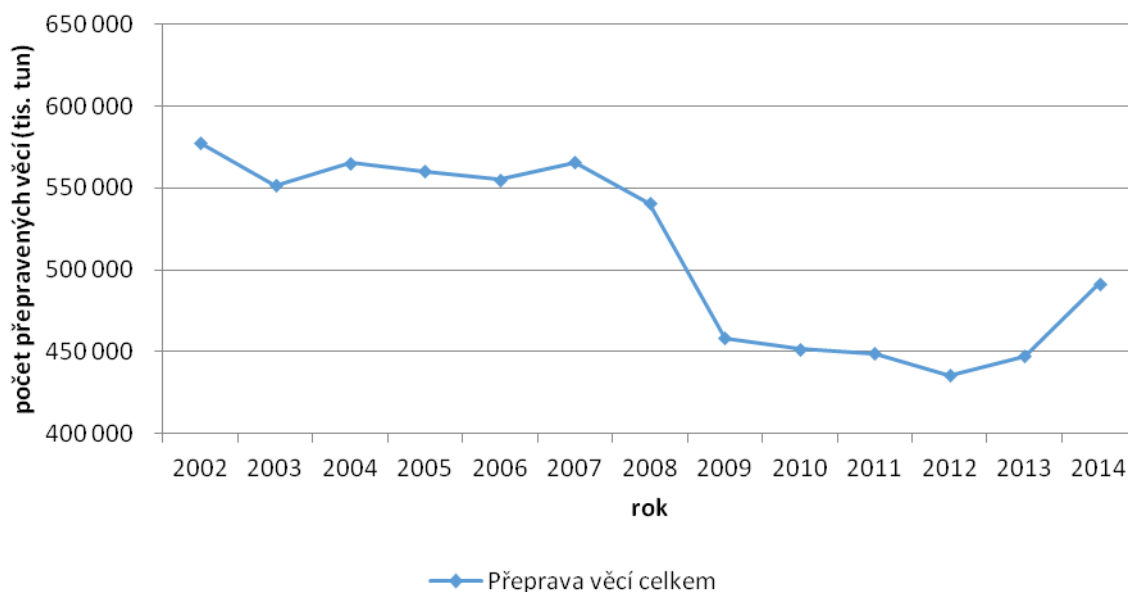


Graf 3 - Procentové rozdělení přepravy věcí v roce 2014

Zdroj dat: MD, ČSÚ

Vývoj přepravovaných věcí v letech 2002 až 2014, můžeme vidět na grafu 4 [3]. Z grafu je patrné, že nejvíce se přepravilo v roce 2002 a to 577,39 mil. tun věcí. Do roku 2007 se přepravovalo více než 551 mil. tun. V roce 2008 došlo k poklesu na hodnotu 540 mil. tun a následující rok k dalšímu prudkému poklesu. V roce 2009 se přepravilo 458,33 mil. tun nákladů. S porovnáním s předchozím rokem došlo k poklesu o 82,4 mil. tun věcí, tj. o 15,24 % méně. V dalších třech letech nastal pouze mírný pokles. Nejméně se přepravilo v roce 2012 a to 435 mil. tun. V roce 2013 a 2014 došlo k růstu přepravy věcí, kde hodnota v roce 2014 dosáhla na 491 mil. tun.

## Vývoj v přepravě věcí v letech 2002 - 2014



Graf 4 - Vývoj přepravených věcí v letech 2002 – 2014

Zdroj dat: MD, ČSÚ

### 1.1. Charakteristika městské hromadné dopravy

Městská hromadná doprava je nejdůležitějším druhem dopravy. Přepraví nejvíce obyvatel ze všech druhů dopravy. Ročně přepraví více než 2,13 miliard osob [3]. S MHD se setkáváme ve všech větších městech České republiky. Provozuje pravidelné linky autobusů, trolejbusů, tramvají a metra. Pouze Praha se může pyšnit metrem. Má tři linky, jejichž délka měří okolo 65 kilometrů a má 58 stanic, z čehož 3 jsou přestupní [4]. Každé město má vytvořenou strukturu městské dopravy, kde značnou roli tvoří velikost města, geografické podmínky, počet obyvatel a dotační program. Důležité je MHD podporovat, jinak by docházelo k růstu automobilové dopravy a tím by ve větších městech vznikaly kongesce.

### 1.2. Charakteristika silniční dopravy

Silniční doprava je v ČR nejvyužívanějším druhem dopravy. Po silnici se hlavně přepravuje na kratší až střední vzdálenosti, která slouží pro osobní i nákladní přepravu. Hlavním důvodem, proč je silniční doprava tak atraktivní, je její rychlost a hustá silniční síť, která umožňuje se dostat do míst, kam se jinými dopravními prostředky nedostanou. Výhodou silniční dopravy je flexibilita, vysoká pohotovost k přepravě a možnost spolupráce a návaznosti s dalším druhem dopravy. Nevýhody silniční dopravy je silná zátěž na životní prostředí, vysoká nehodovost, kongesce.

V roce 2014 představoval celkový počet dálnic v ČR 775,8 km, silnic 54 971,8 km a místních komunikací 74 919,0 km [3]. Na obrázku 1 jsou znázorněny mezinárodní silnice na území České republiky.



Obrázek 1 - Mezinárodní silnice České republiky

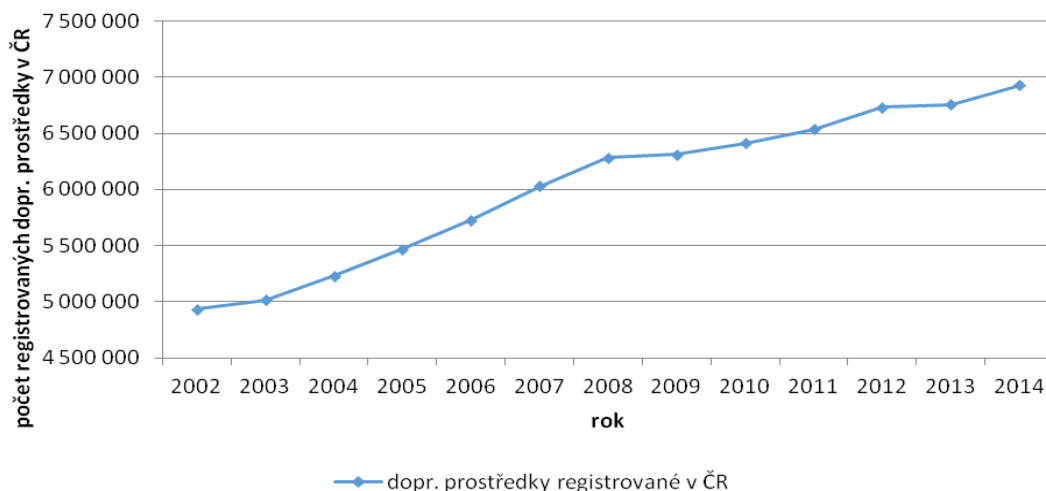
Zdroj: [www.ceskedalnice.cz](http://www.ceskedalnice.cz)

Ředitelství silnic a dálnic ČR (ŘSD) je státní příspěvková organizace zřízená Ministerstvem dopravy ČR. Základním předmětem činnosti organizace ŘSD je výkon vlastnických práv státu k nemovitostem tvořícím dálnice a silnice I. třídy, zabezpečení správy, údržby a oprav dálnic a silnic I. třídy a zabezpečení výstavby a modernizace dálnic a silnic I. třídy [5]. O ostatní silnice se starají kraje a místní komunikace mají na starosti obce, v jejímž katastrálním území se komunikace nachází.

V roce 2014 bylo u nás registrováno 4 833 386 osobních automobilů, 998 816 motocyklů, 608 711 nákladních vozidel, 374 050 přívěsů, 52 183 návěsů, 19 808 mikrobusů a autobusů a 6 621 silničních tahačů. Každým rokem se celkový počet registrovaných vozidel v ČR zvětšuje, jak znázorňuje graf 5 [3]. Celkový počet vozidel v roce 2002 byl necelých 5 milionů a v roce 2014 se počet registrovaných vozidel dosáhl hodnot 6,9 mil. Nárůst máme téměř 2 mil. vozů (o 40,37 %). V ČR je silniční síť poměrně hustá avšak v některých místech nekvalitní a nestačí hustotě provozu.



## Vývoj registrovaných dopr. prostředků v ČR v letech 2002 - 2014



Graf 5 - Vývoj dopr. prostředků registrovaných v ČR v letech 2002 – 2014

Zdroj dat: Centrální registr vozidel

### 1.3. Charakteristika letecké dopravy

Letecká doprava je rychlá a patří k relativně nejbezpečnějším druhům dopravy. Mezi další výhody patří pohodlnost a kultura cestování a velká kapacita přepravovaných osob. Nevýhodou letecké dopravy jsou vysoké provozní náklady, menší hustota dopravní sítě, strach z létání a z terorismu. Převážná část leteckých linek je v ČR směřována na mezinárodní letiště a to na letiště Václava Havla Praha. Pro malou rozlohu státu je realizována letecká doprava spíše jako mezinárodní. Vlajkovým dopravcem pro Českou republiku jsou České aerolinky a. s.

### 1.4. Charakteristika vodní dopravy

Vodní doprava patří mezi nejlevnější druhy dopravy na delší vzdálenosti. Další výhodou je její vysoký přepravní objem, relativní bezpečnost a minimální zátěž na životní prostředí. Mezi nevýhody vodní dopravy je především závislost na počasí, malá přepravní rychlost a omezená dopravní cesta. Osobní vodní doprava tvoří hlavní úlohu v cestovním ruchu. Vodní doprava v České republice je limitovaná délkou splavných úseků řek, která činí 355 km [6]. Celková délka vodních toků je 108 tis. kilometrů.

### 1.5. Charakteristika železniční dopravy

Železniční doprava patří mezi nejšetrnější druhy dopravy. Mezi obecné výhody železniční dopravy patří ekologie, bezpečnost, rychlost, kapacitní možnosti. Nevýhodou železnice je dostupnost a zastaralý stav infrastruktury v některých místech.

Česká železniční síť patří v Evropě k nejhustějším. Česká republika má celkem 9 559 kilometrů tratí (stav k roku 2014), z toho je jednokolejných 7 616 km a neelektrizovaných tratí 6 343 km [3]. V současné době je vlastníkem většiny železničních tratí České republiky stát, zastoupený státní organizací Správa železniční dopravní cesty. České dráhy, akciová společnost jsou největším národním dopravcem a v posledních letech přibývá soukromých dopravců. Jde o dopravce RegioJet, jejímž stoprocentním vlastníkem je Student Agency vlastněná Radimem Jančurou, a LeoExpres vlastněná Leošem Novotným. Na řadě železničních úseků musí být dodržována nízká traťová rychlost, kvůli čemuž je silniční doprava ve většině případů rychlejší než doprava železniční. Konkurenceschopné tratě jsou v dnešní době prakticky jen koridory, a to navíc pouze v místech, kde byly modernizovány. Česká republika má čtyři tranzitní koridory (obrázek 2). Jedná se o koridory [7]:

- I. koridor (Německo – Děčín – Praha – Pardubice – Brno – Rakousko/Slovensko),
- II. koridor (Polsko – Ostrava – Otrokovice – Břeclav – Rakousko),
- III. koridor (Německo – Plzeň – Praha – Olomouc – Ostrava – Třinec – Slovensko)
- IV. koridor (Německo – Děčín – Praha – České Budějovice – Rakousko).



Obrázek 2 - Železniční koridory v ČR

Zdroj: [www.dtmv.cz](http://www.dtmv.cz)

Nízké využití železniční dopravy v odlehlých oblastech a její ztrátovost vede v posledních letech k rušení některých tratí. K útlumu železniční dopravy přispívá kromě zastaralosti tratí a vlakových souprav i nárůst intenzity jiných druhů dopravy, zejména individuální automobilové.

## **1.6. Významní dopravci**

V České republice máme největšího železničního osobního dopravce České dráhy a. s. a nejnámější v autobusové dopravě je Student Agency.

### **1.6.1 Společnost České dráhy**

České dráhy je akciová společnost, která vznikla dne 1. ledna 2003 na základě zákona 77/2002 Sb. Jako jeden z nástupnických subjektů původní státní organizace České dráhy. Byla založena jako společnost integrující v sobě činnosti dopravního podnikání v přepravě osob a zboží spolu s podnikáním v oblasti provozování železniční dopravní cesty v rozsahu celostátních a regionálních drah vlastněných státem. Transformací státní organizace České dráhy vznikly tři nástupnické organizace [8].

- Akciová společnost České dráhy, která poskytuje služby v osobní a nákladní dopravě a zabezpečuje provozuschopnost železniční dopravní cesty.
- Státní organizace Správa železniční dopravní cesty, která hospodaří s majetkem státu a mimo jiné poskytuje železničním dopravcům přístup na dopravní cestu a zabezpečuje modernizaci dopravní infrastruktury.
- Drážní inspekce jako organizační složka státu určená pro zjišťování příčin a okolností vzniku mimořádných událostí.

Dne 1. prosince 2007 vznikla dceřiná společnost Českých drah a. s. s názvem ČD Cargo a. s., do které byla převedena nákladní doprava Českých drah a. s. [9].

### **1.6.2 Společnost Student Agency**

Společnost Student Agency byla založena v roce 1993 v Brně. Zakladatelem společnosti je Radim Jančura. Tato společnost je jednou z nejnámějších cestovních kanceláří, která se zabývá zprostředkováním studijních, pracovních a au-pair pobytů v zahraničí. Od roku 2004 začala provozovat autobusovou dopravu – žluté autobusy. První trasa společnosti byla na trase Praha – Brno. V dalších letech společnost rozšířila svoji autobusovou dopravu na linky do Plzně, Liberce, Košic, Ostravy, Holandska, Švýcarska, Dánska Vídně,

Maďarska, Německa a Itálie. V roce 2009 získává licenci k provozování železniční dopravy v České republice a na jaře 2010 vyjíždějí na železnici dva první žluté vlaky RegioJet. O rok později vstupuje na trh dálkové železniční dopravy a začíná provozovat svoje vlaky na lince Praha – Ostrava – Havířov. Nejnovější nabídkou společnosti je provozování taxislužby Tick Tack, která funguje od září roku 2013. Společnost Student Agency je držitelem celé řady ocenění, které dokazují pozitivní stránku této společnost. Např. pro rok 2008 STUDENT AGENCY je hodnocena jako 3. nejcennější značka, která se narodila po roce 1989. Vyplývá to z historicky prvního oceňování nových značek na českém trhu, do kterého společnost Mather zapojila tři stovky specialistů na reklamu a marketing [10].

Rezervační systém STUDENT AGENCY&RegioJet je jedinečný nástroj pro zakoupení jízdenek do autobusových spojů STUDENT AGENCY a do vlakových spojů RegioJet. Tento flexibilní a moderní systém rezervování nabízí typy jízdenek, které vystihují potřeby každého cestujícího.

## 2. Metody matematického modelování přepravní poptávky

Citlivostní analýza zjišťuje z matematického vzorce, jak se změní veličina při změně určitých faktorů, které způsobují malé změny namodelovaných veličin, ale ve výsledku vyvolá velkou či malou změnu. Veličina, která vyvolá velkou změnu, je významná a bude důležitá pro budoucí vývoj. Naopak veličina, jejíž vyvolávané změny nemusí mít ve výsledku tak obrovský vliv, je málo důležitá. Jedná se zejména o ekonomické veličiny jako je daňová sazba, jednotkové náklady na službu nebo výrobek, množství, prodejní cena výrobků ale i časové využití zařízení. Tato analýza není složitá a je to poměrně rychlá metoda. Cílem je nalézt konkrétní veličinu, na níž je ekonomické kritérium nejvíce citlivé.

Citlivostní analýza má následující postup:

- Nadefinujeme matematický vzorec. Vzorec obsahuje všechny základní ekonomické vazby mezi jednotlivými veličinami. V této práci bude zapotřebí si spočítat náklady na autobusovou dopravu a na osobní železniční dopravu (výpočet nákladů je proveden v kapitole 4.3. Výpočet nákladů a tržeb). Vyjdou náklady na jeden kilometr. Spočítáme si náklady na určitou trasu (popis trasy je v kapitole 4.1. Charakteristika železniční trasy Praha – Brno a v kapitole 4.2. Charakteristika silniční trasy Praha - Brno). Celkové náklady ( $N_c$ ) na trasu jsou náklady na jeden kilometr ( $N_{1km}$ ), které vynásobíme délkou trasy ( $d$ ).

$$N_c = N_{1km} * d \quad (1)$$

U autobusové dopravy musíme ještě přičíst náklady za elektronické mýto ( $n_m$  – sazba,  $d_m$  – délka zpoplatněného úseku).

$$N_c = N_{1km} * d + n_m * d_m \quad (2)$$

Provedeme výpočet tržeb. Pro autobusovou dopravu spočítáme tržby ( $T_b$ ) cenou jízdenky ( $P$ ) a násobíme množstvím ( $q$ ).

$$T_b = P * q \quad (3)$$

V osobní železniční dopravě jsou tržby ( $T_z$ ) odhadnuty výnosem ( $v_z$ ) na jeden kilometr a vynásobeny vzdáleností ( $s_z$ ) úseku Praha – Brno.

$$T_z = v_z * s_z \quad (4)$$

Poté určíme rozdíl mezi tržbou (T) a náklady ( $N_c$ ) a dostaneme zisk nebo ztrátu.

$$T - N_c = \text{zisk/ztráta} \quad (5)$$

- Vytvoříme tabulku, ve které budou sledované hodnoty. Ve sloupcích různé varianty procenta obsazenosti vozidla a v řádcích různé hodnoty např. cen pohonných hmot. Do levého rohu tabulky napíšeme vzorec nebo odkaz na výpočet, od kterého se má výpočet odvíjet. V tomto případě se bude jednat o výsledek výpočtu trasy Praha – Brno, kde budeme sledovat, zda trasa je zisková nebo ztrátová. Použijeme vzorec 3. Dostali jsme výsledek. Označíme celou tabulku a přistoupíme k vytvoření dalších výsledků, které budou analyzovat varianty výsledků k různým krokům vstupů (tzv. citlivostním krokům).
- Variantní výsledky analyzovaného vzorce zobrazíme přes substituční vstupy řádků a sloupců. V tomto kroku si určíme změněné hodnoty, které získáme pomocí změnou jednotlivých proměnných za podmínky, že se ostatní nemění.
  - Na vstupech řádků budeme sledovat obsazenost vozidla v procentech v rozmezí 0 až 100 procent, kde 0 % znamená žádný cestující a 100 % plná obsazenost vozidla nebo soupravy.
  - Na vstupech sloupců budeme sledovat hodnoty pohonných hmot, elektrické energie, elektronického mýta, poplatků za použití železniční dopravní cesty, pořizovací ceny vozového parku, mzdy, ceny jízdenek. Změny provádíme po jednotkách nebo procentově.

Výsledky jsou spočítány interní maticovou funkcí TABELOVAT.

- Nyní provedeme porovnání základních a změněných hodnot. Hodnoty v citlivostní analýze jsou zobrazovány od tmavě červených hodnot až po tmavě zelených hodnot. Tmavá červená barva zobrazuje ztrátu trasy Praha - Brno a tmavě zelená barva ukazuje cestu, které je v zisku.

Nedokonalost této analýzy je, že sleduje jednotlivé proměnné, i když se často ve skutečnosti mohou některé veličiny ovlivňovat. Nejjednodušším příkladem je pokles prodejní ceny, který vede k růstu poptávky a nakonec i růstu objemu prodeje. Proto je vhodné aplikovat některé kombinace veličin a odstranit tak izolované chápání vlivu jednotlivých proměnných, přičemž na základě této úvahy vznikly počítačové simulace typu Monte Carlo [11].

### 3. Identifikace přepravní poptávky

Na grafu a tabulce (graf 6, tabulka 1) je znázorněn vývoj přepravy cestujících v osobní dopravě v letech 2002 až 2014 [3]. Průměrná celková přeprava cestujících v tomto období je 4907,8 milionů osob. Přičemž nejvíce se přepravilo v roce 2008 a to 5136 milionů cestujících, nejméně v roce 2013, kdy se přepravilo 4703 milionů cestujících. Největší podíl má městská hromadná doprava. Průměrně přepravila více než 2249,28 milionů osob ve sledovaném období. Nejúspěšnějším rokem byl rok 2002, kdy se přepravilo téměř 2340 mil. osob. Nejhorším zaznamenaným rokem byl rok 2014, při kterém přepravila 2143 mil. osob. Těsně za hromadnou dopravou se umístila individuální automobilová přeprava osob s průměrem 2098,46 milionů osob za rok. Jedná se však o odborný odhad, přičemž v roce 2010 došlo ke změně metodiky sčítání silničního provozu. Podle odhadů zaznamenala největší úspěch v roce 2014 s počtem 2060 mil. osob, nejméně na tom byl rok 2010 s 1970 mil. osob. Na třetím místě se umístila ve vývoji v přepravě cestujících autobusová doprava s průměrem 377,45 milionů. Autobusovou dopravou nejvíce cestovalo osob v roce 2004, kdy se přepravilo více než 419 mil. cestujících. Nejhorším rokem pro autobusovou dopravu byl rok 2013 s počtem 338 mil. cestujících. Železniční doprava má průměr 175,26 milionů cestujících za rok. V roce 2007 přepravila 184 mil. cestujících, což je nejlepší výsledek ve sledovaném období. Naopak nejhorším rokem pro železnici byl rok 2010, kdy nepřesáhla v přepravě osob 164 mil. cestujících. Letecká doprava přepravila průměrně 6,33 milionů cestujících. Nejvíce se létalo v roce 2011 s 7,52 mil. cestujících, nejméně v roce 2002 s 4,29 mil. Nejméně přepravila vnitrozemská vodní doprava s průměrným počtem cestujících 1,01 milion. Jedná se převážně o rekreační přepravu osob. Nejúspěšnějším rokem pro vodní dopravu byl rok 2014 s 1,31 milionů přepravovaných osob. Rok 2012 se zaznamenal jako nejhorší rokem pro vnitrozemskou vodní dopravu. Přepravila 0,51 milionů osob.

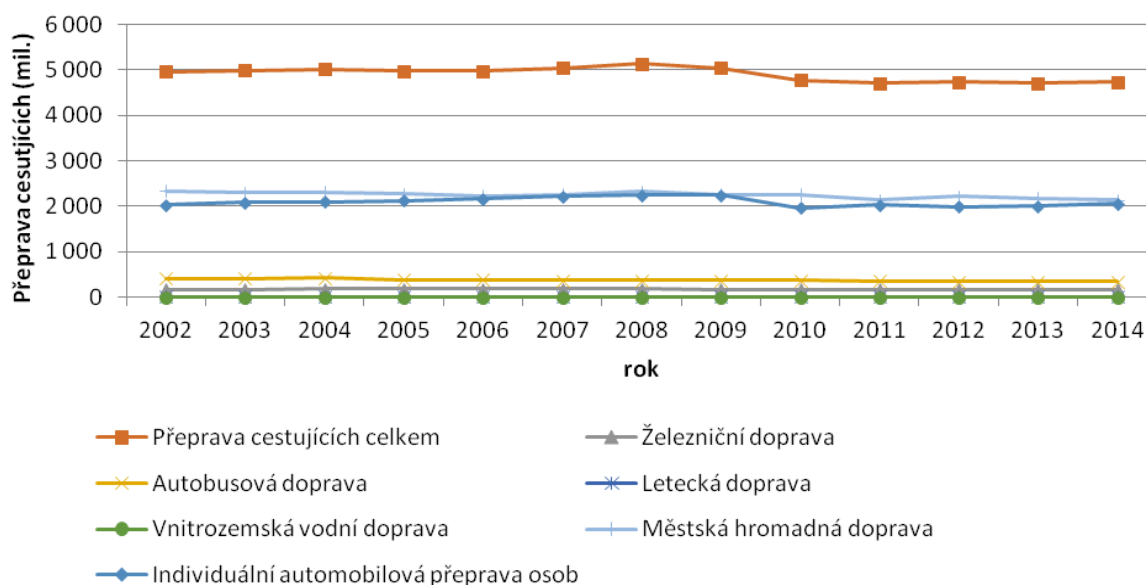
Tabulka 1 - Vývoj cestujících v osobní dopravě v letech 2002 – 2014

Rok	Přepava cestujících celkem	Železniční doprava	Autobusová doprava	Letecká doprava	Vnitrozemská vodní doprava 1)	Městská hromadná doprava	Individuální automobilová přeprava osob 2) 3)	Rozdíl oproti předchozímu roku	
	[mil.]	[mil.]	[mil.]	[mil.]	[mil.]	[mil.]	[mil.]	[mil.]	[%]
2002	4 957	177	406	4,29	0,86	2 339	2 030	-	-
2003	4 989	174	417	4,58	1,12	2 302	2 090	32	0,64
2004	5 016	181	419	5,75	1,08	2 310	2 100	27	0,54
2005	4 975	180	388	6,33	1,11	2 269	2 130	-41	-0,82
2006	4 977	183	388	6,71	1,10	2 238	2 160	2	0,03
2007	5 046	184	375	6,98	1,11	2 258	2 220	69	1,39
2008	5 136	177	377	7,16	0,87	2 324	2 250	90	1,79
2009	5 043	165	368	7,35	1,18	2 262	2 240	-93	-1,81
2010	4 776	165	373	7,47	0,86	2 260	1 970	-267	-5,30
2011	4 710	168	365	7,52	0,99	2 138	2 030	-66	-1,39
2012	4 739	173	345	6,42	0,51	2 224	1 990	29	0,62
2013	4 703	174	338	6,15	1,08	2 173	2 010	-36	-0,76
2014	4 735	176	350	5,62	1,31	2 143	2 060	32	0,69
Ø	<b>4 908</b>	<b>175</b>	<b>377</b>	<b>6,33</b>	<b>1,01</b>	<b>2 249</b>	<b>2 098</b>		

- 1) Jedná se převážně o rekreační přepravu osob  
 2) Jedná se o odborný odhad  
 3) V roce 2010 změna metodiky sčítání silničního provozu

Zdroj dat: MD

### Vývoj v přepravě cestujících podle jednotlivých oborů dopravy v letech 2002 - 2014



Graf 6 - Vývoj počtu přepravovaných cestujících za období 2002 – 2014

Zdroj dat: MD



V dalším grafu a tabulce (graf 7 a tabulka 2) je proveden vývoj v přepravě věcí v letech 2002 až 2014 [3]. Je to rozděleno na železniční, silniční, leteckou, vnitrozemskou vodní dopravu a ropovody. Tabulka je doplněna o výpočet rozdílu v přepravě věcí oproti předchozímu roku.

Průměrný objem přepravovaných věcí byl 511 mil. tun. Pokud toto srovnáme s rokem 2002 a 2014 tak objemy klesly o 85,77 mil. tun, tj. o 14,85 % méně přepravovaných věcí. Největší pokles zaznamenala v roce 2009 a to o 82,4 mil. tun přepravila méně. Procentově o -15,24 %. Růst můžeme zaznamenat jen v letech 2004, 2007, 2013 a 2014. Největší růst byl v roce 2014. Objem přepravy věcí se zvýšil o 9,89 %. To je o 44 mil. tun věcí více, nežli byl rok předchozí.

Jak nejlépe můžeme vidět z grafu 7 největší podíl má silniční doprava. Ve sledovaném období 2002 až 2014 se nejvíce přepravilo věcí v roce 2002 a to 475 mil. tun. Za dané období se počet přepravovaných věcí po silnici klesl o 88 mil. tun, tj. o 18,67 % méně než tomu bylo v roce 2002. V průměru se ročně přepravilo silniční dopravou 410 mil. tun. Nejhorším rokem byl rok 2012, kdy se přepravilo pouze 339 mil. tun věcí. Největším poklesem byl rok 2009. Přepravilo se o 61,7 mil tun méně (tj. -14,3 %) než předchozí rok. Opakem je tomu rok 2014, kdy se zvýšil počet přepravovaných věcí o 34 mil. tun, procentově o 9,88 % navýšení oproti předchozímu roku.

Druhým významným druhem dopravy pro přepravu věcí je železniční doprava. I když její hodnoty oproti silniční dopravě jsou velmi nízké. Průměrně ročně železnice přepravila 89 mil. tun věcí. Ve sledovaném období však hodnoty klesly pouze o 425 tis. tun z původní hodnoty z roku 2002 92 mil. tun na 91,6 mil. tun. Procentová změna je o -0,46 %. Nejhorším rokem pro přepravu byl rok 2009, kdy železnice přepravila 76,7 mil. tun. Také se jednalo o největší propad v přepravě. Propad o 19,31%, o 18 mil. tun méně než v předchozím roce (rok 2008). Největší nárůst oproti předchozímu roku byl rok 2006, hodnoty se zvýšily o 13,87 % a přepravilo se o 11,88 mil. tun více než v roce 2005.

Vnitrozemská vodní doprava má velmi malé zastoupení v přepravě věcí. Průměrně ročně přepravila 1,748 mil. tun. Její hodnoty oproti roku 2002 vzrostly o 5,56 %. V roce 2014 přepravila vodní doprava 1,78 mil. tun nákladu. Roční průměr nárůst byl 2,05 %, a tedy v průměru vzrostl objem přepravovaných věcí o 8 tis. tun. Největší úspěch nárůstu byl rok 2005, kdy se zvýšila přeprava o 53,42 % (o 681 tis. tun více). Nejvyšší propad byl v roce 2008 a to o 15,01 % (o 337 tis. tun méně).

Letecká doprava má ze všech druhů doprav nejmenší podíl v přepravě věcí. Průměrně ročně přepravila 16 tis. tun. V porovnání roku 2002 a 2014 klesly objemy přepravy o téměř 50 %. Objemy přepravy rostly jen v letech 2003, 2004 a 2006.

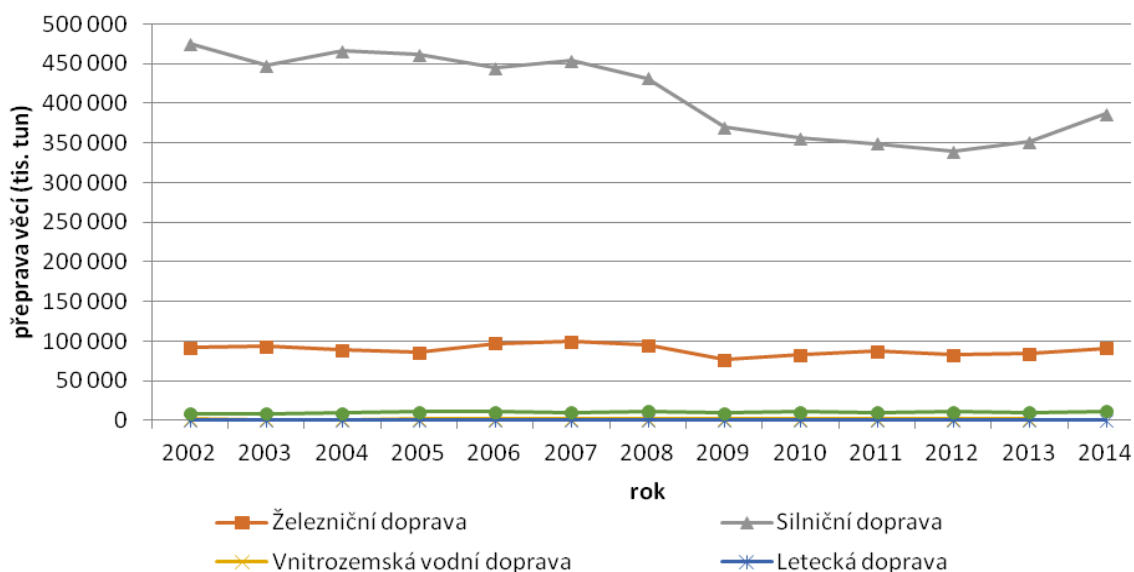
Ropovody u nás ročně přepraví v průměru 10 mil. tun. Také hodnoty ve sledovaném období rostly a to nejvíce ze všech druhů doprav. Objem ropovody zvýšily o 36,46 %. Z původní hodnoty z roku 2002 8,8 mil. tun na současnou hodnotu (rok 2014) 12 mil. tun. Největší nárůst zaznamenaly v roce 2005 a to o 22,99 %, tj. o 2,1 mil. tun více. Opakem je tomu rok 2009, kdy poklesla o 17,18 % a to je o 2 mil. tun méně, nežli bylo tomu v roce 2008.

Tabulka 2 - Vývoj přepravy věcí v letech 2002 - 2014

Rok	Přeprava věcí						Rozdíl oproti předchozímu roku	
	Železniční doprava	Silniční doprava	Vnitrozemská vodní doprava	Letecká doprava	Ropovody	Celkem		
	[tis. tun]	[tis. tun]	[tis. tun]	[tis. tun]	[tis. tun]	[tis. tun]	[tis. tun]	[%]
<b>2002</b>	91 989	474 883	1 686	18	8 815	577 390		
<b>2003</b>	93 297	447 956	1 277	20	8 962	551 511	-25 879	-4,48
<b>2004</b>	88 843	466 034	1 275	21	9 192	565 365	13 853	2,51
<b>2005</b>	85 613	461 144	1 956	20	11 305	560 037	-5 328	-0,94
<b>2006</b>	97 491	444 574	2 032	22	10 875	554 994	-5 043	-0,90
<b>2007</b>	99 777	453 537	2 242	22	10 131	565 708	10 714	1,93
<b>2008</b>	95 073	431 855	1 905	20	11 877	540 731	-24 977	-4,42
<b>2009</b>	76 715	370 115	1 647	15	9 837	458 329	-82 402	-15,24
<b>2010</b>	82 900	355 911	1 642	14	11 205	451 671	-6 658	-1,45
<b>2011</b>	87 096	349 278	1 895	12	10 404	448 685	-2 987	-0,66
<b>2012</b>	82 968	339 314	1 766	9	11 392	435 449	-13 236	-2,95
<b>2013</b>	83 957	351 517	1 618	9	10 266	447 367	11 918	2,74
<b>2014</b>	91 564	386 243	1 780	9	12 029	491 625	44 258	9,89
<b>Ø</b>	<b>89 022</b>	<b>410 182</b>	<b>1 748</b>	<b>16</b>	<b>10 484</b>	<b>511 451</b>		

Zdroj dat: MD, ČSÚ

## Vývoj v přepravě věcí v letech 2002 2014



Graf 7 - Vývoj přepravy věcí v nákladní dopravě v letech 2002 – 2014

Zdroj dat: MD, ČSÚ

### 3.1. Železniční doprava

V tabulce 3 a na grafu (graf 7) můžeme vidět vývoj počtu cestujících po železnici v dopravě mezinárodní, vnitrostátní a v rámci IDS od roku 2002 až po současnost [3].

Nejvyšším úspěchem přepravy cestujících celkem byl rok 2007, kdy železnice přepravila více než 184 mil. osob. V letech 2008 až 2010 přeprava cestujících klesala. Od roku 2011 můžeme opět vidět postupný nárůst počtu přepravených osob. V roce 2014 bylo na železnici přepraveno celkem 176 milionů osob, což je o 0,9 % více než v roce předchozím. Průměrná roční změna železniční dopravy byla o 98 tis. přepravovaných osob méně. Procentová změna -0,01 %. Největší pokles nastal v roce 2009, kdy přepravila o 12 466 tis. osob méně, tj. -7,03 %. Největší nárůst byl v roce 2004 s nárůstem 3,89 %. Přepravila o 6 770 tis. cestujících více.

U vnitrostátní přepravy můžeme zaznamenat, že téměř v celém období 2002 až 2014 přeprava klesá. Výjimkou je rok 2012 a 2013, kdy přeprava vzrostla v průměru o 0,51 % ročně. Za sledované období železnice přepravila o 43 447 tis. osob méně, tj. -28,02%. Největším poklesem je rok 2009, kdy roční pokles cestujících byl 12 225 tisíc, tj. o 9,55 % méně. Dalším velkým poklesem byl rok 2008. Pokles cestujících o 10 780 tis. osob (-7,77 %). Průměrná roční změna cestujících v železniční dopravě byla 3 621 tis. osob méně. Procentová průměrná roční změna je -2,66 %.

Opakem je tomu přeprava osob v rámci IDS, kde přeprava roste z původní hodnoty 19 725 tis. osob na hodnotu více než 60 630 tis. cestujících za rok. Nárůst přepravy o 40 905 tisíc. osob, tj. o trojnásobek z původní přepravy v roce 2002. Největší nárůst přepravy měl rok 2004, v kterém se přepravilo o 9 870 tis. cestujících více než v předchozím roce. Mezi velké nárůsty přepravy v rámci IDS můžeme zaznamenat v roce 2006 o 14,77 % a 2007 o 15,07 %. Nejmenší nárůst byl rok 2009 s hodnotou nárůstu 0,55 %. Ve sledovaném období 2002 až 2014 je průměrný roční růst přepravy cestujících 3 409 tis. osob, to je 10,35 %.

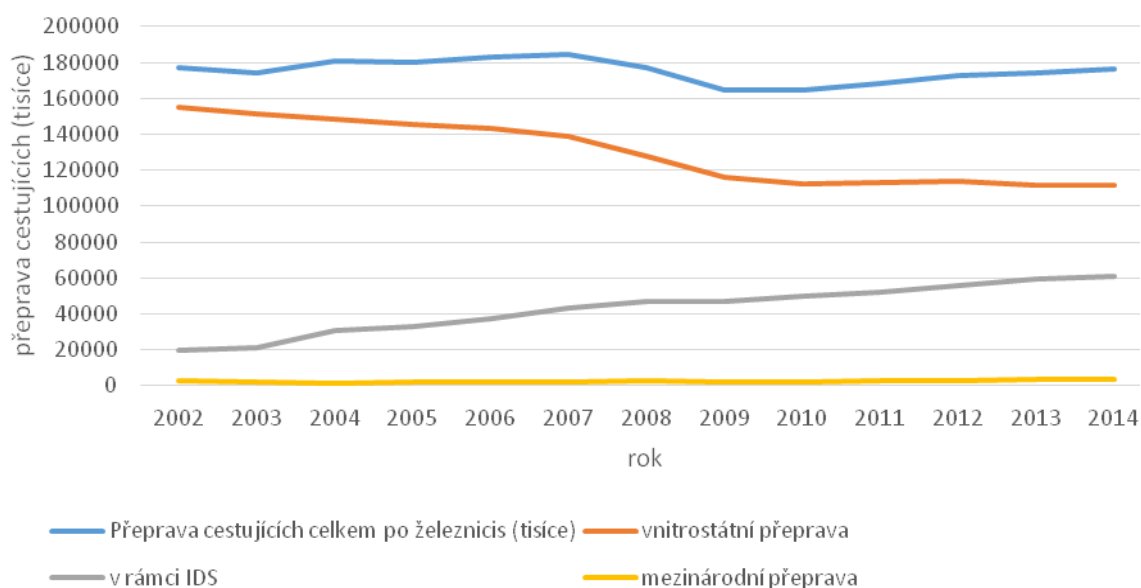
Mezinárodní přeprava ve sledovaném období rostla, i když její hodnoty jsou malé. Nárůst o 1 360 tis. přepravovaných osob, tj. 55,87 % více. V roce 2002 mezinárodní přeprava přepravila 2,4 milionu osob a rok 2014 přepravila téměř 3,8 milionů. Největší nárůst byl rok 2013 o 666 tis. přepravovaných osob více (o 21,99 %). Další velký růst byl v roce 2012 o 482 tis. osob (18,92 %), rok 2010 o 363 tis. (17,63 %) a rok 2006 o 288 tis. cestujících (16,68 %). Největší pokles v přepravě cestujících byl v roce 2003, kdy klesl o 675 tis. cestujících. Další poklesy byly v roce 2004 o 6,93 % (o 122 tis. cestujících méně) a 2009 o 19,71 % (o 497 tis. cestujících méně).

Tabulka 3 - Přeprava cestujících po železnici v letech 2002 - 2014

Rok	Přeprava cestujících po železnici				Rozdíl oproti předchozímu roku	
	vnitrostátní přeprava	v rámci IDS	mezinárodní přeprava	celkem	[tis. osob]	[%]
	[tis. osob]	[tis. osob]	[tis. osob]	[tis. osob]		
2002	155 072	19 725	2 435	177 232	-	-
2003	151 442	20 977	1 760	174 179	-3 053	-1,72
2004	148 464	30 847	1 638	180 949	6 770	3,89
2005	145 698	32 845	1 723	180 266	-683	-0,38
2006	143 319	37 697	2 011	183 027	2 761	1,53
2007	138 819	43 375	2 040	184 234	1 207	0,66
2008	128 039	46 863	2 522	177 424	-6 810	-3,70
2009	115 815	47 118	2 025	164 958	-12 466	-7,03
2010	112 548	49 866	2 388	164 802	-156	-0,09
2011	112 991	52 393	2 548	167 932	3 131	1,90
2012	113 694	56 077	3 030	172 801	4 868	2,90
2013	111 683	59 106	3 697	174 486	1 686	0,98
2014	111 625	60 630	3 795	176 051	1 564	0,90

Zdroj dat: MD

### Vývoj počtu přepravovaných cestujících po železnici v letech 2002 - 2014



Graf 8 - Počet cestujících po železnici

Zdroj dat: MD

Na dalším grafu a tabulce (graf 9 a tabulka 4) je popsán vývoj přepravy věcí v železniční nákladní dopravě. Přeprava věcí je rozdělena na mezinárodní a vnitrostátní přepravu. Mezinárodní přeprava sleduje objemy vývozu, dovozu a tranzitu přes Českou republiku. Navíc tabulka je doplněna o výpočet rozdílu oproti předchozímu roku.

Celkové objemy přepravy věcí se pohybovaly v rozmezí 76,7 mil. tun až 99,8 mil. tun. Průměrně se přepravilo 89 mil. tun. Největší úspěch byl v roce 2007 a opakem byl rok 2009, kdy se nejméně přepravovalo.

Mezinárodní přeprava věcí se v letech 2002 až 2014 moc neměnila. Z roku 2002 na rok 2014 navýšila objem o 3,37 %, tedy o 1,66 mil. tun. Největší propad byl v roce 2009, kdy objemy přepravy věcí byly na hodnotě necelých 40 mil. tun. Oproti předchozímu roku byl propad o 21,73 %, to je o 11 mil. tun méně. Další rok (rok 2010) se přeprava zvýšila o téměř 15 % (o 5,97 mil. tun). Rok 2010 se zapsal jako největší nárůst objemů v přepravě věcí ve sledovaném období. Nejvíce se vyváželo v roce 2007 a to 22,14 mil. tun a dovezlo pouze 22,76 mil. tun. Opakem je tomu rok 2014, kdy se dovezlo 23 mil. tun a vyvezlo pouze 18,6 mil. tun.

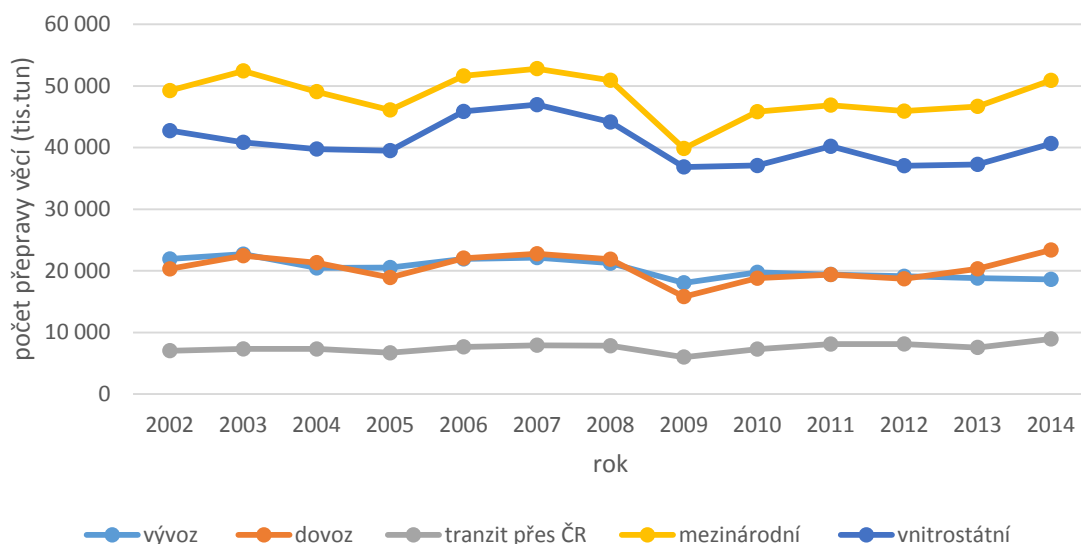
Vývoj vnitrostátní přepravy věcí v železniční dopravě se změnil v daném období o 4,88 %, kde hodnoty přepravy klesly o 2,08 mil. tun. Největším úspěchem byl rok 2007. Přepravilo se téměř 47 mil. tun věcí ve vnitrostátní přepravě. Největší nárůst objemů přeprav byl rok 2006. Došlo k nárůstu o 16,09 % (o 6,36 mil. tun více). Nejméně se přepravovalo v roce 2009. Objemy přeprav byly pouze 36,86 mil. tun. Oproti předchozímu roku objemy klesly o 16,51 %, tj. o 7,3 mil tun méně nežli byl rok 2008. Průměrně se ročně přepravilo 40,69 mil. tun věcí.

Tabulka 4 - Vývoj přepravy věcí v nákladní dopravě v letech 2002 - 2014

Rok	Mezinárodní přeprava věcí				Vnitrostátní přeprava věcí	Přeprava věcí celkem	Rozdíl oproti předchozímu roku	
	vývoz	dovoz	tranzit přes ČR	celkem			[tis. tun]	[%]
	[tis. tun]	[tis. tun]	[tis. tun]	[tis. tun]			[tis. tun]	[tis. tun]
2002	21 913	20 301	7 033	49 247	42 741	91 989	-	-
2003	22 692	22 442	7 313	52 448	40 849	93 297	1 308	1,42
2004	20 456	21 321	7 301	49 078	39 765	88 843	-4 454	-4,77
2005	20 523	18 907	6 676	46 106	39 506	85 613	-3 230	-3,64
2006	21 924	22 057	7 649	51 630	45 861	97 491	11 879	13,88
2007	22 139	22 759	7 919	52 818	46 959	99 777	2 285	2,34
2008	21 228	21 875	7 822	50 925	44 148	95 073	-4 704	-4,71
2009	18 049	15 807	6 000	39 857	36 859	76 715	-18 358	-19,31
2010	19 746	18 790	7 287	45 822	37 078	82 900	6 185	8,06
2011	19 401	19 391	8 101	46 893	40 203	87 096	4 197	5,06
2012	19 099	18 698	8 117	45 914	37 054	82 968	-4 128	-4,74
2013	18 812	20 318	7 557	46 687	37 270	83 957	989	1,19
2014	18 604	23 372	8 932	50 908	40 656	91 564	7 607	9,06

Zdroj dat: MD

## Vývoj přepravy věcí v železniční dopravě v letech 2002 - 2014



Graf 9 - Vývoj přepravy věcí v železniční nákladní dopravě v letech 2002 -2014

Zdroj dat: MD

### 3.2. Silniční doprava

V této kapitole se podíváme na autobusovou dopravu, městskou hromadnou dopravu a na nákladní silniční dopravu. Budeme sledovat vývoj přepravy cestujících a vývoj přepravy věcí po silnici.

#### 3.2.1. Autobusová doprava

V roce 2014 se celkem vypravilo 508 007 autobusových spojů, přičemž v pracovních dnech jich bylo 333 138, v sobotu 84 047 a v neděli a ve svátek 90 822. Vývoj počtu autobusových spojů v letech 2002 až 2014 znázorňuje tabulka 5 a graf 10 [3]. Tabulka a graf znázorňují pracovní dny, soboty, neděle a svátky. Tabulka je doplněna o výpočet rozdílů z předchozího roku.

Jak můžeme vidět, za celkové období se počet spojů zvýšil o téměř 30 % (o 114 934 spojů) z původních spojů 393 073 v roce 2002 na současný 508 007 autobusových spojů. V pracovních dnech se zvýšil počet autobusových spojů o 22 %, tj. přes 60 tisíc spojů. O sobotách je nárůst spojů v letech 2002 až 2014 o 52 % respektive 28 575 spojů. V neděli a ve svátek se zvýšil o 26 335 autobusových spojů, tj. o 41 %. Největší nárůst můžeme zaznamenat v roce 2008, kdy se počet autobusových spojů zvýšil o 50 732, tj. o 11,25 %.

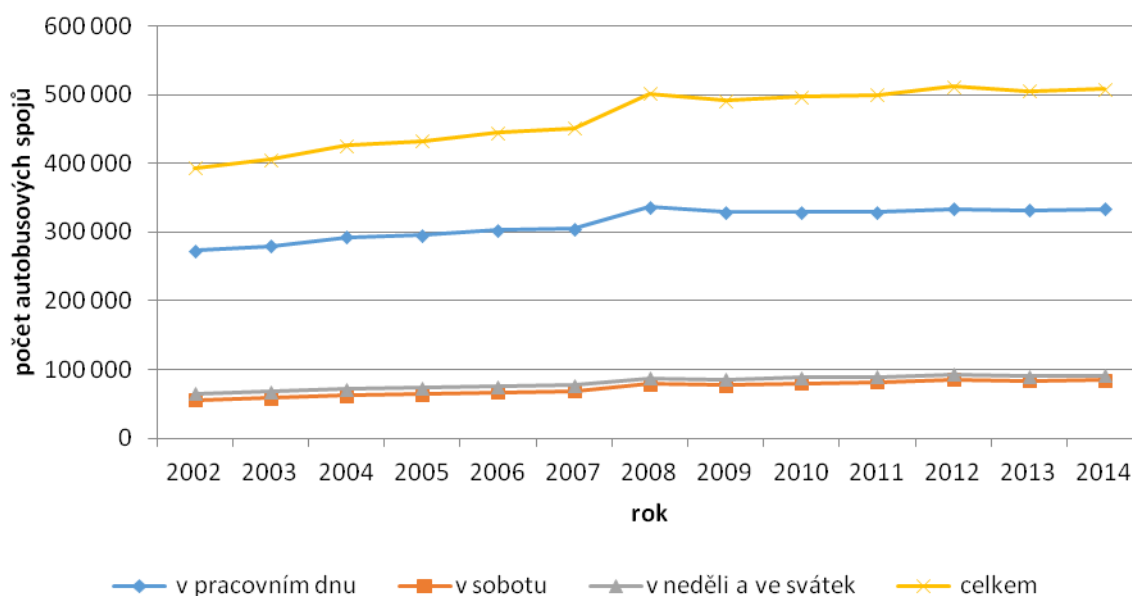
Ve sledovaném období pak můžeme vidět neustálý nárůst autobusových spojů od 0,57 % až po zmíněných 11,25 %, přičemž dvakrát byl pokles spojů. První pokles v roce 2009 o 2,03 % (pokles spojů o 10 166) a druhý v roce 2013. Pokles o 1,3 %, tj. o 6 664 autobusových spojů méně.

Tabulka 5 - Dopravní obsluha veřejnou autobusovou dopravou

Rok	Počet autobusových spojů				Rozdíl oproti předchozímu roku	
	v pracovním dnu	v sobotu	v neděli a ve svátek	celkem	počet spojů	v [%]
2002	273 115	55 471	64 487	393 073	-	-
2003	279 086	58 705	67 398	405 189	12 116	3,08
2004	292 735	62 337	71 087	426 159	20 970	5,18
2005	295 235	63 992	73 223	432 450	6 291	1,48
2006	302 531	66 453	75 487	444 471	12 021	2,78
2007	304 866	68 660	77 430	450 956	6 485	1,46
2008	336 162	78 526	87 000	501 688	50 732	11,25
2009	329 267	77 158	85 097	491 522	-10 166	-2,03
2010	329 184	79 853	87 856	496 893	5 371	1,09
2011	329 254	81 346	89 130	499 730	2 837	0,57
2012	333 838	85 535	92 431	511 804	12 074	2,42
2013	331 468	83 441	90 231	505 140	-6 664	-1,30
2014	333 138	84 047	90 822	508 007	2 867	0,57

Zdroj dat: CIS

### Vývoj dopravní obsluhy veřejnou autobusovou dopravou v letech 2002 - 2014



Graf 10 - Vývoj dopravní obsluhy veřejnou autobusovou dopravou v letech 2002-2014

Zdroj dat: CIS



Tabulka 6 a graf 11 popisuje vývoj autobusové dopravy v období 2002 až 2014 a je rozdělena na nepravidelnou a linkovou dopravu, mezinárodní a vnitrostátní dopravu [3]. Tabulka je doplněna o výpočet osob oproti předchozímu roku.

Nepravidelná doprava se ve sledovaném období zvýšila o 19 711 tis. osob. Vzrostla o více než dvojnásobek. Největší růst měla z roku 2007 na rok 2008, přepravila o 12 072 tis. osob více. Další velký růst měla z roku 2013 na 2014, kdy se navýšila o 11 941 tis. přepravovaných osob.

Linková mezinárodní doprava v daném období navýšila počet přepravovaných osob o 805 tis., tj. 62,67 %. Nejvíce přepravila v roce 2014 a to 2 088 tis. osob. V letech 2002 až 2011 linková mezinárodní doprava přepravila v rozmezí 1 130 až 1 645 tis. osob. Od roku 2012 do roku 2014 značně zvýšila počet přepravených osob a to v rozmezí 1 980 až 2 088 tis. osob. Opakem je tomu doprava vnitrostátní. V časovém období 2002 až 2014 se počet přepravených osob snížil o 77 097 tisíc. Procentově klesla o téměř 20 %. Do roku 2004 rostla průměrně o 1,86 %. Od roku 2005 až po současnost přeprava klesala průměrně o 2,53 %, tj. o 9 155 tisíc osob ročně méně. Největší pokles byl v roce 2005, o 31 357 tis. osob méně (7,83 %).

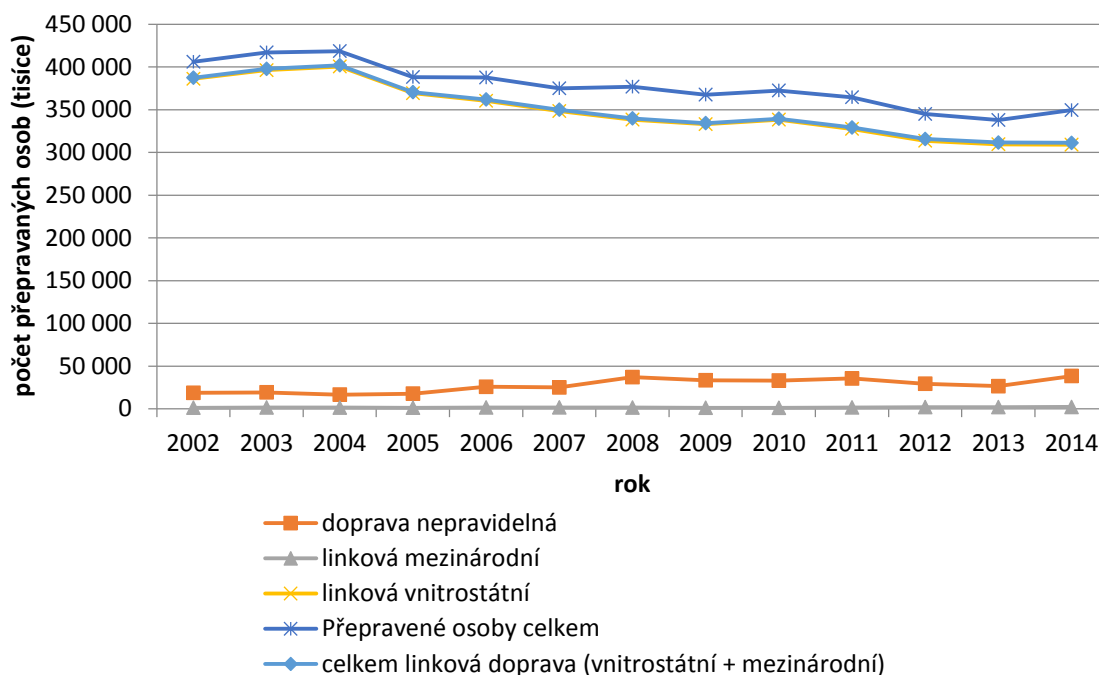
Pokud budeme sledovat celkové počty přepravovaných osob, tak můžeme říci, že počet přepravovaných osob v autobusové dopravě klesl o téměř 14 %, o 56 582 tis. přepravených osob méně. Meziročně klesla autobusová doprava o 4 352 tis. přepravovaných osob (o 1,07 % méně).

Tabulka 6 - Vývoj autobusové dopravy v letech 2002 - 2014

Rok	Doprava nepravidelná	Doprava linková			Přepravené osoby celkem	Rozdíl oproti předchozímu roku	
		mezinárodní	vnitrostátní	celkem		počet přepravených osob	v
	[tis.osob]	[tis.osob]	[tis.osob]	[tis.osob]	[tis.osob]	[tis.osob]	[%]
2002	18 664	1 284	386 149	387 433	406 097	-	-
2003	19 237	1 555	396 221	397 775	417 012	10 915	2,69
2004	16 607	1 388	400 603	401 991	418 598	1 586	0,38
2005	17 726	1 289	369 246	370 535	388 261	-30 337	-7,25
2006	25 714	1 582	360 412	361 994	387 708	-553	-0,14
2007	24 980	1 645	348 395	350 040	375 020	-12 688	-3,27
2008	37 052	1 453	338 403	339 856	376 909	1 888	0,50
2009	33 365	1 212	333 071	334 283	367 648	-9 261	-2,46
2010	33 051	1 130	338 367	339 497	372 548	4 900	1,33
2011	35 462	1 598	327 556	329 153	364 616	-7 932	-2,13
2012	29 310	1 980	313 698	315 678	344 988	-19 628	-5,38
2013	26 434	1 981	309 563	311 544	337 978	-7 009	-2,03
2014	38 375	2 088	309 052	311 140	349 515	11 537	3,41

Zdroj dat: MD

## Vývoj autobusové dopravy v letech 2002 - 2014



Graf 11 - Vývoj autobusové dopravy v letech 2002 - 2014

Zdroj dat: MD

### 3.2.2. Městská hromadná doprava

Vývoj cestujících přepravovaných městskou hromadnou dopravou popisuje tabulka 7 a graf 12 [3]. Je rozdělena na trolejbusy, tramvaje, metro a autobusy. Navíc je tabulka doplněna o výpočet v přepravě osob oproti předchozímu roku.

Trolejbusová doprava ve sledovaném období 2002 až 2014 převážně klesala. Nárůst zaznamenala jen v letech 2007 o 5,89 % a v 2008 o 2,57 %. Změna v přepravě cestujících je o 61,03 mil. cestujících méně. Procentově o 25,37 méně. V roce 2002 přepravila trolejbusová doprava více než 240 mil. osob. V roce 2014 její hodnoty v přepravě osob klesly na necelých 180 milionů.

V tramvajové dopravě poklesl počet cestujících o více než 122 mil. (o 16,06 %) v celém sledovaném období. Průměrná roční změna v přepravě osob byla 1,42 %, tj. o 10,2 mil. cestujících méně. Největší pokles byl v roce 2003 a to o 36,88 mil. cestujících, v roce 2006 o 32,65 mil. a v roce 2011 o 32,64 mil.

Autobusová doprava v městské hromadné dopravě zaznamenává pokles přepravovaných osob za časové období 2002 – 2014 o 143,52 mil. osob, tj. o 15,61 % méně oproti roku 2002, kdy počet cestujících převyšoval 919 mil. V roce 2014 byly hodnoty na 775,86 mil. přepravovaných osob v autobusové dopravě. Největší pokles byl v roce 2011 o 36,33 mil. osob, o 4,45 % méně cestujících oproti předchozímu roku. Nárůst autobusové dopravy můžeme sledovat v letech 2010 o 5,04 mil. osob a v roce 2012 o 23,42 mil. osob více.

Opakem ze všech doprav v městské hromadné dopravě je metro. Přeprava cestujících v metru od roku 2002 až po současnost vzrostla o 131,21 mil. (31,5 %). Vrcholu dosáhla v roce 2008, kdy přepravila téměř 597 mil. cestujících. Růst přepravy u metra zaznamenáváme v letech 2002 až 2008 a 2012. Největší pokles byl v roce 2011 a to o 48,02 mil. osob (8,3 %).

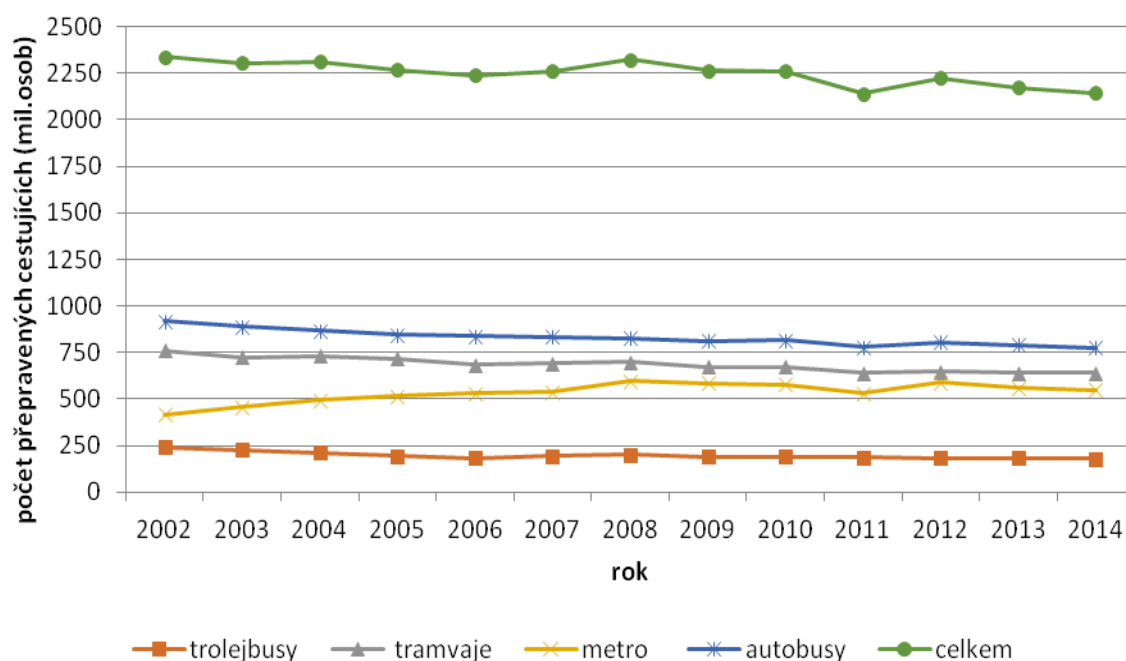
Celkem městská hromadná doprava zachycuje od roku 2002 do roku 2014 pokles o 8,37 %, o 195,74 milionu cestujících méně. Největší pokles byl v roce 2011 o 121,81 mil. osob. (o 5,39 % méně). Růst dopravy můžeme vidět v letech 2004, 2007, 2008 a 2012. Průměrná roční změna v MHD byla 16,31 mil. osob méně, procentně o -0,7 %.

Tabulka 7 – Vývoj v přepravě cestujících městskou hromadnou dopravou

Rok	Přeprava cestujících					Rozdíl oproti předchozímu roku	
	trolejbusy	tramvaje	metro	autobusy	celkem	[mil. osob]	[%]
	[mil. osob]	[mil. osob]	[mil. osob]	[mil. osob]	[mil. osob]		
2002	240,56	762,23	416,52	919,38	2338,68	-	-
2003	228,10	725,34	458,64	890,08	2302,17	-36,51	-1,56
2004	213,37	731,93	496,01	868,32	2309,64	7,47	0,32
2005	194,28	716,08	515,10	843,44	2268,90	-40,74	-1,76
2006	184,69	683,43	531,24	838,65	2238,01	-30,89	-1,36
2007	195,58	690,12	537,27	835,43	2258,39	20,38	0,91
2008	200,60	697,90	596,90	828,30	2323,70	65,31	2,89
2009	191,73	673,76	584,88	811,59	2261,96	-61,74	-2,66
2010	191,35	673,77	578,51	816,63	2260,26	-1,70	-0,08
2011	186,52	641,14	530,49	780,30	2138,45	-121,81	-5,39
2012	182,51	648,84	589,16	803,72	2224,23	85,78	4,01
2013	182,18	640,94	560,71	789,41	2173,24	-50,99	-2,29
2014	179,53	639,82	547,73	775,86	2142,94	-30,30	-1,39

Zdroj dat: MD

## Vývoj městské hromadné dopravy v letech 2002 - 2014



Graf 12 - Vývoj městské hromadné dopravy v letech 2002 - 2014

Zdroj dat: MD

### 3.2.3. Silniční nákladní doprava

Vývoj přepravy věcí v nákladní silniční dopravě je sledován v tabulce 8 a v grafu 13 [3]. Sledované období je od roku 2002 až po současnost (rok 2014). Záznamy sledují pouze vozidla registrovaná v ČR. Tabulka je rozdělena na vnitrostátní a na mezinárodní přepravu věcí. Mezinárodní přeprava je rozdělena na vývoz, dovoz, tranzit a celkový objem mezinárodní přepravy věcí. V tabulce najdeme celkový vývoj v přepravě věcí v silniční nákladní dopravě a výpočet rozdílu oproti předchozímu roku.

Celkové objemy přeprav se ve sledovaném období 2002 – 2014 změnily o -18,67 %. To je o 88 mil. tun méně, nežli se přepravilo v roce 2002. Nejméně se přepravilo v roce 2012, přepravilo se pouze 351,5 mil. tun. V posledních dvou letech (rok 2013, 2014) stoupají objemy přepravy. Největší propad byl v roce 2009 a to o 14,3 % (o 61,74 mil. tun) oproti roku 2008. Průměrně se ročně přepravilo 410,2 mil. tun věcí.

Vnitrostátní přeprava věcí v silniční dopravě má velké zastoupení oproti mezinárodní přepravě. Vývoj vnitrostátní přepravy od roku 2002 až 2012 klesala. Nejnižší objemy byly v roce 2012 a to 281,4 mil. tun. Největší pokles můžeme vidět v roce 2009. Pokles o 15 %. Přepravilo se o 57,4 mil. tun méně oproti předchozímu roku. Největší nárůst přepravy věcí můžeme sledovat v roce 2014. Rostl objem přepravy o 12,1 %, přepravilo se o téměř 35 mil. tun více nežli v roce 2013. Průměrně se ročně přepravilo 361,6 mil. tun věcí.

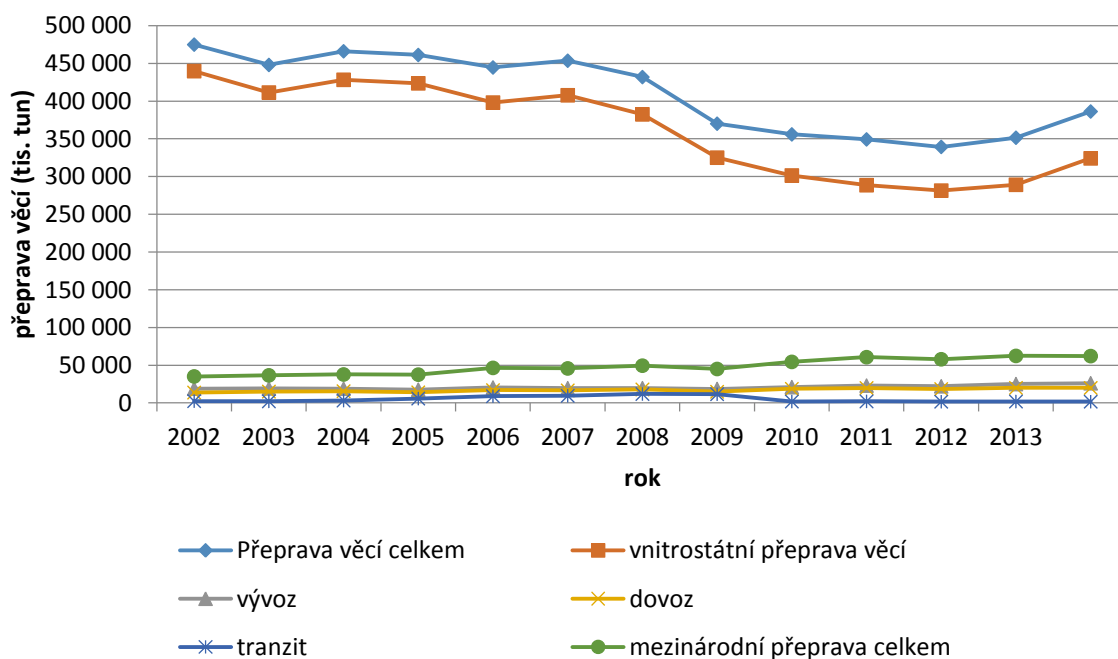
Mezinárodní přeprava věcí ve sledovaném období rostla v průměru o 5,26 %. Nejvíce však v roce 2006 o 23,86 % (o 8,96 mil. tun) a v roce 2010, kdy přeprava rostla o 20,85 % (o 9,4 mil. tun). Objemy přepravy klesaly jen v roce 2005 o 0,61 %, 2007 o 1,52 %, 2009 o 8,85 %, 2012 o 4,58 % a v roce 2014 o 0,41%. Nejhorší rok byl 2009, kdy objem klesl o 4,37 mil. tun. Pokud se podíváme na dovoz, největší úspěch zaznamenal v roce 2013, kdy se dovezlo více než 20 mil. tun věcí. Opakem je tomu rok 2002, kdy se nejméně dovezlo. Celkem se dovezlo 13,77 mil. tun. Ve vývozu můžeme úspěch zaznamenat v roce 2014. Vyvezlo se rekordně 26,1 mil. tun věcí. Nejméně se vyvezlo v roce 2009 a to 18,6 mil. tun věcí.

Tabulka 8 - Vývoj přepravy věcí v silniční nákladní dopravě v letech 2002 - 2014

Rok	Vnitrostátní přeprava věcí	Mezinárodní přeprava věcí				Přeprava věcí celkem	Rozdíl oproti předchozímu roku	
		vývoz	dovoz	tranzit	celkem		[tis. tun]	[%]
	[tis. tun]	[tis. tun]	[tis. tun]	[tis. tun]	[tis. tun]	[tis. tun]	[tis. tun]	[%]
2002	439 725	19 007	13 768	2 383	35 158	474 883	-	-
2003	411 367	19 313	15 070	2 205	36 589	447 956	-26 927	-5,67
2004	428 256	18 983	15 569	3 227	37 778	466 034	18 078	4,04
2005	423 598	17 653	14 057	5 837	37 546	461 144	-4 890	-1,05
2006	398 070	20 525	17 021	8 957	46 503	444 574	-16 570	-3,59
2007	407 741	19 618	16 649	9 529	45 796	453 537	8 963	2,02
2008	382 420	19 669	17 888	11 878	49 435	431 855	-21 682	-4,78
2009	325 053	18 582	14 873	11 607	45 062	370 115	-61 740	-14,30
2010	301 453	21 019	18 705	1 948	54 458	355 911	-14 204	-3,84
2011	288 581	23 083	19 802	2 134	60 697	349 278	-6 633	-1,86
2012	281 398	22 116	18 436	1 727	57 916	339 314	-9 964	-2,85
2013	289 146	25 030	20 028	1 939	62 371	351 517	12 203	3,60
2014	324 129	26 132	19 923	1 760	62 114	386 243	34 726	9,88

Zdroj dat: MD

## Vývoj přepravy věcí v silniční nákladní dopravě v letech 2002 - 2014



Graf 13 - Vývoj přepravy věcí v silniční nákladní dopravě v letech 2002 - 2014

Zdroj dat: MD

### 3.3. Letecká doprava

Počet cestujících v letecké dopravě je znázorněn v tabulce 9 a graficky v grafu 14 [3]. Sledované období je od roku 2002 až po současnost. Tabulka je rozdělena na vnitrostátní a mezinárodní provoz, na odlety a přílety, součet odletů a příletů a přímý tranzit. V tabulce je zpracován rozdíl cestujících celkem oproti předchozímu roku a vyjádřeno v procentech.

Jak můžeme vidět, vnitrostátní letecká doprava je v České republice zastoupena v malé míře. Je to zapříčiněno z důvodu malých vzdáleností. Největší nárůst byl v roce 2010, kdy ročně přepravila 206 tisíc osob. Vnitrostátní letecká doprava od roku 2002 zvyšovala počet přepravovaných cestujících. V roce 2007 dosáhla vnitrostátní letecká doprava svého vrcholu. Přepravila více než 256 tis. cestujících. V dalších dvou letech (rok 2008 a 2009) výkony klesaly až na hodnotu 122 tis. osob. V roce 2010 došlo k prudkému růstu na 206 tis. přepravených cestujících. Roční nárůst byl 84 tis. cestujících (69,07 %). Od roku 2011 až 2013 opět klesala. Malý nárůst byl v roce 2014, kdy celkem přepravila 58 tis. cestujících. Ve sledovaném období 2002 až 2014 klesl počet cestujících o 13 tis. osob, meziročně o 1,08 tis. přepravovaných cestujících méně ve vnitrostátní letecké dopravě.

Mezinárodní provoz v letecké dopravě převážně rostl ve sledovaném období. Od roku 2002 až do roku 2014 vzrostl počet cestujících o 5 602 tis. cestujících, roční průměr 431 tisíc. Výjimkou je rok 2009, 2010 a 2012, kdy počet cestujících klesal. Průměrná roční změna v letech 2002 až 2014 byla 467 tisíc cestujících. Procentově 5,68 %. Nejvíce přepravila v roce 2008 a to 13 354 tis. cestujících. Největší nárůst cestujících přinesl rok 2004, kdy přepravila o 2 175 tis. osob. více. Meziroční nárůst byl 28,3 %. Nejhorším rokem pro mezinárodní osobní leteckou dopravu byl rok 2009, kdy klesl počet cestujících o 1 097 tis. osob na hodnotu 12 257 tis. přepravených cestujících. Meziroční změna byla -8,22 %.

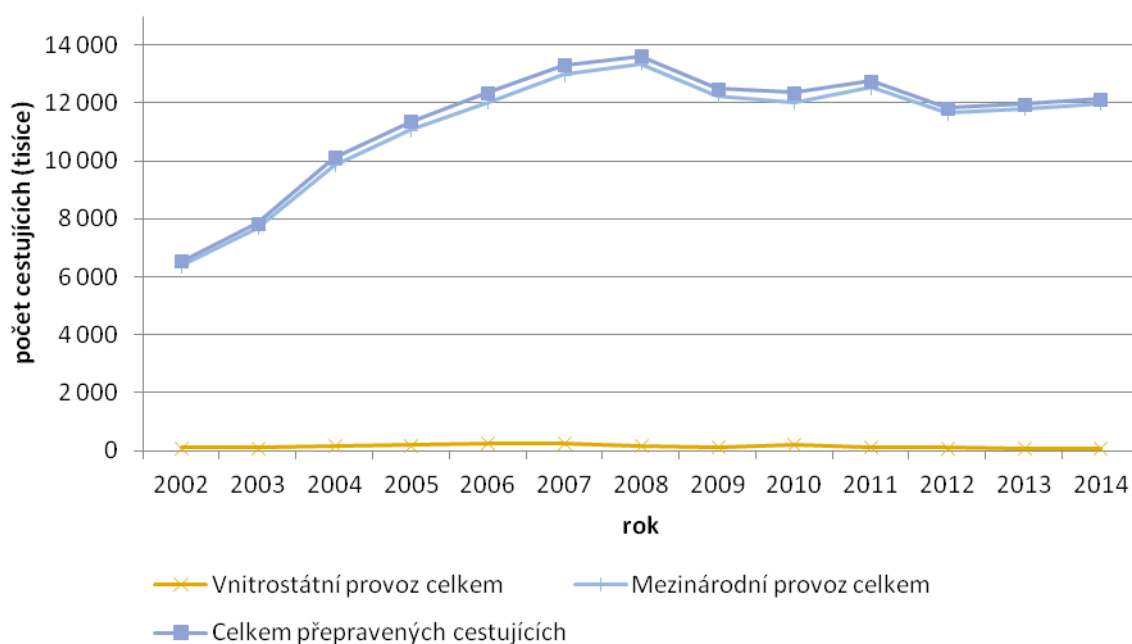
Pokud budeme sledovat leteckou dopravu bez ohledu, zda se jedná o vnitrostátní nebo mezinárodní provoz, má stejný průběh jako mezinárodní, jelikož vnitrostátní doprava má malé zastoupení. Vnitrostátní provoz má průměrné zastoupení 1,38 % a mezinárodní 98,62 %.

Tabulka 9 - Výkony letišť v osobní letecké dopravě

Rok	Vnitrostátní provoz			Mezinárodní provoz			Cestující celkem				Rozdíl oproti předchozímu roku	
	odlet	přilet	celkem	odlet	přilet	celkem	odlet	přilet	přímý tranzit	celkem	počet cestujících	v
	[tis. os.]			[tis. os.]			[tis. os.]				[tis.os.]	[%]
2002	40	62	102	3 256	3 133	6 389	3 297	3 194	44	6 535	-	-
2003	43	68	111	3 854	3 831	7 684	3 896	3 899	56	7 851	1 317	20,15
2004	82	88	170	4 930	4 929	9 859	5 012	5 017	96	10 125	2 274	28,96
2005	99	96	195	5 534	5 537	11 071	5 633	5 633	94	11 360	1 235	12,20
2006	124	128	251	6 022	6 012	12 035	6 146	6 140	81	12 367	1 007	8,86
2007	127	129	256	6 480	6 488	12 968	6 607	6 617	90	13 314	947	7,66
2008	79	80	159	6 673	6 681	13 354	6 753	6 761	116	13 629	315	2,37
2009	60	61	122	6 116	6 140	12 257	6 176	6 202	105	12 483	-1 147	-8,41
2010	102	103	206	6 002	6 035	12 037	6 104	6 139	110	12 352	-130	-1,05
2011	59	63	122	6 256	6 273	12 529	6 315	6 335	116	12 766	414	3,35
2012	45	46	91	5 827	5 824	11 652	5 872	5 870	93	11 835	-931	-7,30
2013	30	53	83	5 919	5 890	11 809	5 949	5 943	67	11 958	123	1,04
2014	31	58	89	6 020	5 971	11 991	6 051	6 029	64	12 143	185	1,55

Zdroj dat: MD

## Výkony letišť v letecké osobní dopravě v letech 2002 - 2014



Graf 14- Výkony letišť v osobní letecké dopravě v letech 2002 – 2014

Zdroj dat: MD



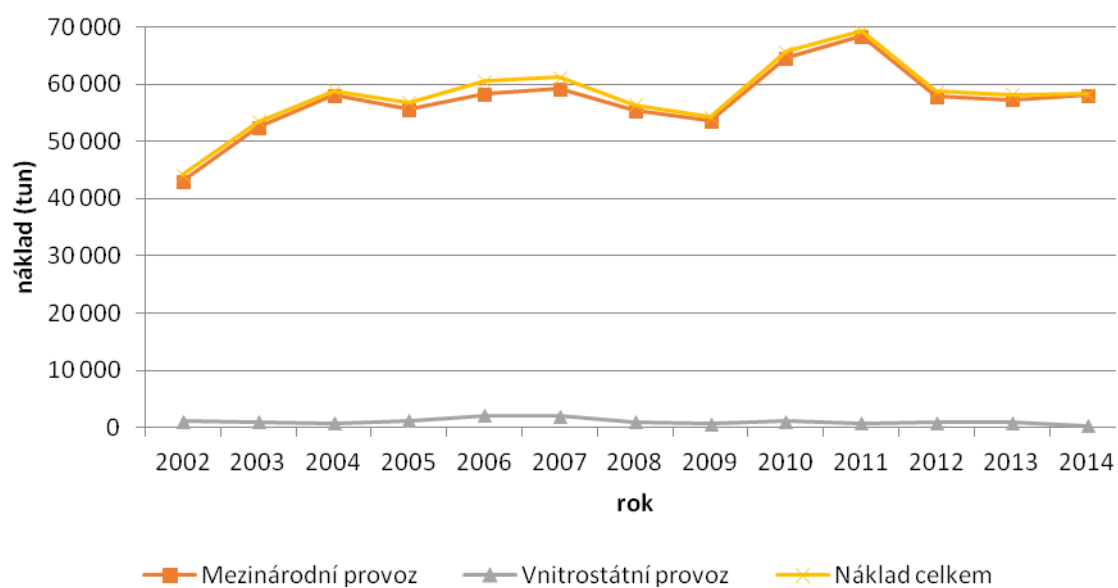
V tabulce 10 a grafu 15 je znázorněn vývoj výkonu letišť v letecké obchodní nákladní dopravě v letech 2002 až 2014. Jak můžeme vidět, vnitrostátní provoz je zastoupen v malé míře. Největší úspěch v nákladní letecké dopravě byl v roce 2011, kdy se za rok přepravilo více než 69 tis. tun nákladů, z toho bylo pouze ve vnitrostátním provozu přepraveno 806 tun nákladu. Nejvyšší hodnoty se ve vnitrostátním provozu dosáhly v roce 2006 a to 2 152 tun. Nejméně však v roce 2014, kdy se přepravilo pouze 314 tun nákladu. Největší úspěch v mezinárodním provozu byl v roce 2011. V tomto roce se přepravilo více než 68 tisíc tun nákladu. Nejméně se přepravovalo v roce 2002 a to pouze 43 tis. tun nákladu. Největší růst celkového objemu nákladu byl v letech 2010. Oproti předchozímu roku se přepravilo o 11 372 tun nákladu více. Nárůst o téměř 21 %. Největší pokles můžeme zaznamenat v roce 2012 o 15,17 %. Tedy o 10,5 tis. tun méně, nežli byl předchozí rok (rok 2011).

Tabulka 10 - Vývoj výkonu letišť v nákladní letecké dopravě v letech 2002 - 2014

Rok	Mezinárodní provoz	Vnitrostátní provoz	Náklad celkem	Rozdíl oproti předchozímu roku	
	[tun]	[tun]	[tun]	[tun]	[%]
2002	43 073	1 052	44 126	-	-
2003	52 495	990	53 485	9 359	21,21
2004	58 094	772	58 866	5 381	10,06
2005	55 595	1 255	56 850	-2 016	-3,42
2006	58 324	2 152	60 475	3 625	6,38
2007	59 169	2 039	61 208	733	1,21
2008	55 376	1 016	56 392	-4 816	-7,87
2009	53 589	660	54 248	-2 144	-3,80
2010	64 557	1 063	65 620	11 372	20,96
2011	68 404	806	69 206	3 586	5,46
2012	57 863	844	58 707	-10 499	-15,17
2013	57 311	836	58 147	-560	-0,95
2014	57 998	314	58 312	165	0,28

Zdroj dat: MD

## Výkony letišť v letecké obchodní nákladní dopravě v letech 2002 - 2014



Graf 15 - Výkony letišť v letecké obchodní nákladní dopravě v letech 2002 – 2014

Zdroj dat: MD

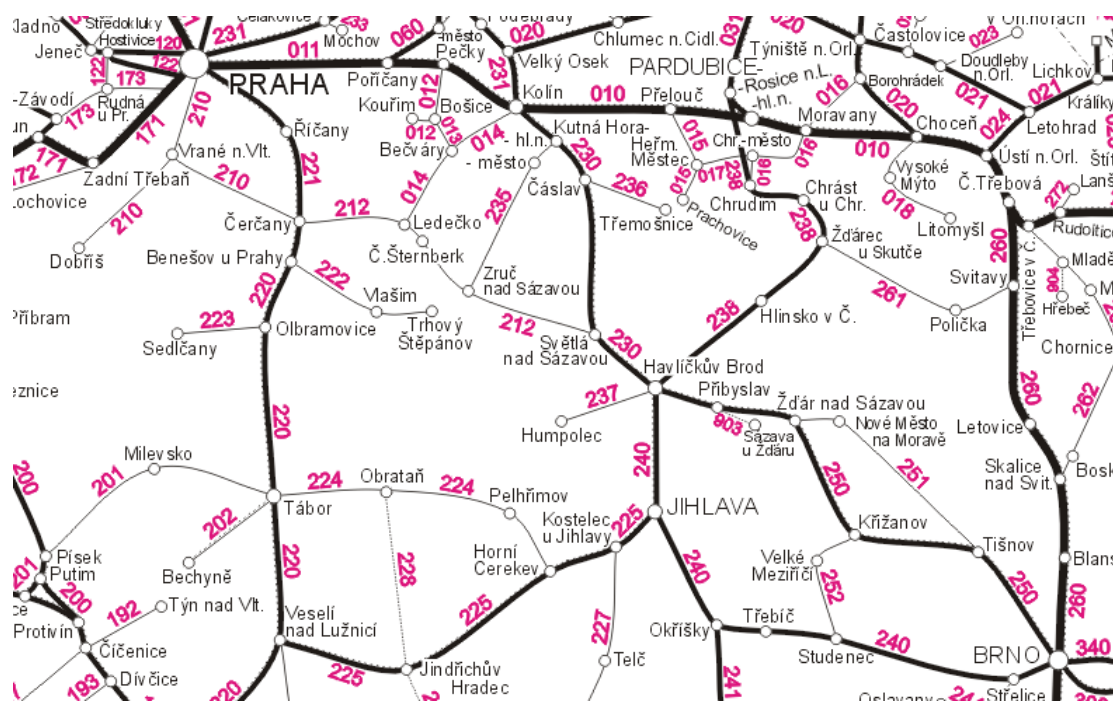
## 4. Citlivostní analýza poptávky

Abych mohl provést citlivostní analýzu, je zapotřebí si vytvořit kalkulaci nákladů. Pro stanovení nákladů si vybral úsek Praha – Brno. Trasa vede z centra Prahy do centra Brna. Jedná se o nejméně frekventovanější trasu v České republice. Nejdříve bych popsal cestu po železnici a pak po silnici. Následně provedu výpočet na dané trase pro obě kombinace.

### 4.1. Charakteristika železniční trasy Praha - Brno

Trat' se skládá ze tří částí, jak je znázorněno na obrázku 3:

- trat' 011 → trasa Praha – Kolín
- trat' 010 → trasa Kolín – Česká Třebová
- trat' 260 → trasa Česká Třebová – Brno



Obrázek 3 - Mapa tratě Praha - Brno

Zdroj: [www.szdc.cz](http://www.szdc.cz)

#### Trat' 011

Železniční trat' spojující Prahu a Kolín je v celé své délce nejméně dvoukolejná a elektrizovaná. V úseku Praha – Libeň – Poříčany je trojkolejná. Délka úseku je 62 km, doba jízdy běžných zastávkových vlaků je 68 minut. Provoz na trati byl zahájen roku 1845. Od té doby prošla několika rekonstrukcemi, z nichž nejvýznamnější byla elektrizace trati v roce 1957. V roce 2004 bylo dokončení prvního železničního koridoru v úseku

Úvaly – Kolín a po roce 2008 Nové spojení, řešící dopravu na příjezdu do Prahy. V současnosti je trať využívána především pro provoz rychlíků, spěšných vlaků, zastávkových osobních vlaků a poštovních vlaků. Nákladní doprava je menší, než by odpovídalo centrální poloze trati, mimo jiné proto, že zátěž je často směřována na seřaďovací nádraží Nymburk, ležící na paralelní trati [12].

### **Trať 010**

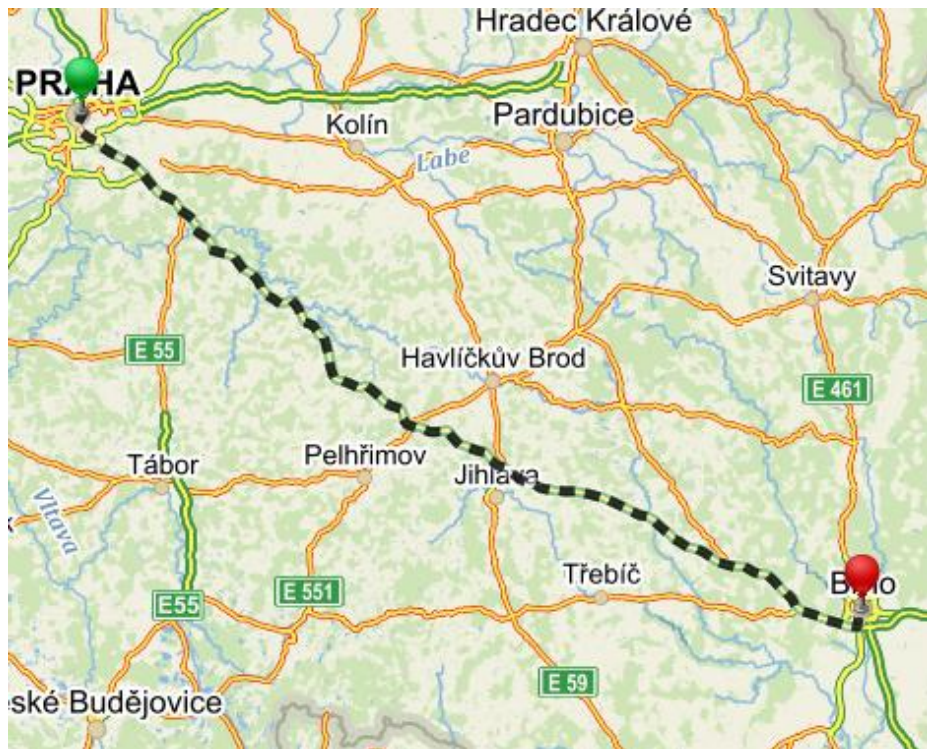
Trať patří mezi nejvytíženější tratě v České republice. Je součástí I. a III. tranzitního koridoru. Úsek Praha – Kolín je v jízdním řádu pro cestující vyčleněn jako souhrnná doprava do tabulky 011. Včetně tohoto úseku má trať délku 164 km [12].

### **Trať 260**

Železniční trať Brno – Česká Třebová (v jízdním řádu pro cestující označená číslem 260) je součástí prvního železničního koridoru. Výstavba tratě začala v roce 1843 u bývalé obce Obřany nedaleko Brna. Původní jednokolejná trať byla oficiálně uvedena do provozu dne 1. ledna 1849, zdvoukolejnění proběhlo do roku 1869. V roce 1861 byl na trať instalován Morseův telegraf a o rok později začala trať sloužit rychlíkové dopravě. Po vzniku Československé republiky v roce 1918 se trať Brno – Česká Třebová stala součástí spojení Praha – Česká Třebová – Brno – Břeclav – Bratislava. V letech 1992–1998 začala být trať rekonstruována a napojena na první železniční koridor vedoucí z Děčína přes Prahu do Břeclavi. Trať byla v plné délce elektrifikována [12].

## **4.2. Charakteristika silniční trasy Praha – Brno**

Tento úsek mezi Prahou a Brnem je veden přes dálnici D1 (obrázek 4). Jedná se o nejdelší český dálniční tah, který spojuje Prahu – Brno - Ostravu – Polsko. Spojuje dvě největší města v České republice, Prahu a Brno. Vzdálenost mezi městy je 207 km. Dálnice D1 je nejstarší a nejdelší dálnicí na území Česka. Její historie sahá do roku 1938.



Obrázek 4 - Mapa trasy Praha – Brno

Zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

Stavba dálnice D1 byla schválena již 4. 11. 1938. Tehdy se počítalo s dálničním propojením Prahy a Podkarpatské Rusi. Se stavbou první české dálnice se započalo 2. 5. 1939, ale práce byly přerušeny 2. světovou válkou. I když byla výstavba po válce v omezeném rozsahu obnovena, došlo v roce 1950 k jejímu definitivnímu zastavení. V roce 1963 byla schválena páteří síť českých dálnic a počítalo se samozřejmě i se stavbou D1. Oproti původním plánům z roku 1939 se trasa i parametry změnily, proto můžeme ještě dnes nalézt opuštěné a nepoužívané mosty z třicátých a čtyřicátých let minulého století v okolí vodní nádrže Švihov (Želivka) a v Chříbech [13].

Výstavba dálnice D1, jak ji známe dnes, začala 8. 9. 1967 a již 12. 7. 1971 byl otevřen vůbec první dálniční úsek u nás, a to mezi Prahou a Mirošovicemi. Souvislý dálniční tah mezi Brnem a Prahou byl dokončen 8. 11. 1980, kdy se jako poslední stavěla část dálnice u Humpolce [13].

Dnes je D1 mezi Prahou a Brnem nejvytíženější dálnicí v zemi. Proto došlo v letech 1996 – 1999 k přestavbě prvních 21 km mezi Prahou a Mirošovicemi (I/3) ze čtyř na šest jízdnic pruhů. V roce 2013 se začalo s modernizací D1 spočívající v kompletní výměně povrchu dálnice, svodidel, SOS hlásek, značení a odvodnění. Dálniční úsek bude také rozšířen o 0,75 m na každé straně a to z důvodu umožnění vedení dopravy při uzavírkách

v režimu 2+2 po jedné polovině dálnice. Z tohoto důvodu budou také zbourány všechny stávající mosty nad dálnicí a postaveny nové už s rezervou pro případné rozšíření na 3+3. Mostní objekty na dálnici budou zrekonstruovány tak, aby umožňovaly vedení 2+2 po jedné polovině. Modernizace v úseku Mirošovice – Kývalka, v celkové délce 160 km je rozdělena na 21 stavebních úseků [13]. V tuto chvíli probíhá modernizace dálnice D1 na úsecích zahájené v roce 2013 (tabulka 11). Jedná se o tyto úseky:

Tabulka 11 – Zahájení modernizace dálnice D1 v roce 2013

Úsek č.	Úseky v realizaci od 2013	Staničení	Délka	Zahájení	Zprovoznění
05	Šternov – Psáře	41,340 – 48,590 km	7,250 km	7.5.2013	1.12.2014
09	Loket – Hořice	66,320 – 75,920 km	9,600 km	15.5.2013	12/2014
14	Větrný Jeníkov – Jihlava	104,840 – 113,340 km	8,500 km	12.4.2013	25.9.2015
21	Lhotka – Velká Bíteš	153,720 – 162,750 km	9,030 km	11.4.2013	4.9.2015

Zdroj dat: [www.ceskedalnice.cz](http://www.ceskedalnice.cz)

V roce 2015 se rozšířila modernizace na úseky (tabulka 12):

Tabulka 12 - Zahájení modernizace dálnice D1 v roce 2015

Úsek č.	Úseky v realizaci od 2015	Staničení	Délka	Zahájení	Zprovoznění
03	Hvězdonice – Ostředeck	29,500 – 34,140 km	4,640 km	20.5.2015	10/2016
18	Měřín – Velké Meziříčí-západ	134,014 – 141,200 km	7,186 km	7.9.2015	2017
25	Ostrovačice – Kývalka	178,500 – 181,990 km	3,490 km	9.6.2015	10/2016

Zdroj dat: [www.ceskedalnice.cz](http://www.ceskedalnice.cz)

Další modernizace dálnice D1 zahájené v roce 2016 jsou popsány v tabulce 13:

Tabulka 13 - Zahájení modernizace dálnice D1 v roce 2016

Úsek č.	Úseky v realizaci od 2015	Staničení	Délka	Zahájení	Zprovoznění
06	Psáře - Soutice	48,590 – 56,300 km	7,710 km	12.3.2016	10/2017
22	Velká Bíteš – Devět křížů	162,750 – 168,170 km	5,420 km	4/2016	5/2017

Zdroj dat: [www.ceskedalnice.cz](http://www.ceskedalnice.cz)

#### 4.2.1 Intenzita dopravy na dálnici D1

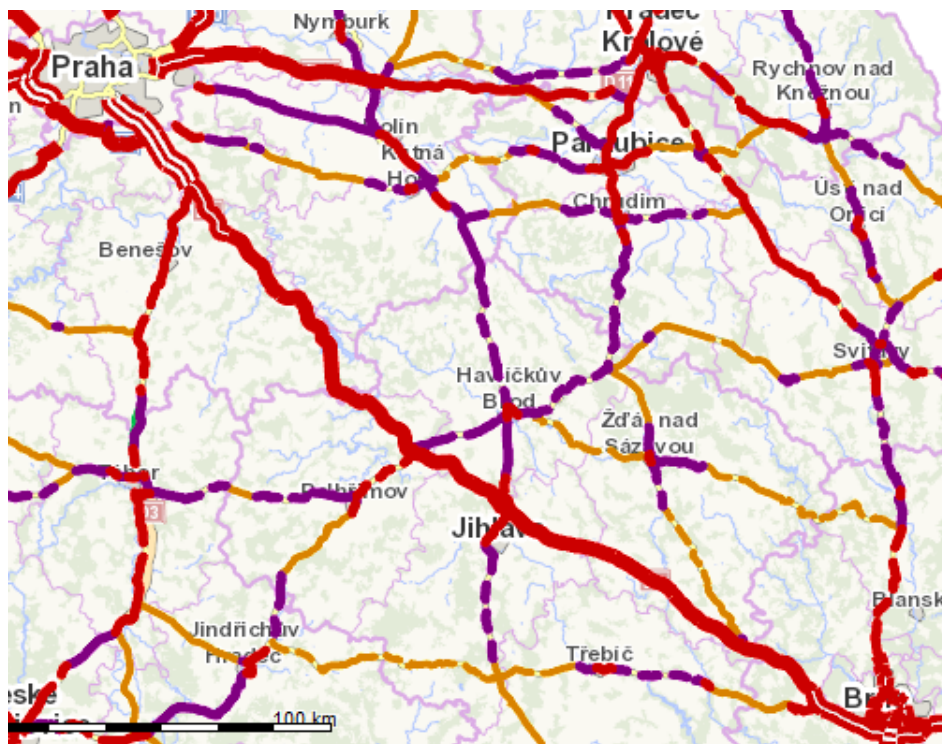
Intenzita dopravy na dálnici D1 je v porovnání s jinými dálničními úseky u nás velmi vysoká. Jak můžeme vidět na obrázku 5 a z tabulky 14 je nejvytíženějším úsekem Spořilov – Chodov, kde průměrná denní intenzita je 95,7 tisíc vozidel za hodinu. Následuje úsek Chodov – Průhonice s intenzitou 84,4 tisíc vozidel za hodinu. Třetím nejvíce vytíženým úsekem dálnice D1 je úsek Průhonice – Čestlice s průměrnou denní intenzitou 76,2 tisíc vozidel za hodinu. V úseku mezi Šternovem a Velkou Bíteší se průměrná denní intenzita pohybuje do 40 tisíc vozidel. Poté intenzita provozu k Brnu roste a v centru Brna dosahuje průměrné denní intenzity 63,2 tisíc vozidel za hodinu [14].

Tabulka 14 - Vývoj průměrné denní intenzity na dálnici D1 v úseku Praha - Brno

Průměrná denní intenzita, údaje v tisících vozidel/24hod (v obou směrech). Údaje z automatických sčítačů, v letech 2000, 2005 a 2010 doplněno o údaje z celostátního sčítání označeno znakem +).

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Spořilov (1) – Chodov (2)	47,7	47,6	52,3	58,7	64,5	68,7	71,4	72,5	75,9	83,1	85,6	91,9	94,9		98,2	100,7	88,8	93,1	95,7
Chodov (2) – Průhonice (6)	35,7	37,9	41,6	47,1	52,9	61,8	62,6	64,4	70,6			84,0			91,9	92,6	82,5	82,7	84,4
Průhonice (6) – Čestlice (8)	33,8	35,8	39,4	45,7	46,8	48,5	50,4	60,0	60,8	65,1	68,0	71,0	73,9	75,8	80,5	83,9	70,0	76,8	76,2
Čestlice (8) – Modletice/Říčany (10)	33,8	35,8	39,4	45,7	46,8	48,5	50,4	60,0	60,8	65,1	68,0	71,0	73,9	75,8	80,5	83,9	70,0	70,4	
Modletice/Říčany (10) – Všechnomy (15)	31,7	34,1	37,6	43,6	42,3	44,0	47,8	46,1			58,3	62,6	62,8	68,5	71,1	72,5	71,7	79,8	75,1
Všechnomy (15) – Mirošovice (21)	30,1	31,8	35,0	40,7	38,6	40,3	42,3	44,2	47,1	48,7	54,7	56,3	59,4			65,6	64,3	66,8	66,1
Mirošovice (21) – Hvězdovice (29)	19,9	21,2	22,8	24,3	23,6	26,8	27,7	27,0	31,6	35,1	37,2	37,8	38,7			42,5	43,0	45,1	44,1
Hvězdovice (29) – Ostředeck (34)	19,6	20,6	22,4	23,9	23,1	26,5	27,9					41,3				42,0	41,6	44,0	43,3
Ostředeck (34) – Šternov (41)	19,3	20,4	21,9	23,3	22,6	25,0	27,8				32,2	36,5	38,3	38,8	40,4	40,3	40,7	42,5	40,5
Šternov (41) – Psáře (49)	19,1	20,1	21,7	23,1	22,5	24,8	27,5					43,2				38,7	39,0	40,6	39,1
Psáře (49) – Soutice (56)	18,9	19,9	21,3	22,7	22,7	24,5	26,2					40,5				36,0	36,5		
Soutice (56) – Loket (66)	18,0	19,0	20,5	21,9	22,4	22,2	22,2	25,4	27,6	30,2	33,0	33,8	35,7	36,5	37,7	37,2	37,0	37,2	37,0
Loket (66) – Hořice (75)	17,8	18,7	20,3	21,9	22,0	23,9	25,5					35,7				35,6	35,7	37,3	35,6
Hořice (75) – Koberovice (81)	17,3	18,1	19,7	21,2	21,4	23,2	25,4	24,7	26,5	29,1	31,0	32,6					35,7	37,2	35,8
Koberovice (81) – Humpolec (90)	17,2	18,2	19,8	21,3	21,5	23,3	26,7					34,9				36,0	36,6	38,2	36,5
Humpolec (90) – Větrný Jeníkov (104)	17,6	18,7	20,4	22,0	21,8	23,7	25,6	25,8	27,3	30,0	32,7	34,3	35,8	36,1	38,2	37,2	37,4	39,2	37,5
Větrný Jeníkov (104) – Jihlava (112)	17,3	18,6	20,2	21,8	21,6		27,0	25,8	27,8	28,9	32,6	33,2	36,0	36,9	38,8	38,8	38,1	39,8	38,0
Jihlava (112) – Velký Beranov (119)	17,3	18,2	19,8	21,3	21,9		27,4	25,7	27,2		31,8	33,3	35,0	35,9	38,3	36,3	37,3	39,2	38,1
Velký Beranov (119) – Měřín (134)	17,8	18,7	20,3	21,9	22,5		29,0		26,7	29,8	31,9	33,9	35,1	35,4		36,2	36,9	37,6	36,7
Měřín (134) – Velké Meziříčí-západ (141)	18,1	18,8	20,3	22,0	22,6		27,9		27,0	30,7	32,4	34,2	35,6	36,4	37,6	35,6	37,2	38,6	36,8
Velké Meziříčí-západ (141) – Velké Meziříčí-východ (146)	17,8	18,7	20,2	21,8	22,4		26,7		27,5	30,7	32,6	33,9	35,9			35,9	37,1	38,5	36,7
Velké Meziříčí-východ (146) – Lhotka (153)	18,2	19,2	20,7	22,4	24,5		29,1		28,4	31,2	33,6	35,5	36,8	37,5	38,0	40,3	37,5	40,0	38,4
Lhotka (153) – Velká Bíteš (162)	18,3	19,1	20,8	22,0	23,6		27,1	26,7	28,2	31,1	33,4	35,5	36,3	37,2	37,4	37,1	38,0	40,3	38,3
Velká Bíteš (162) – Devět Křížů (168)	20,2	21,1	23,0	24,3	26,0		31,4	29,5	31,4	34,2	36,3	37,3	38,8	38,9		39,7	40,7	43,0	41,4
Devět Křížů (168) – Ostrovačice (178)	20,4	21,4	23,4	24,6	26,4		31,4	29,2	31,3	33,9	35,8	37,5	39,1	39,5	41,3	40,3	41,2	42,6	41,3
Ostrovačice (178) – Kývalka (182)	20,9	21,8	23,9	25,2	27,0		31,1	30,2	30,9	34,7	36,7	38,5	39,9			42,1	42,9	45,2	43,1
Kývalka (182) – Brno-západ (190)	25,4	26,1	28,6	32,3	34,6		36,2	36,2	38,4	42,1	44,3	45,9	48,5	46,9			54,1	54,5	51,7
Brno-západ (190) – Brno-centrum (194)	23,0	23,5	25,8	29,1	31,4		36,5	38,3		44,9	46,1	48,0	50,8			59,1	59,5	60,1	57,2
Brno-centrum (194) – Brno-jih (196)	22,2	24,6	26,9	30,4	32,8		42,4	43,7		52,5	54,1	54,9	57,7	62,3	67,5	66,6	64,6	66,3	63,2
Brno-jih (196) – Brno-Slatina (201)	15,9	17,9	19,4	22,0	23,7		30,5	31,9	34,1	36,1	39,1	40,5	40,8	44,4			49,8	50,4	49,1
Brno-Slatina (201) – Brno-východ (203)	14,5	16,4	17,6	19,9	21,5		23,7	24,7	27,1	26,7	30,0	31,4	32,8	35,4	37,1		35,1	36,0	35,9

Zdroj: www.ceskedalnice.cz



Obrázek 5 - Mapa průměrné intenzity na dálnici D1

Zdroj: [www.ceskedalnice.cz](http://www.ceskedalnice.cz)

### 4.3. Výpočet nákladů a tržby

V této kapitole provedeme kalkulaci nákladů pro osobní železniční dopravu a pro autobusovou dopravu. V předchozí kapitole byla popsána trasa Praha – Brno a na tuto cestu stanovíme náklady za dopravu a tržby. Nejdříve je důležité si stanovit strukturu nákladů osobní železniční dopravy a autobusové dopravy. K tomu je zapotřebí získat potřebná data, aby se dala provést kalkulace nákladů.

#### 4.3.1 Výpočet nákladů a tržeb pro autobusovou dopravu

Pro výpočet nákladů pro autobusovou dopravu, které jsou spočítány v tabulce 16, bylo důležité si stanovit modelové parametry (tabulka 15): spotřeba pohonných hmot, která činí 28 litrů na 100 km a cena PHM byla stanovena na 21 Kč za litr bez DPH. Pořizovací cena autobusu je 7,5 mil. Kč a mzda řidiče 200 Kč na hodinu + sociální a zdravotní pojištění v celkové výši 35 % ze mzdy (26 % sociální pojištění, 9 % zdravotní pojištění) + diety 12 Kč na hodinu. Náklady na opravu a údržbu byly stanoveny na 1 Kč na km, přičemž celkový roční nájezd kilometrů je 7 580 500 km. K tomu budeme potřebovat 16 autobusů. Životnost autobusů je 8 let. Dále je stanovena cena za jednu pneumatiku 12 500 Kč, potřeba 8 ks s průběhem 50 000 kilometrů. Ostatní přímé náklady jsou ve výši 500 000 Kč. Provozní režie na rok činí 1 500 000 Kč a správní 800 000 Kč.



Tabulka 15 - Modelové parametry pro výpočet nákladů autobusové dopravy

Vstupní údaj	Jednotka	Hodnota
spotřeba pohonných hmot	l / 100 km	28
cena PHM (bez DPH)	Kč / l	21
spotřeba oleje	l / 100 km	0,07
cena oleje	Kč / l	182
cena 1 pneumatiky	Kč	12 500
počet pneumatik	ks	8
proběh pneumatik	km	50 000
mzdy řidičů	Kč / hod	200
pořizovací cena vozidla	Kč	7 500 000
životnost	roky	8
počet vozidel	ks	16
průměrná obsazenost vozidla	%	50
počet kilometrů	km/rok	7 580 500
opravy a údržba	Kč / 1km	1
sociální pojištění PO	% mzdy	26
zdravotní pojištění PO	% mzdy	9
diety	Kč / hod	12
ostatní přímé náklady	Kč / rok	500 000
režijní náklady - provozní režie	Kč / rok	1 500 000
režijní náklady - správní režie	Kč / rok	800 000

Zdroj: autorem zjištěná data

Tabulka 16 - Výpočet nákladů pro autobusovou dopravu

Položka kalkulačního vzorce	Kalkulace nákladů			Kalkulace tarifů		Náklady na provoz
	Náklady závislé na		Nezávislé náklady	Tarifní sazby		
	km	hod		km	hod. provozu	
Provozní hmoty (PHM + oleje)	6,01 Kč	/	/	6,01 Kč	/	45 539 096 Kč
Pryžové obruče	1,67 Kč	/	/	1,67 Kč	/	12 634 167 Kč
Mzdy	/	200,00 Kč	/	2,63 Kč	200,00 Kč	34 521 667 Kč
Odpisy	/	/	15 000 000 Kč	1,14 Kč	86,90 Kč	15 000 000 Kč
Opravy a údržba	1,00 Kč	/	/	1,00 Kč	/	7 580 500 Kč
Zdravotní a sociální pojištění	/	70,00 Kč	/	0,92 Kč	70,00 Kč	12 082 583 Kč
Diety	/	12,00 Kč	/	0,16 Kč	12,00 Kč	2 071 300 Kč
Ostatní přímé náklady	/	/	500 000 Kč	0,04 Kč	2,90 Kč	500 000 Kč
<b>Přímé náklady celkem (PN)</b>	<b>8,67 Kč</b>	<b>282,00 Kč</b>	<b>15 500 000 Kč</b>	<b>13,56 Kč</b>	<b>371,80 Kč</b>	<b>129 929 312 Kč</b>
Provozní režie	/	/	1 500 000 Kč	0,11 Kč	8,69 Kč	1 500 000 Kč
Správní režie	/	/	800 000 Kč	0,06 Kč	4,63 Kč	800 000 Kč
<b>Režijní náklady celkem (RN)</b>	<b>0,00 Kč</b>	<b>0,00 Kč</b>	<b>2 300 000 Kč</b>	<b>0,18 Kč</b>	<b>13,32 Kč</b>	<b>2 300 000 Kč</b>
<b>Celkové náklady (CN)</b>	<b>8,67 Kč</b>	<b>282,00 Kč</b>	<b>17 800 000 Kč</b>	<b>13,73 Kč</b>	<b>385,12 Kč</b>	<b>132 229 312 Kč</b>
<b>Činnost</b>	<b>Kč / m .j.</b>	<b>m.j.</b>	<b>náklady</b>	<b>Celkem</b>		
<b>Jízda</b>	14,07	7 580 500 km	104 115 286 Kč	132 229 312 Kč		
<b>Stání</b>	385,12	73 000 hod	28 114 026 Kč			
<b>Náklady na 1 ujetý km dle JŘ [Kč bez DPH / km]</b>				<b>17,50 Kč</b>		

Zdroj: vlastní výpočet

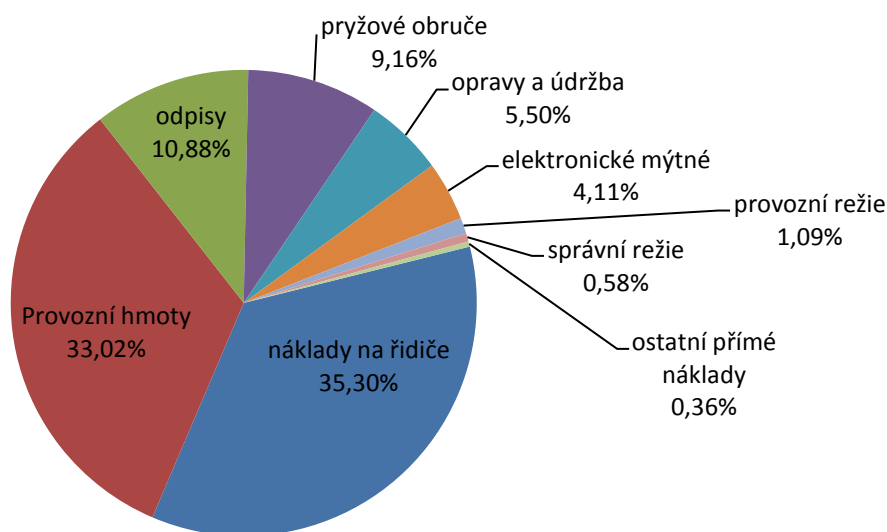
Celkové náklady na jeden kilometr činní 17,50 Kč.

K těmto nákladům musíme přičíst poplatek za elektronické mýto. Délka zpoplatněného úseku na trase Praha Florenc – Brno hl. nádraží je 194 kilometrů [15]. Sazba pro autobus s emisní třídou EURO VI na 1 km činí 0,80 Kč. Celková výše za elektronické mýto je 155,36 Kč.

Celkové náklady tohoto úseku jsou 4023 Kč/jedna cesta.

Po té jsem provedl procentový podíl nákladů, který zachycuje graf 16. Vidíme, že největší podíl mají náklady na řidiče včetně sociálního a zdravotního pojištění a diet s podílem 35,30 %. Druhou významnou položkou jsou provozní hmoty (PHM a olej) s podílem 33,02 % a třetí významná položka jsou odpisy vozového parku, které činí 10,88 %. Následují náklady na pryžové obruče s podílem 9,16 %, opravy a údržba vozidla s 5,50 %, elektronické mýtné s 4,11 %. Malý podíl z celkových nákladů mají provozní režie s podílem 1,09 %, správní režie s 0,58 % a ostatní náklady s 0,36 %.

### Procentový podíl nákladů v autobusové dopravě



Graf 16- Procentový podíl nákladů v autobusové dopravě

Zdroj: vlastní

Cena jízdenky je 210 Kč [10]. Počet míst v autobuse je 63 cestujících a namodelovaná obsazenost je 50 %. Celkové tržby jsou 6 615 Kč na jednu jízdu.

Tržby za trasu jsou 6 615 Kč. Odečteme od tržeb náklady 4 023 Kč a dostaneme zisk 2 592 Kč.

### 4.3.2 Výpočet nákladů a tržeb pro železniční osobní dopravu

Pro výpočet nákladů v železniční osobní dopravě bylo důležité stanovit modelové parametry (tabulka 17): Náklady na mzdy, ceny vozidel, náklady na trakční energii, poplatky za použití železniční dopravní cesty a ostatní náklady, které tvoří náklady na údržbu vozidel a jeho úklid, marketing, personální režie a správní režie. Mzda strojvůdce je 400 Kč na hodinu a vlakového personálu 250 Kč/hod. Pořizovací cena lokomotivy 100 milionů Kč a osobních vagonů 35 mil. Kč, životnost 30 let. Roční návratnost vloženého kapitálu je 4 %. Náklady na trakční energie zahrnují cenu elektřiny 2,7 Kč/kWh, vytápění/klimatizace cca 10 – 30 kWh na vůz. Poplatky na dopravní cesty jsou za přidělení trasy 15 Kč/trasa a za použití dopravní infrastruktury 16 Kč/km (velmi zjednodušeně). Údržba vozidla je stanovena ve výši 30 Kč/vlkm, marketing 2 Kč/vlkm, personální režie 5 % ze mzdových nákladů a správní režie 6 % ze mzdových nákladů. Odhad výnosů je ve výši 0,9 Kč/oskm. Průměrná kapacita 35 %. Počet míst v soupravě je 456 cestujících.

Tabulka 17 - Modelové parametry pro výpočet nákladů železniční dopravy

Vstupní údaj	Jednotka	Hodnota
mzda strojvůdce	Kč/hod	400
mzda vlakového personálu	Kč/hod	250
pořizovací cena lokomotivy	Kč	100 000 000
pořizovací cena osobního vagonu	Kč	25 000 000
počet lokomotiv	ks	11
počet osobních vagonu	ks	88
životnost vozového parku	let	30
poplatek za přidělení trasy	Kč/trasa	15
cena za použití dopravní cesty	Kč/km	16
cena elektrické energie	Kč/kWh	2,70
spotřeba energie - vytápění/klimatizace	kWh/vůz	10 - 30
roční návratnost vloženého kapitálu	%	4
náklady na údržbu vozidla + úklid	Kč/vlkm	30
marketing (prodej jízdenek, zákaznická linka apod.)	Kč/vlkm	2
Režijní náklady - provozní režie	% mzdových nákladů	5
Režijní náklady - správní režie	% mzdových nákladů	6
odhad výnosů	Kč/oskm	0,9
průměrné obsazení	% z kapacity vozidla	35
počet míst v soupravě	ks	456

Zdroj: autorem zjištěná data

V tabulce 18 je proveden výpočet nákladů v železniční osobní dopravě. Tabulka je rozdělena na náklady na vlakový kilometr, náklady na den a na rok.

Tabulka 18 - Výpočet nákladů v železniční osobní dopravě

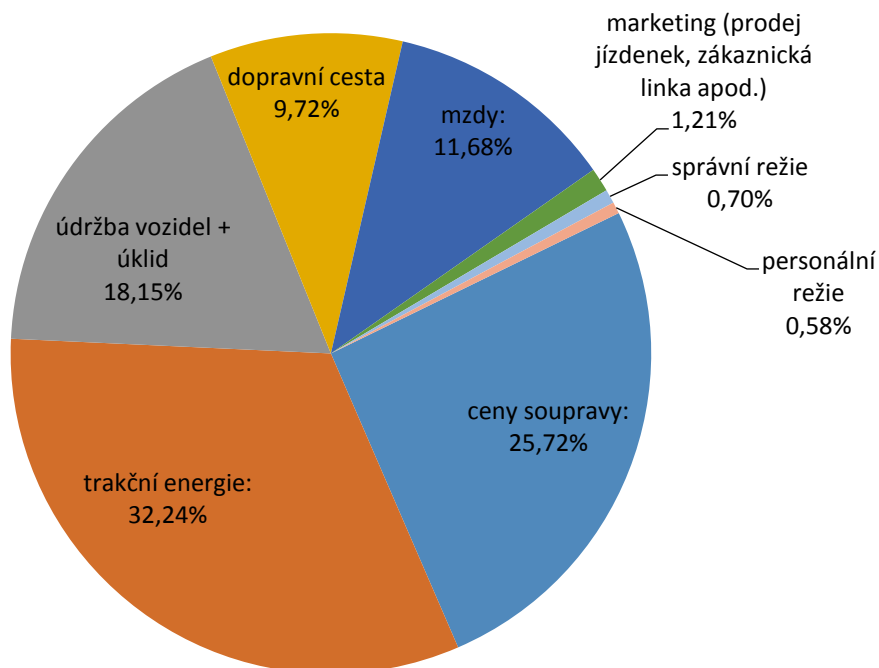
		Náklady		
		vlkm	den	rok
<b>mzdy:</b>		42,50 Kč	325 114 Kč	118 666 667 Kč
<b>ceny soupravy:</b>		33,90 Kč	259 361 Kč	94 666 667 Kč
<b>trakční energie:</b>		53,27 Kč	407 523 Kč	148 745 950 Kč
<b>dopravní cesta:</b>		16,06 Kč	122 850 Kč	44 840 250 Kč
<b>ostatní náklady:</b>	<b>údržba vozidel + úklid</b>	30,00 Kč	229 500 Kč	83 767 500 Kč
	<b>marketing (prodej jízdenek, zákaznická linka apod.)</b>	2,00 Kč	15 300 Kč	5 584 500 Kč
	<b>personální režie</b>	0,96 Kč	7 380 Kč	2 693 778 Kč
	<b>správní režie</b>	1,16 Kč	8 856 Kč	3 232 534 Kč
<b>Celkem</b>		<b>165,25 Kč</b>	<b>1 264 128 Kč</b>	<b>461 406 738 Kč</b>

Zdroj: vlastní výpočet

Náklady na trasu Praha – Brno (vzdálenost 255 km) jsou 43 084 Kč.

Na grafu 17 je provedeno grafické znázornění nákladů železniční osobní dopravy. Jak můžeme vidět na grafu, největší podíl z celkových nákladů má trakční energie, podíl 32,24 %. Na druhém místě je pořizovací cena soupravy (odpis) s podílem 25,72 %. Na třetím místě je údržba vozidla s 18,15 %. Následují náklady na mzdy zaměstnanců s 11,68 % a poplatky za použití dopravních cest, jejíž výše je 9,72 %. Nejmenší roli z celkových nákladů mají marketing s 1,21 %, správní režie s 0,70 % a personální režie s podílem 0,58 %.

## Náklady pro osobní železniční dopravu



Graf 17- Procentový podíl nákladů na železniční osobní dopravu

Zdroj: vlastní

Následně jsem provedl odhad výnosu ve výši 0,9 Kč/oskm a stanovil průměrné obsazení 35 % kapacity vlakové soupravy. Celkové výnosy jsou 165,25 Kč na vlakový kilometr, roční výnosy 401 406 738 Kč. Připočtu k tomu přiměřený zisk ve výši 4 % a dostaneme 51,00 Kč/vlkm. Roční zisk je 142,4 mil. Kč. Při sečtení dostaneme 194,64 Kč/vlkm.

Tržby za trasu jsou 49 633 Kč. Z toho odečteme náklady na trasu ve 42 138 Kč a dostaneme zisk 7 495 Kč.

### 4.4. Citlivostní analýza

V předchozí kapitole (kapitola 4.3) byla popsána struktura nákladů a tržeb a následně proveden výpočet pro silniční a železniční dopravu. Nyní můžeme přistoupit k citlivostní analýze, kde budeme sledovat vliv na:

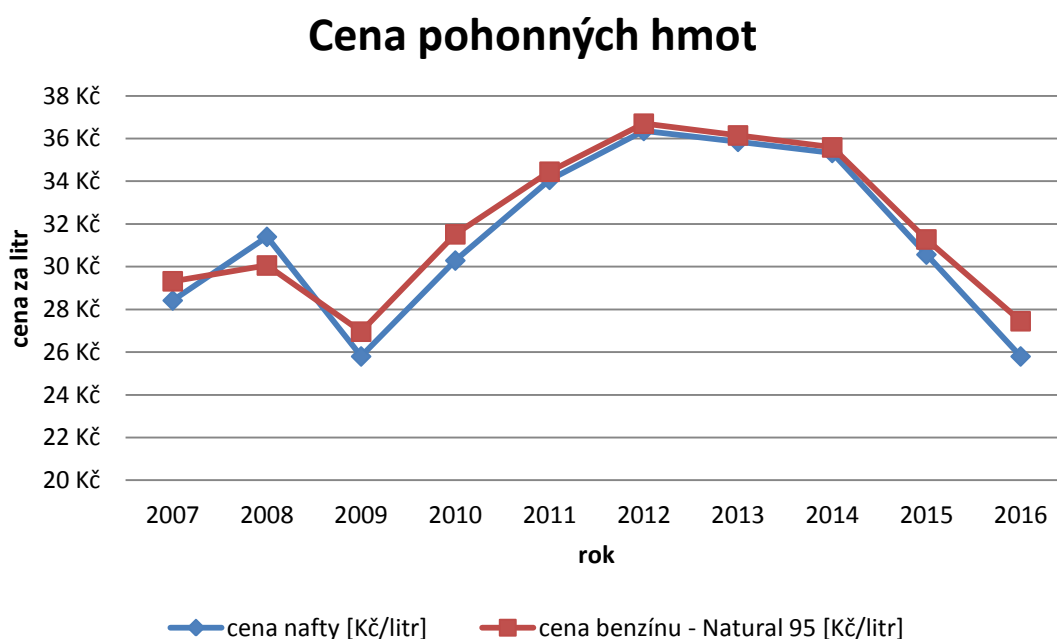
- množství (obsazenost vozidla)
- náklady na provoz (PHM/ energie),
- náklady na dopravní cestu (elektronické mýto/ úhrada za použití železniční dopravní cesty),

- pořizovací cenu vozového parku,
- náklady na posádku (mzda řidič autobusu/ mzda strojvůdce a vlakového personálu),
- tržby (cena jízdenek, odhad výnosů).

#### 4.4.1 Náklady na provoz

U autobusové dopravy budeme sledovat náklady na PHM (diesel) a u železnice náklady na trakční energii.

Cena pohonných hmot značně kolísá v České republice. Kopíruje cenu ropy a je také ovlivněna směnným kurzem koruny vůči dolaru, za který se ropa na světových trzích nakupuje [16]. Jak můžeme vidět na grafu 18 [17], nejvyšší cena byla v roce 2012, kdy průměru stála nafta 36,36 Kč/ litr a benzín 36,70 Kč/litr. Od té doby ceny klesají a prudký pokles nastal v roce 2015 a 2016. Současná cena nafty se pohybuje kolem 25 Kč za litr a cena benzínu je kolem 27 Kč/litr. Podobné ceny byly i v roce 2009.



Graf 18 – Vývoj ceny pohonných hmot od roku 2007 do roku 2016 v ČR

Zdroj dat: [www.ioda.cz](http://www.ioda.cz)

V tabulce 19 je provedena citlivostní analýza. Ve sloupci je zobrazeno množství obsazenosti cestujících a na řádce je proveden vývoj PHM. Tmavě červené hodnoty jsou záporné a znamenají, že je potřeba trasu dotovat. Zelené hodnoty jsou výdělečné a tedy bez ztrát. Pokud budeme provozovat autobusovou linku Praha – Brno vycházejí hodnoty

od -5 016 Kč do 9 579 Kč. Pokud se zaměříme na ceny PHM v rozmezí 15 Kč/litr a 37 Kč/litr, (rozdíl ceny o 22 Kč/litr, tj. o 59,46 %) dostaneme rozdíl nákladů/tržeb 1 365 Kč na jednu jízdu. Máme 36 500 jízd za rok. Roční rozdíl je téměř 50 mil. Kč.

Pokud bude obsazenost autobusu 25 %, bude jezdit se ztrátou bez ohledu na cenu pohonných hmot. Při obsazenosti 30 % cestujících a do maximální ceny PHM 19 Kč za litr je trasa výdělečná. Pokud cena PHM překročí 19 Kč/litr, bude trasa ve ztrátě. Obsazenost autobusu při 35 % a cena PHM do 29 Kč/litr je úsek v kladných číslech. Jakmile bude cena PHM vyšší než 29 Kč/litr je úsek v záporných číslech. Při obsazenosti od 40 % a výše je trasa Praha – Brno výdělečná bez ohledu zda cena PHM stojí 15 Kč nebo 37 Kč za litr.

Tabulka 19 - Citlivostní analýza – obsazenost autobusu vs. PHM

		cena PHM											
		15 Kč	17 Kč	19 Kč	21 Kč	23 Kč	25 Kč	27 Kč	29 Kč	31 Kč	33 Kč	35 Kč	37 Kč
Obsazenost autobusu	0%	-3 651	-3 775	-3 899	-4 023	-4 147	-4 271	-4 396	-4 520	-4 644	-4 768	-4 892	-5 016
	5%	-2 989	-3 113	-3 237	-3 362	-3 486	-3 610	-3 734	-3 858	-3 982	-4 107	-4 231	-4 355
	10%	-2 328	-2 452	-2 576	-2 700	-2 824	-2 948	-3 073	-3 197	-3 321	-3 445	-3 569	-3 693
	15%	-1 666	-1 790	-1 914	-2 039	-2 163	-2 287	-2 411	-2 535	-2 659	-2 784	-2 908	-3 032
	20%	-1 005	-1 129	-1 253	-1 377	-1 501	-1 625	-1 750	-1 874	-1 998	-2 122	-2 246	-2 370
	25%	-343	-467	-591	-716	-840	-964	-1 088	-1 212	-1 336	-1 461	-1 585	-1 709
	30%	318	194	70	-54	-178	-302	-427	-551	-675	-799	-923	-1 047
	35%	980	856	732	607	483	359	235	111	-13	-138	-262	-386
	40%	1 641	1 517	1 393	1 269	1 145	1 021	896	772	648	524	400	276
	45%	2 303	2 179	2 055	1 930	1 806	1 682	1 558	1 434	1 310	1 185	1 061	937
	50%	2 964	2 840	2 716	2 592	2 468	2 344	2 219	2 095	1 971	1 847	1 723	1 599
	55%	3 626	3 502	3 378	3 253	3 129	3 005	2 881	2 757	2 633	2 508	2 384	2 260
	60%	4 287	4 163	4 039	3 915	3 791	3 667	3 542	3 418	3 294	3 170	3 046	2 922
	65%	4 949	4 825	4 701	4 576	4 452	4 328	4 204	4 080	3 956	3 831	3 707	3 583
	70%	5 610	5 486	5 362	5 238	5 114	4 990	4 865	4 741	4 617	4 493	4 369	4 245
	75%	6 272	6 148	6 024	5 899	5 775	5 651	5 527	5 403	5 279	5 154	5 030	4 906
	80%	6 933	6 809	6 685	6 561	6 437	6 313	6 188	6 064	5 940	5 816	5 692	5 568
85%	7 595	7 471	7 347	7 222	7 098	6 974	6 850	6 726	6 602	6 477	6 353	6 229	
90%	8 256	8 132	8 008	7 884	7 760	7 636	7 511	7 387	7 263	7 139	7 015	6 891	
95%	8 918	8 794	8 670	8 545	8 421	8 297	8 173	8 049	7 925	7 800	7 676	7 552	
100%	9 579	9 455	9 331	9 207	9 083	8 959	8 834	8 710	8 586	8 462	8 338	8 214	

Zdroj: vlastní výpočet

Pro provoz železniční dopravy na elektrizované trati jsou důležité náklady na elektřinu. V tabulce 20 je provedena citlivostní analýza, která sleduje dvě proměnné. Cenu elektřiny a obsazenost vozidla. Hodnoty trasy jsou od -36 178 Kč do 78 537 Kč. Pokud se zaměříme na cenu elektřiny, která sleduje vývoj ceny od 2,10 Kč do 4,10 Kč, zjistíme, že rozdíl mezi 2,10 Kč a 4,10 Kč je 10 063 Kč na jednu jízdu. Pokud si pak spočítáme roční rozdíl, dostaneme 110,2 mil. Kč.

Provedená citlivostní analýza říká, že do 20 % obsazenosti vlaku bez ohledu na cenu elektřiny, při obsazenosti 25 % a ceny elektřiny od 2,30 Kč a při obsazenosti 30 % a ceny elektřiny od 3,30 Kč/kWh je trasa Praha – Brno v záporných hodnotách. Při obsazenosti 25 % a cena elektřiny bude 2,10 Kč a obsazenost 30 % a ceny elektřiny pod 3,10 Kč/kWh a při obsazenosti vyšší než 35 % a bez ohledu na vývoj ceny elektřiny je trasa v kladných hodnotách.

Tabulka 20 - Citlivostní analýza - obsazenost vlaku vs. cena elektřiny

		Cena elektřiny											
		2,10 Kč	2,30 Kč	2,50 Kč	2,70 Kč	2,90 Kč	3,10 Kč	3,30 Kč	3,50 Kč	3,70 Kč	3,90 Kč	4,10 Kč	
obsazenost vozidla	7494	0%	-26 115	-27 121	-28 128	-29 134	-30 140	-31 147	-32 153	-33 159	-34 166	-35 172	-36 178
		5%	-20 883	-21 889	-22 895	-23 901	-24 908	-25 914	-26 920	-27 927	-28 933	-29 939	-30 946
		10%	-15 650	-16 656	-17 663	-18 669	-19 675	-20 681	-21 688	-22 694	-23 700	-24 707	-25 713
		15%	-10 417	-11 424	-12 430	-13 436	-14 443	-15 449	-16 455	-17 461	-18 468	-19 474	-20 480
		20%	-5 185	-6 191	-7 197	-8 204	-9 210	-10 216	-11 223	-12 229	-13 235	-14 241	-15 248
		25%	48	-958	-1 965	-2 971	-3 977	-4 984	-5 990	-6 996	-8 003	-9 009	-10 015
		30%	5 280	4 274	3 268	2 262	1 255	249	-757	-1 764	-2 770	-3 776	-4 783
		35%	10 513	9 507	8 500	7 494	6 488	5 482	4 475	3 469	2 463	1 456	450
		40%	15 746	14 739	13 733	12 727	11 720	10 714	9 708	8 702	7 695	6 689	5 683
		45%	20 978	19 972	18 966	17 959	16 953	15 947	14 940	13 934	12 928	11 922	10 915
		50%	26 211	25 205	24 198	23 192	22 186	21 179	20 173	19 167	18 160	17 154	16 148
		55%	31 443	30 437	29 431	28 425	27 418	26 412	25 406	24 399	23 393	22 387	21 380
		60%	36 676	35 670	34 663	33 657	32 651	31 645	30 638	29 632	28 626	27 619	26 613
		65%	41 909	40 902	39 896	38 890	37 883	36 877	35 871	34 865	33 858	32 852	31 846
		70%	47 141	46 135	45 129	44 122	43 116	42 110	41 103	40 097	39 091	38 085	37 078
		75%	52 374	51 368	50 361	49 355	48 349	47 342	46 336	45 330	44 323	43 317	42 311
		80%	57 606	56 600	55 594	54 588	53 581	52 575	51 569	50 562	49 556	48 550	47 543
	85%	62 839	61 833	60 826	59 820	58 814	57 808	56 801	55 795	54 789	53 782	52 776	
	90%	68 072	67 065	66 059	65 053	64 046	63 040	62 034	61 028	60 021	59 015	58 009	
	95%	73 304	72 298	71 292	70 285	69 279	68 273	67 266	66 260	65 254	64 248	63 241	
	100%	78 537	77 531	76 524	75 518	74 512	73 505	72 499	71 493	70 486	69 480	68 474	

Zdroj: vlastní výpočet

#### 4.4.2 Pořizovací cena vozového parku

Tabulka 21 popisuje vliv pořizovací ceny autobusu versus obsazenost vozidla. Sledujeme vývoj ceny vozidla autobusu od 5,5 mil Kč do 9 mil. Kč, kde se cena vozidla mění o 500 000 Kč. Pokud srovnáme náklady na pořízení vozidla za 9 mil. Kč a 5,5 mil. Kč (rozdíl ceny 3,5 mil. Kč, to je o 38,89 %) zjistíme, že rozdíl nákladů/tržeb je 205 Kč na jednu cestu. Pokud bude interval každých 30 minut (ročně 36 500 jízd) máme rozdíl nákladů/tržeb o téměř 7,5 mil. Kč za rok.

Tabulka říká, že obsazenost autobusu do 25 % bude trasa Praha – Brno v záporných číslech. Při 30 % obsazenosti vozidla a pořizovací cena autobusu bude maximálně nad 7 mil. Kč, jsou hodnoty stále v záporných číslech. Pokud bude pořizovací cena menší než



7 mil. Kč, je úsek v kladných hodnotách. Při obsazenosti autobusu na 35 % jsou hodnoty v zelených číslech.

Tabulka 21 - Citlivostní analýza - obsazenost autobusu vs. pořizovací cena autobusu

		Pořizovací cena autobusu							
		9 mil. Kč	8,5 mil. Kč	8 mil. Kč	7,5 mil. Kč	7 mil. Kč	6,5 mil. Kč	6 mil. Kč	5,5 mil. Kč
obsazenost autobusu	0%	-4 111	-4 082	-4 052	-4 023	-3 994	-3 965	-3 935	-3 906
	5%	-3 449	-3 420	-3 391	-3 362	-3 332	-3 303	-3 274	-3 245
	10%	-2 788	-2 759	-2 729	-2 700	-2 671	-2 642	-2 612	-2 583
	15%	-2 126	-2 097	-2 068	-2 039	-2 009	-1 980	-1 951	-1 922
	20%	-1 465	-1 436	-1 406	-1 377	-1 348	-1 319	-1 289	-1 260
	25%	-803	-774	-745	-716	-686	-657	-628	-599
	30%	-142	-113	-83	-54	-25	4	34	63
	35%	520	549	578	607	637	666	695	724
	40%	1 181	1 210	1 240	1 269	1 298	1 327	1 357	1 386
	45%	1 843	1 872	1 901	1 930	1 960	1 989	2 018	2 047
	50%	2 504	2 533	2 563	2 592	2 621	2 650	2 680	2 709
	55%	3 166	3 195	3 224	3 253	3 283	3 312	3 341	3 370
	60%	3 827	3 856	3 886	3 915	3 944	3 973	4 003	4 032
	65%	4 489	4 518	4 547	4 576	4 606	4 635	4 664	4 693
	70%	5 150	5 179	5 209	5 238	5 267	5 296	5 326	5 355
	75%	5 812	5 841	5 870	5 899	5 929	5 958	5 987	6 016
	80%	6 473	6 502	6 532	6 561	6 590	6 619	6 649	6 678
	85%	7 135	7 164	7 193	7 222	7 252	7 281	7 310	7 339
	90%	7 796	7 825	7 855	7 884	7 913	7 942	7 972	8 001
95%	8 458	8 487	8 516	8 545	8 575	8 604	8 633	8 662	
100%	9 119	9 148	9 178	9 207	9 236	9 265	9 295	9 324	

Zdroj: vlastní výpočet

Další tabulka (tabulka 22) popisuje vliv pořizovací ceny vlakové soupravy a obsazenosti vlaku. Rozdíl nákladů/tržeb je v rozmezí od -29 665 Kč až do 76 039 Kč. Tabulka popisuje procentový vývoj vlakové soupravy od -25 % do 25 %. Původní hodnota soupravy je 0 %, tj. 380 mil. Kč. Tabulka sleduje maximální snížení nákladů vlaku z původní ceny o -25 %. A naopak, 25 % je maximální zdražení. 95 mil. Kč, to je hodnota, která může ovlivnit pořizovací cenu vlakové soupravy.

V rozmezí od 0 % do 25 % obsazenosti jsou náklady vlakové soupravy pro jednu cestu v záporných hodnotách bez ohledu na pořizovací cenu vlaku. Nad 30 % obsazenosti jsou hodnoty trasy Praha – Brno v kladných číslech.

Tabulka 22 - Citlivostní analýza - obsazenost vlaku vs. pořizovací cena vlakové soupravy

		Procentový vývoj ceny vlakové parku											
		7494	-25%	-20%	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%	20%	25%
obsazenost vozidla	0%	-29 655	-29 550	-29 446	-29 342	-29 238	-29 134	-29 030	-28 926	-28 822	-28 718	-28 613	
	5%	-24 422	-24 318	-24 214	-24 110	-24 006	-23 901	-23 797	-23 693	-23 589	-23 485	-23 381	
	10%	-19 189	-19 085	-18 981	-18 877	-18 773	-18 669	-18 565	-18 461	-18 357	-18 252	-18 148	
	15%	-13 957	-13 853	-13 749	-13 644	-13 540	-13 436	-13 332	-13 228	-13 124	-13 020	-12 916	
	20%	-8 724	-8 620	-8 516	-8 412	-8 308	-8 204	-8 100	-7 995	-7 891	-7 787	-7 683	
	25%	-3 492	-3 387	-3 283	-3 179	-3 075	-2 971	-2 867	-2 763	-2 659	-2 555	-2 450	
	30%	1 741	1 845	1 949	2 053	2 157	2 262	2 366	2 470	2 574	2 678	2 782	
	35%	6 974	7 078	7 182	7 286	7 390	7 494	7 598	7 702	7 806	7 911	8 015	
	40%	12 206	12 310	12 414	12 519	12 623	12 727	12 831	12 935	13 039	13 143	13 247	
	45%	17 439	17 543	17 647	17 751	17 855	17 959	18 063	18 168	18 272	18 376	18 480	
	50%	22 671	22 776	22 880	22 984	23 088	23 192	23 296	23 400	23 504	23 608	23 713	
	55%	27 904	28 008	28 112	28 216	28 320	28 425	28 529	28 633	28 737	28 841	28 945	
	60%	33 137	33 241	33 345	33 449	33 553	33 657	33 761	33 865	33 969	34 074	34 178	
	65%	38 369	38 473	38 577	38 682	38 786	38 890	38 994	39 098	39 202	39 306	39 410	
	70%	43 602	43 706	43 810	43 914	44 018	44 122	44 226	44 331	44 435	44 539	44 643	
	75%	48 834	48 939	49 043	49 147	49 251	49 355	49 459	49 563	49 667	49 771	49 876	
	80%	54 067	54 171	54 275	54 379	54 483	54 588	54 692	54 796	54 900	55 004	55 108	
	85%	59 300	59 404	59 508	59 612	59 716	59 820	59 924	60 028	60 132	60 237	60 341	
	90%	64 532	64 636	64 740	64 845	64 949	65 053	65 157	65 261	65 365	65 469	65 573	
	95%	69 765	69 869	69 973	70 077	70 181	70 285	70 389	70 494	70 598	70 702	70 806	
100%	74 997	75 102	75 206	75 310	75 414	75 518	75 622	75 726	75 830	75 934	76 039		

Zdroj: vlastní výpočet

#### 4.4.3 Náklady na posádku

Další citlivostní analýza, která je zaměřena na posádku a na obsazenost vozidla. Náklady na řidiče autobusu versus obsazenost vozidla můžeme sledovat v tabulce 23. Náklady na řidiče jsou v rozmezí 65 Kč až 215 Kč. Rozdíl je o 150 Kč. Procentově 69,77 %. Hodnoty trasy Praha – Brno jsou od -4 125 Kč do 10 127 Kč. Pokud budeme sledovat rozdíl nákladů/tržeb na trase dostaneme 1 022 Kč na jednu cestu. Ročně najezdíme 36 500 jízd. Roční rozdíl je 37,3 mil. Kč.

V tabulce 30 vidíme, že při obsazenosti do 20 % cestujících bez ohledu na náklady na řidiče a při obsazenosti 25 % se mzdou řidiče autobusu větší než 110 Kč na hodinu máme hodnoty v červených číslech. Jen při nákladech na řidiče 95 Kč/hod a obsazenosti 25 % máme nulovou hodnotu. Při obsazenosti 25 % a náklady na mzdu řidiče 65 Kč až 80 Kč na hodinu jsou hodnoty v kladných číslech. Obsazenost vozidla od 30 % a výše přináší dopravci tržby bez ohledu na náklady na řidiče.

Tabulka 23 - Citlivostní analýza - obsazenost autobusu vs. náklady na řidiče

		Náklady na řidiče											
		2592	65 Kč	80 Kč	95 Kč	110 Kč	125 Kč	140 Kč	155 Kč	170 Kč	185 Kč	200 Kč	215 Kč
obsazenost autobusu	0%	-3 103	-3 205	-3 307	-3 410	-3 512	-3 614	-3 716	-3 819	-3 921	-4 023	-4 125	
	5%	-2 441	-2 544	-2 646	-2 748	-2 850	-2 953	-3 055	-3 157	-3 259	-3 362	-3 464	
	10%	-1 780	-1 882	-1 984	-2 087	-2 189	-2 291	-2 393	-2 496	-2 598	-2 700	-2 802	
	15%	-1 118	-1 221	-1 323	-1 425	-1 527	-1 630	-1 732	-1 834	-1 936	-2 039	-2 141	
	20%	-457	-559	-661	-764	-866	-968	-1 070	-1 173	-1 275	-1 377	-1 479	
	25%	205	102	0	-102	-204	-307	-409	-511	-613	-716	-818	
	30%	866	764	662	559	457	355	253	150	48	-54	-156	
	35%	1 528	1 425	1 323	1 221	1 119	1 016	914	812	710	607	505	
	40%	2 189	2 087	1 985	1 882	1 780	1 678	1 576	1 473	1 371	1 269	1 167	
	45%	2 851	2 748	2 646	2 544	2 442	2 339	2 237	2 135	2 033	1 930	1 828	
	50%	3 512	3 410	3 308	3 205	3 103	3 001	2 899	2 796	2 694	2 592	2 490	
	55%	4 174	4 071	3 969	3 867	3 765	3 662	3 560	3 458	3 356	3 253	3 151	
	60%	4 835	4 733	4 631	4 528	4 426	4 324	4 222	4 119	4 017	3 915	3 813	
	65%	5 497	5 394	5 292	5 190	5 088	4 985	4 883	4 781	4 679	4 576	4 474	
	70%	6 158	6 056	5 954	5 851	5 749	5 647	5 545	5 442	5 340	5 238	5 136	
	75%	6 820	6 717	6 615	6 513	6 411	6 308	6 206	6 104	6 002	5 899	5 797	
	80%	7 481	7 379	7 277	7 174	7 072	6 970	6 868	6 765	6 663	6 561	6 459	
85%	8 143	8 040	7 938	7 836	7 734	7 631	7 529	7 427	7 325	7 222	7 120		
90%	8 804	8 702	8 600	8 497	8 395	8 293	8 191	8 088	7 986	7 884	7 782		
95%	9 466	9 363	9 261	9 159	9 057	8 954	8 852	8 750	8 648	8 545	8 443		
100%	10 127	10 025	9 923	9 820	9 718	9 616	9 514	9 411	9 309	9 207	9 105		

Zdroj: vlastní výpočet

V železniční dopravě budeme sledovat mzdy strojvůdce a vlakového personálu. Jejich vývoj mezd budeme sledovat procentově a to od -100 % do 100 %, kde 0 % znamená původní mzda zaměstnanců. Modelová mzda strojvůdce je 400 Kč na hodinu a vlakového personálu 250 Kč. V tabulce 24, která popisuje vliv obsazenosti vlakové soupravy a mzdy zaměstnanců, vidíme hodnoty od -34 595 Kč do 80 979 Kč na jednu cestu. Rozdíl nákladů a tržeb, kterou může ovlivnit mzda zaměstnanců je 10 923 Kč na jednu cestu. Denně 30 spojů a tedy roční rozdíl je téměř 119,6 mil. Kč.

Záporné hodnoty jsou do obsazenosti vlaku 20 % bez ohledu na vývoj mzdy strojvůdce a vlakového personálu. Při obsazenosti 25 % a poklesu mzdy o 60 až 100 % jsme dostali kladnou hodnotu. Jinak hodnoty jsou v záporných číslech. Při obsazenosti 30 % cestujících a procentového vývoje mzdy zaměstnanců 60 %, 80 % a 100 % jsou hodnoty v záporných číslech. Jinak se pohybujeme v kladných hodnotách. Při obsazenosti 35 % a výše a bez ohledu na vývoj mzdy jsou hodnoty trasy v kladných číslech.

Tabulka 24 - Citlivostní analýza - obsazenost vlaku vs. vývoj mzdy strojvůdce a vlakového personálu

		vývoj mzdy strojvůdce a vlakového personálu										
		-100%	-80%	-60%	-40%	-20%	0%	20%	40%	60%	80%	100%
obsazenost vozidla	7494											
	0%	-23 673	-24 765	-25 857	-26 949	-28 042	-29 134	-30 226	-31 319	-32 411	-33 503	-34 595
	5%	-18 440	-19 532	-20 625	-21 717	-22 809	-23 901	-24 994	-26 086	-27 178	-28 271	-29 363
	10%	-13 207	-14 300	-15 392	-16 484	-17 577	-18 669	-19 761	-20 853	-21 946	-23 038	-24 130
	15%	-7 975	-9 067	-10 159	-11 252	-12 344	-13 436	-14 529	-15 621	-16 713	-17 805	-18 898
	20%	-2 742	-3 835	-4 927	-6 019	-7 111	-8 204	-9 296	-10 388	-11 480	-12 573	-13 665
	25%	2 490	1 398	306	-786	-1 879	-2 971	-4 063	-5 156	-6 248	-7 340	-8 432
	30%	7 723	6 631	5 538	4 446	3 354	2 262	1 169	77	-1 015	-2 108	-3 200
	35%	12 956	11 863	10 771	9 679	8 586	7 494	6 402	5 310	4 217	3 125	2 033
	40%	18 188	17 096	16 004	14 911	13 819	12 727	11 634	10 542	9 450	8 358	7 265
	45%	23 421	22 328	21 236	20 144	19 052	17 959	16 867	15 775	14 683	13 590	12 498
	50%	28 653	27 561	26 469	25 377	24 284	23 192	22 100	21 007	19 915	18 823	17 731
	55%	33 886	32 794	31 701	30 609	29 517	28 425	27 332	26 240	25 148	24 055	22 963
	60%	39 119	38 026	36 934	35 842	34 749	33 657	32 565	31 473	30 380	29 288	28 196
	65%	44 351	43 259	42 167	41 074	39 982	38 890	37 797	36 705	35 613	34 521	33 428
	70%	49 584	48 491	47 399	46 307	45 215	44 122	43 030	41 938	40 846	39 753	38 661
	75%	54 816	53 724	52 632	51 540	50 447	49 355	48 263	47 170	46 078	44 986	43 894
	80%	60 049	58 957	57 864	56 772	55 680	54 588	53 495	52 403	51 311	50 218	49 126
	85%	65 282	64 189	63 097	62 005	60 912	59 820	58 728	57 636	56 543	55 451	54 359
	90%	70 514	69 422	68 330	67 237	66 145	65 053	63 960	62 868	61 776	60 684	59 591
95%	75 747	74 654	73 562	72 470	71 378	70 285	69 193	68 101	67 009	65 916	64 824	
100%	80 979	79 887	78 795	77 703	76 610	75 518	74 426	73 333	72 241	71 149	70 057	

Zdroj: vlastní výpočet

#### 4.4.4 Náklady na dopravní cestu

V silniční dopravě máme náklady na dopravní cestu a to v podobě elektronického mýta.

V železniční dopravě poplatky za provozování železniční dopravy.

Tabulka 23 porovnává vliv sazby za elektronické mýto v rozmezí 0,50 Kč a 1,50 Kč na km a obsazenost vozidla. Rozdíl sazby za mýto je pouhá 1 Kč, tj. 66,67 %. Hodnoty trasy, která sleduje citlivostní analýza, jsou od -4 159 Kč do 9 265 Kč. Pokud budeme sledovat náklady/tržby, zjistíme rozdíl 194 Kč na jednu jízdu. Ročně najezdíme 36 500 jízd. Roční rozdíl nákladů/tržeb je 7,08 mil. Kč.

V tabulce 25 vidíme záporné hodnoty, které jsou od 0 % do 30 % obsazenosti autobusu bez ohledu na vývoj sazby za mýto. Výjimkou je jen obsazenost vozidla při 30 % a při sazbě za elektronické mýto 0,50 Kč, kdy je hodnota v kladném čísle. Od 35 % obsazenosti vozidla jsou kladná čísla bez ohledu na sazbu za elektronické mýto.

Tabulka 25 - Citlivostní analýza - obsazenost autobusu vs. sazba za elektronické mýto

		sazba za elektronické mýto											
		0,50 Kč	0,60 Kč	0,70 Kč	0,80 Kč	0,90 Kč	1,00 Kč	1,10 Kč	1,20 Kč	1,30 Kč	1,40 Kč	1,50 Kč	
obsazenost autobusu	2592	0%	-3 965	-3 984	-4 004	-4 023	-4 043	-4 062	-4 081	-4 101	-4 120	-4 140	-4 159
		5%	-3 303	-3 323	-3 342	-3 362	-3 381	-3 400	-3 420	-3 439	-3 459	-3 478	-3 498
		10%	-2 642	-2 661	-2 681	-2 700	-2 720	-2 739	-2 758	-2 778	-2 797	-2 817	-2 836
		15%	-1 980	-2 000	-2 019	-2 039	-2 058	-2 077	-2 097	-2 116	-2 136	-2 155	-2 175
		20%	-1 319	-1 338	-1 358	-1 377	-1 397	-1 416	-1 435	-1 455	-1 474	-1 494	-1 513
		25%	-657	-677	-696	-716	-735	-754	-774	-793	-813	-832	-852
		30%	4	-15	-35	-54	-74	-93	-112	-132	-151	-171	-190
		35%	666	646	627	607	588	569	549	530	510	491	471
		40%	1 327	1 308	1 288	1 269	1 249	1 230	1 211	1 191	1 172	1 152	1 133
		45%	1 989	1 969	1 950	1 930	1 911	1 892	1 872	1 853	1 833	1 814	1 794
		50%	2 650	2 631	2 611	2 592	2 572	2 553	2 534	2 514	2 495	2 475	2 456
		55%	3 312	3 292	3 273	3 253	3 234	3 215	3 195	3 176	3 156	3 137	3 117
		60%	3 973	3 954	3 934	3 915	3 895	3 876	3 857	3 837	3 818	3 798	3 779
		65%	4 635	4 615	4 596	4 576	4 557	4 538	4 518	4 499	4 479	4 460	4 440
	70%	5 296	5 277	5 257	5 238	5 218	5 199	5 180	5 160	5 141	5 121	5 102	
	75%	5 958	5 938	5 919	5 899	5 880	5 861	5 841	5 822	5 802	5 783	5 763	
	80%	6 619	6 600	6 580	6 561	6 541	6 522	6 503	6 483	6 464	6 444	6 425	
	85%	7 281	7 261	7 242	7 222	7 203	7 184	7 164	7 145	7 125	7 106	7 086	
	90%	7 942	7 923	7 903	7 884	7 864	7 845	7 826	7 806	7 787	7 767	7 748	
	95%	8 604	8 584	8 565	8 545	8 526	8 507	8 487	8 468	8 448	8 429	8 409	
	100%	9 265	9 246	9 226	9 207	9 187	9 168	9 149	9 129	9 110	9 090	9 071	

Zdroj: vlastní výpočet

V další tabulce (tabulka 26) je provedena citlivostní analýza pro železniční dopravu, která sleduje dvě proměnné. To je obsazenost vlakového vozidla a poplatek za železniční dopravní cestu. Poplatek za železniční dopravní cestu se mění po jedné koruně. Původní hodnota je 16 Kč. Hodnota jedné trasy Praha – Brno se pohybuje v rozpětí od -30 154 Kč do 77 048 Kč. Pokud se zaměříme na vliv ceny za dopravní cestu, zjistíme, že rozdíl je 2 550 Kč za jednu jízdu. Roční výsledek je necelých 28 mil. Kč.

Při obsazenosti do 25 % bez ohledu na vývoj poplatků je trasa v záporných hodnotách. Obsazenost vlaku nad 30 % bez ohledu na poplatek za železniční dopravní cestu je trasa v kladných hodnotách.

Tabulka 26 - Citlivostní analýza – obsazenost vlaku vs. poplatek za železniční dopravní cestu

		poplatek za dopravní cestu										
		10 Kč	11 Kč	12 Kč	13 Kč	14 Kč	15 Kč	16 Kč	17 Kč	18 Kč	19 Kč	20 Kč
obsazenost vozidla	7494											
	0%	-27 604	-27 859	-28 114	-28 369	-28 624	-28 879	-29 134	-29 389	-29 644	-29 899	-30 154
	5%	-22 372	-22 627	-22 882	-23 137	-23 392	-23 647	-23 902	-24 157	-24 412	-24 667	-24 922
	10%	-17 139	-17 394	-17 649	-17 904	-18 159	-18 414	-18 669	-18 924	-19 179	-19 434	-19 689
	15%	-11 907	-12 162	-12 417	-12 672	-12 927	-13 182	-13 437	-13 692	-13 947	-14 202	-14 457
	20%	-6 674	-6 929	-7 184	-7 439	-7 694	-7 949	-8 204	-8 459	-8 714	-8 969	-9 224
	25%	-1 441	-1 696	-1 951	-2 206	-2 461	-2 716	-2 971	-3 226	-3 481	-3 736	-3 991
	30%	3 791	3 536	3 281	3 026	2 771	2 516	2 261	2 006	1 751	1 496	1 241
	35%	9 024	8 769	8 514	8 259	8 004	7 749	7 494	7 239	6 984	6 729	6 474
	40%	14 256	14 001	13 746	13 491	13 236	12 981	12 726	12 471	12 216	11 961	11 706
	45%	19 489	19 234	18 979	18 724	18 469	18 214	17 959	17 704	17 449	17 194	16 939
	50%	24 722	24 467	24 212	23 957	23 702	23 447	23 192	22 937	22 682	22 427	22 172
	55%	29 954	29 699	29 444	29 189	28 934	28 679	28 424	28 169	27 914	27 659	27 404
	60%	35 187	34 932	34 677	34 422	34 167	33 912	33 657	33 402	33 147	32 892	32 637
	65%	40 419	40 164	39 909	39 654	39 399	39 144	38 889	38 634	38 379	38 124	37 869
	70%	45 652	45 397	45 142	44 887	44 632	44 377	44 122	43 867	43 612	43 357	43 102
	75%	50 885	50 630	50 375	50 120	49 865	49 610	49 355	49 100	48 845	48 590	48 335
	80%	56 117	55 862	55 607	55 352	55 097	54 842	54 587	54 332	54 077	53 822	53 567
	85%	61 350	61 095	60 840	60 585	60 330	60 075	59 820	59 565	59 310	59 055	58 800
	90%	66 582	66 327	66 072	65 817	65 562	65 307	65 052	64 797	64 542	64 287	64 032
95%	71 815	71 560	71 305	71 050	70 795	70 540	70 285	70 030	69 775	69 520	69 265	
100%	77 048	76 793	76 538	76 283	76 028	75 773	75 518	75 263	75 008	74 753	74 498	

Zdroj: vlastní výpočet

#### 4.4.5 Tržby

V této kapitole se zaměříme na vliv tržeb v autobusové dopravě a v osobní železniční dopravě. V autobusové dopravě budeme sledovat vliv změn ceny jízdenek a na železnici vliv změny odhadů výnosů.

V tabulce 27 je provedena citlivostní analýza, která se zaměřila na obsazenost vozidla autobusu a na cenu jízdenky. V řádcích můžeme vidět vliv ceny jízdenky v rozmezí od 110 Kč do 310 Kč. Hodnoty trasy se pohybují od -4 023 Kč do 15 507 Kč. Modelovaná cena jízdenky ve výpočtu je 210 Kč (původní hodnota, s kterou byla provedena kalkulace nákladů a tržeb). Jak znázorňuje tabulka, tmavě červené hodnoty jsou ztrátové a potřebují kompenzaci. Zelené hodnoty jsou v zisku. Z tabulky zjistíme, že trasa Praha – Brno je v kladných číslech při:

- při obsazenosti autobusu 30 % a cena jízdenky od 230 Kč,
- při obsazenosti autobusu 35 % a cena jízdenky od 190 Kč,

- při obsazenosti autobusu 40 % a cena jízdenky od 170 Kč,
- při obsazenosti autobusu 45 % a cena jízdenky od 150 Kč,
- při obsazenosti autobusu 50 % a cena jízdenky od 130 Kč,
- při obsazenosti autobusu 55% a cena jízdenky od 130 Kč,
- při obsazenosti autobusu 60% a výše a cena jízdenky od 110 Kč.

Tabulka 27 - Citlivostní analýza - obsazenost autobusu vs. cena jízdenky

		cena jízdenky										
		110 Kč	130 Kč	150 Kč	170 Kč	190 Kč	210 Kč	230 Kč	250 Kč	270 Kč	290 Kč	310 Kč
obsazenost autobusu	0%	-4 023	-4 023	-4 023	-4 023	-4 023	-4 023	-4 023	-4 023	-4 023	-4 023	-4 023
	5%	-3 677	-3 614	-3 551	-3 488	-3 425	-3 362	-3 299	-3 236	-3 173	-3 110	-3 047
	10%	-3 330	-3 204	-3 078	-2 952	-2 826	-2 700	-2 574	-2 448	-2 322	-2 196	-2 070
	15%	-2 984	-2 795	-2 606	-2 417	-2 228	-2 039	-1 850	-1 661	-1 472	-1 283	-1 094
	20%	-2 637	-2 385	-2 133	-1 881	-1 629	-1 377	-1 125	-873	-621	-369	-117
	25%	-2 291	-1 976	-1 661	-1 346	-1 031	-716	-401	-86	229	544	859
	30%	-1 944	-1 566	-1 188	-810	-432	-54	324	702	1 080	1 458	1 836
	35%	-1 598	-1 157	-716	-275	166	607	1 048	1 489	1 930	2 371	2 812
	40%	-1 251	-747	-243	261	765	1 269	1 773	2 277	2 781	3 285	3 789
	45%	-905	-338	229	796	1 363	1 930	2 497	3 064	3 631	4 198	4 765
	50%	-558	72	702	1 332	1 962	2 592	3 222	3 852	4 482	5 112	5 742
	55%	-212	481	1 174	1 867	2 560	3 253	3 946	4 639	5 332	6 025	6 718
	60%	135	891	1 647	2 403	3 159	3 915	4 671	5 427	6 183	6 939	7 695
	65%	481	1 300	2 119	2 938	3 757	4 576	5 395	6 214	7 033	7 852	8 671
	70%	828	1 710	2 592	3 474	4 356	5 238	6 120	7 002	7 884	8 766	9 648
	75%	1 174	2 119	3 064	4 009	4 954	5 899	6 844	7 789	8 734	9 679	10 624
	80%	1 521	2 529	3 537	4 545	5 553	6 561	7 569	8 577	9 585	10 593	11 601
	85%	1 867	2 938	4 009	5 080	6 151	7 222	8 293	9 364	10 435	11 506	12 577
	90%	2 214	3 348	4 482	5 616	6 750	7 884	9 018	10 152	11 286	12 420	13 554
	95%	2 560	3 757	4 954	6 151	7 348	8 545	9 742	10 939	12 136	13 333	14 530
100%	2 907	4 167	5 427	6 687	7 947	9 207	10 467	11 727	12 987	14 247	15 507	

Zdroj: vlastní výpočet

Další tabulka (tabulka 28) popisuje citlivostní analýzu, která sleduje obsazenost vlakové soupravy a vývoj odhadu výnosu. Hodnoty, která sleduje citlivostní analýza na trase Praha – Brno jsou od -29 134 Kč do 145 286 Kč. Odhad výnosů je sledován v rozmezí 0,50 Kč – 1,50 Kč na osobokilometr. Tmavě červené hodnoty jsou ztrátové, zelené hodnoty jsou v zisku. Z tabulky můžeme vyčíst, že železniční trasa Praha – Brno bude v kladných číslech:

- při 20 % obsazenosti vlakové soupravy a odhad výnosů od 1,30 Kč,
- při 25 % obsazenosti vlakové soupravy a odhad výnosů od 1,10 Kč,
- při 30 % obsazenosti vlakové soupravy a odhad výnosů od 0,90 Kč,
- při 35% obsazenosti vlakové soupravy a odhad výnosů od 0,80 Kč,

- při 40 % obsazenosti vlakové soupravy a odhad výnosů od 0,70 Kč,
- při 45 % obsazenosti vlakové soupravy a odhad výnosů od 0,60 Kč,
- při 50 % obsazenosti vlakové soupravy a odhad výnosů od 0,60 Kč,
- při 55 % a výše obsazenosti vlakové soupravy a odhad výnosů od 0,50 Kč.

Tabulka 28 - Citlivostní analýza - obsazenost vlaku vs. odhad výnosů

		odhad výnosů																				
		0,50 Kč	0,60 Kč	0,70 Kč	0,80 Kč	0,90 Kč	1,00 Kč	1,10 Kč	1,20 Kč	1,30 Kč	1,40 Kč	1,50 Kč										
obsazenost vozidla	7494	0%	-29 134	-29 134	-29 134	-29 134	-29 134	-29 134	-29 134	-29 134	-29 134	-29 134	-29 134	-29 134	-29 134	-29 134	-29 134	-29 134	-29 134	-29 134	-29 134	
		5%	-26 227	-25 646	-25 064	-24 483	-23 901	-23 320	-22 739	-22 157	-21 576	-20 994	-20 413	-20 413	-20 413	-20 413	-20 413	-20 413	-20 413	-20 413	-20 413	-20 413
		10%	-23 320	-22 157	-20 994	-19 832	-18 669	-17 506	-16 343	-15 180	-14 018	-12 855	-11 692	-11 692	-11 692	-11 692	-11 692	-11 692	-11 692	-11 692	-11 692	-11 692
		15%	-20 413	-18 669	-16 925	-15 180	-13 436	-11 692	-9 948	-8 204	-6 459	-4 715	-2 971	-2 971	-2 971	-2 971	-2 971	-2 971	-2 971	-2 971	-2 971	-2 971
		20%	-17 506	-15 180	-12 855	-10 529	-8 204	-5 878	-3 552	-1 227	1 099	3 424	5 750	5 750	5 750	5 750	5 750	5 750	5 750	5 750	5 750	5 750
		25%	-14 599	-11 692	-8 785	-5 878	-2 971	-64	2 843	5 750	8 657	11 564	14 471	14 471	14 471	14 471	14 471	14 471	14 471	14 471	14 471	14 471
		30%	-11 692	-8 204	-4 715	-1 227	2 262	5 750	9 238	12 727	16 215	19 704	23 192	23 192	23 192	23 192	23 192	23 192	23 192	23 192	23 192	23 192
		35%	-8 785	-4 715	-645	3 424	7 494	11 564	15 634	19 704	23 773	27 843	31 913	31 913	31 913	31 913	31 913	31 913	31 913	31 913	31 913	31 913
		40%	-5 878	-1 227	3 424	8 076	12 727	17 378	22 029	26 680	31 332	35 983	40 634	40 634	40 634	40 634	40 634	40 634	40 634	40 634	40 634	40 634
		45%	-2 971	2 262	7 494	12 727	17 959	23 192	28 425	33 657	38 890	44 122	49 355	49 355	49 355	49 355	49 355	49 355	49 355	49 355	49 355	49 355
		50%	-64	5 750	11 564	17 378	23 192	29 006	34 820	40 634	46 448	52 262	58 076	58 076	58 076	58 076	58 076	58 076	58 076	58 076	58 076	58 076
		55%	2 843	9 238	15 634	22 029	28 425	34 820	41 215	47 611	54 006	60 402	66 797	66 797	66 797	66 797	66 797	66 797	66 797	66 797	66 797	66 797
		60%	5 750	12 727	19 704	26 680	33 657	40 634	47 611	54 588	61 564	68 541	75 518	75 518	75 518	75 518	75 518	75 518	75 518	75 518	75 518	75 518
		65%	8 657	16 215	23 773	31 332	38 890	46 448	54 006	61 564	69 123	76 681	84 239	84 239	84 239	84 239	84 239	84 239	84 239	84 239	84 239	84 239
		70%	11 564	19 704	27 843	35 983	44 122	52 262	60 402	68 541	76 681	84 820	92 960	92 960	92 960	92 960	92 960	92 960	92 960	92 960	92 960	92 960
		75%	14 471	23 192	31 913	40 634	49 355	58 076	66 797	75 518	84 239	92 960	101 681	101 681	101 681	101 681	101 681	101 681	101 681	101 681	101 681	101 681
		80%	17 378	26 680	35 983	45 285	54 588	63 890	73 192	82 495	91 797	101 100	110 402	110 402	110 402	110 402	110 402	110 402	110 402	110 402	110 402	110 402
		85%	20 285	30 169	40 053	49 936	59 820	69 704	79 588	89 472	99 355	109 239	119 123	119 123	119 123	119 123	119 123	119 123	119 123	119 123	119 123	119 123
		90%	23 192	33 657	44 122	54 588	65 053	75 518	85 983	96 448	106 914	117 379	127 844	127 844	127 844	127 844	127 844	127 844	127 844	127 844	127 844	127 844
		95%	26 099	37 146	48 192	59 239	70 285	81 332	92 379	103 425	114 472	125 518	136 565	136 565	136 565	136 565	136 565	136 565	136 565	136 565	136 565	136 565
	100%	29 006	40 634	52 262	63 890	75 518	87 146	98 774	110 402	122 030	133 658	145 286	145 286	145 286	145 286	145 286	145 286	145 286	145 286	145 286	145 286	

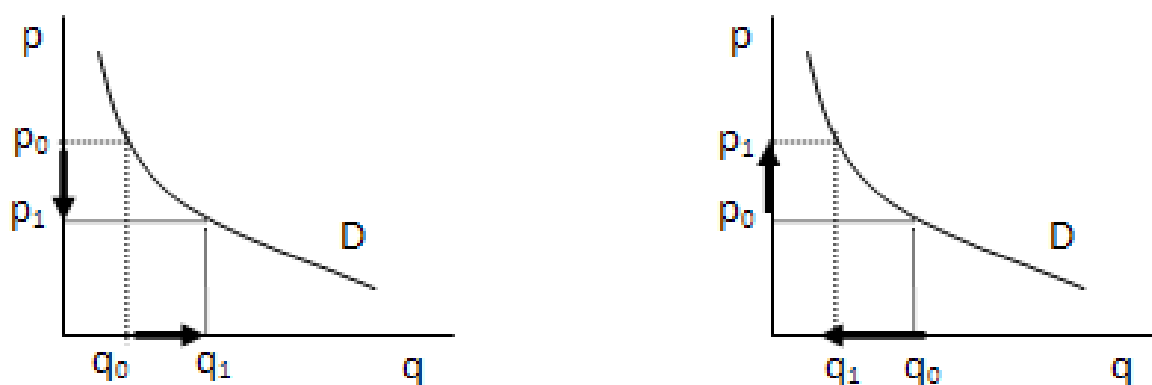
Zdroj: vlastní výpočet



## 5. Odhad budoucího vývoje přepravní poptávky

Přepravní poptávka je hlavně ovlivněna cenou jízdného, koupěschopností obyvatelstva a nutností se přepravovat. Myslím tím přepravovat se z nějakého důvodu, jako např. do zaměstnání, do škol, na nákupy anebo jen tak na výlety s rodinou. Pro přemísťování hraje především hlavní roli cena, komfort, spolehlivost a bezpečnost. V kapitole citlivostní analýza (kapitola 4.4) byl zjištěn vliv ceny trasy na obsazenost vozidla, vliv ceny PHM a elektrické energie, vliv ceny elektronického mýta a úhrada za použití železniční dopravní cesty, vliv ceny vozového parku, vliv mzdy řidiče nebo strojvůdce a vliv ceny jízdenky.

Jak změny cen působí na poptávané množství je patrné z křivky poptávky (obrázek 6).



Obrázek 6 - Křivka poptávky

p – cena, Q – množství, D - poptávka

Zdroj: [www.is.mendelu.cz](http://www.is.mendelu.cz)

Pokud vzroste počet cestujících, klesne cena jízdenky. Může však nastat situace, že vzroste počet přepravených osob, ale nedojde k poklesu ceny jízdného. Je to dáno, že dopravcům rostou náklady např. na PHM, na mzdy řidičů. Další důvod proč neklesnou ceny jízdenek je ten, že změna vyžádá další investiční náklady, které nepokryjí změnu ceny.

Počet cestujících se zvýšil na 170,1 milionů, kteří vloni využili spoje českých drah. V meziročním srovnání se jedná o nárůst o více než 860 tisíc přepravených osob. Nárůst zaznamenala dálková doprava i příměstská. Pokud toto srovnáme i s rokem 2007, kdy ČD přepravily 162,9 mil. osob, jedná se o nárůst o 7,2 mil. cestujících. O zájem o železnici má zásluhu komfortnější vozidlový park, lepší služby i zkrácení dojezdových časů. Do obnovy vozového parku investoval dopravce zhruba 37 mld. korun [18].

Také se dařilo soukromním dopravcům na kolejích. Celkem za rok 2015 přepravili přes 4 miliony cestujících. Leo Express zaznamenal nárůst tržeb za jízdenky o 35 až 40 % po celý rok 2015. Jejich služeb využilo v roce 2015 téměř 1,1 mil. osob. Oproti roku 2014, kdy přepravily necelých 900 tisíc cestujících, jedná se nárůst o 200 tisíc. V roce 2016 mají za cíl další růst přepravy a to o 30 až 40 procent. Nárůst cestujících hlásí i RegioJet. V roce 2015 přepravil přes 3 mil. osob, což představuje čtvrtinový meziroční nárůst [19].

Nákladní doprava zaznamenala také růst objemů nákladů. Silniční nákladní doprava přepravila za rok 2015 437 mil. tun věcí. Jedná se o meziroční nárůst o 13 %. Železnice zvýšily svůj výkon o 6 % na 97,4 mil. tun. V roce 2014 železniční nákladní doprava přepravila 91,6 mil. tun věcí. Pokud srovnáme silniční a železniční nákladní dopravu, zjistíme, že silnice si mnohem lépe vedla a rostla dvakrát rychleji než železnice.

Celkově se předpokládá zvýšení poptávky jak v nákladní tak v osobní dopravě i v roce 2016. Růst poptávky bude ale pomalejší. Silniční dopravu trápí nedostatek řidičů, potíže na rakouských, německých a britských hranicích kvůli uprchlíkům a ruské embargo. Na český trh vstoupil nový dopravce DB Cargo Czechia. Svoji pobočku mají v Ostravě. Předpokládají zvýšení objemů v tranzitní dopravě mezi německými přístavy a dceřinými společnostmi DB Cargo v jihovýchodní Evropě, hlavně v Maďarsku, Bulharsku a Rumunsku. Česká republika představuje ideální tranzitní koridor pro evropskou nákladní dopravu. DB Cargo v roce 2014 přepravilo přes 329 mil. tun nákladu na celoevropské železniční síti. Tržní podíl byl v Evropě ve výši 24,3 %. Vykázal tržby ve výši 4,8 mld. eur (v přepočtu téměř 130 mld. korun). Český státní dopravce ČD Cargo přepravil necelých 69 mil. tun věcí [20].

Pro zajímavost můžeme srovnat počátek 70. let minulého století, kdy mezinárodní silniční doprava přepravila 3 miliony tun věcí ročně. Dnes jsou objemy přepravy v kamionové dopravě přes 60 mil. tun ročně. Ve srovnání s minulostí se jedná o nárůst přepravy dvacetinásobku. Silniční doprava v Československu nehrála takovou roli jako dnes. Ještě koncem osmdesátých let přepravovala železnice 80 % veškerého nákladu. Dneska jsou síly přesně opačné. Silnice má podíl v objemu přepravy 82 % (rok 2015) [21].

## 6. Závěr

Cílem diplomové práce je provedení citlivostní analýzy posuzující vliv jednotlivých druhů nákladů v dopravě. Především se jednalo o zkoumání obsazenosti vozidla, vliv ceny PHM, elektrické energie, mýta, úhrady za použití železniční dopravní cesty, pořizovací ceny vozového parku, mzdy řidičů a strojířů a vliv cen jízdenek. Cílem této práce bylo zjistit, do jaké míry lze ovlivnit konkurenci v dopravě. Bylo zjištěno, že důležitým faktorem je obsazenost vozidla. Průměrná obsazenost by měla být 35 %. Dále bylo zjištěno pomocí modelové kalkulace nákladů, že v autobusové dopravě jsou největšími náklady mzdy řidičů ve výši 35,30 %, pohonné hmoty 33,02 % a vozový park s podílem 10,88 %. V železniční dopravě má hlavní roli v nákladech trakční energie s podílem 32,24 %. Dále náklady na pořízení soupravy (odpis) s 25,72 % a údržby vozidel + úklid ve výši 18,15 %.

V průběhu sběru dat a vyhodnocování informací o dopravě bylo zjištěno, že vrchol v přepravě cestujících byl v roce 2008, kdy se přepravilo více než 5,13 mld. osob. Od roku 2008 jsme zaznamenali velký pokles poptávky. Byla způsobena ekonomickou krizí na celém světě. V roce 2009 klesla poptávka o 1,81 %, tj. o 93 mil. cestujících méně oproti předchozímu roku, v roce 2010 o -5,30 % to je o 267 mil. méně přepravených osob oproti roku 2009, přepravilo se téměř 4,8 mld. osob. V roce 2011 se hodnota poptávky ustálila na 4,71 mld. přepravených cestujících. Pokles cestujících oproti předchozímu roku (rok 2010) je 1,39 %. Pokud srovnáme rok 2008 a rok 2011 poptávka po přepravě klesla o 8,31 %, tedy o 427 mil. cestujících se přepravilo méně. Od roku 2012 až do roku 2014 se počet přepravených osob pohybuje v hodnotách 4,703 až 4,739 mld.

Pokud se podrobně podíváme na jednotlivé druhy dopravy, zjistíme, že růst přepravy osob od roku 2002 (začátek sběr dat pro tuto práci) do roku 2008 byl v železniční dopravě, v individuální automobilové dopravě a v letecké dopravě. Městská hromadná doprava měla převážně klesající počet přepravených cestujících. Výjimkou byl rok 2007, 2008 a 2012, kdy přeprava osob rostla. Autobusová doprava v letech 2002 až 2004 trochu rostla, ale od té doby zaznamenává pokles cestujících. Vnitrozemská vodní doprava měla do roku 2007 stejnou poptávku. Od roku 2008 zaznamenáváme kolísavý průběh a největší propad byl v roce 2012. Od tohoto roku vodní doprava v ČR zaznamenala růst poptávky.

Vývoj v přepravě věcí se v letech 2002 až 2007 pohyboval v rozmezí 551 až 577 mil. tun. Od roku 2009 až do roku 2014 se hodnoty pohybovaly v intervalu 435 až 458 mil. tun. Klesla poptávka v průměru o 95 mil. tun.

Pokud se zaměříme na jednotlivé druhy nákladní přepravy, dozvíme se, že ropovody v celém sledovaném období (rok 2002 až 2014) kolísavě rostly. Silniční nákladní doprava se do roku 2008 pohybovala kolem 450 mil. tun přepravených věcí. Od roku 2008 objem přepravy klesá. Dostala se na minimální hodnotu v roce 2012, kdy přepravila pouze 339 mil. tun věcí. V roce 2013 a 2014 se počet přepravených věcí zvýšil až na hodnotu 386 mil. tun. Všechny záznamy sledují pouze vozidla registrované v ČR. Železniční doprava ve sledovaném období přepravovala v rozmezí od 80 do 100 mil. tun věcí. Nejméně přepravila jen v roce 2009 a to necelých 77 mil. tun. Letecká doprava do roku 2008 přepravovala v průměru 20 tis. tun ročně. Od roku 2008 až po současnost její hodnoty klesly na průměrnou hodnotu 11 tis. tun v přepravě zboží. Vnitrozemská vodní doprava v sledovaném období rostla v průměru o 2,05 %. Nejvíce přepravila v roce 2007 a to přes 2,2 mil. tun. Od té doby její objemy přepravy klesají.

Rozvoj v přepravě se v důsledku ekonomické krize snížil. Došlo k propouštění zaměstnanců, snížila se koupěschopnost, zaznamenal se pokles důvěry spotřebitelů a nastala větší opatrnost při investování finančních prostředků. Od roku 2009 až do roku 2012 rostly ceny pohonných hmot, což vedlo v osobní dopravě k úpravám jízdních řádů a cen jízdného. V posledních dvou letech (rok 2015 a 2016) ceny PHM klesají (viz graf 18). Klesly PHM o 10 Kč na litru. To přispívá k růstu poptávky v silniční dopravě. Hlavně pak v individuální automobilové dopravě.

Hlavní příčinou, proč se nejvíce využívá jeden druh dopravy, je nerovnost nákladů. Např. u železniční dopravy je zapotřebí kalkulovat veškeré náklady infrastruktury do ceny za přepravu oproti silniční dopravě, kde část nákladů je externích. Externí náklady se nezapočítávají do cen přeprav a tím se nepřímo podporuje silniční doprava.

V posledních letech docházelo k likvidaci vleček z důvodu optimalizace výrobních postupů ve výrobních závodech a také způsobovala značné zatížení rozpočtu firem.

Zvyšují se legislativní požadavky Evropské unie na technické specifikace provedení železničních dopravních prostředků. To opět vede k růstu cen u železnice, což je v protikladu s realitou cenového vývoje přeprav.

Na železnici panuje vysoká cena za přepravu a způsobuje zvyšování podílu silniční dopravy. Měli bychom podporovat železnici z důvodu:

- ulehčení silniční sítě,

- poklesu dopravních nehod,
- zkvalitnění životního prostředí.

Je zapotřebí modernizovat železniční tratě, nádraží, zvyšovat traťovou rychlost a budovat nová přecladiště.

Železniční doprava je velmi výhodná pro ucelené vlaky hromadných substrátů. Jednotlivé dílčí zásilky už nemůže přepravit železnice levněji a rychleji než silniční doprava. Obchoduje se stále s menším množstvím zboží. Řada menších odběratelů nemá již zásobníky na zboží chemického průmyslu nebo jen na cca 20 tun, proto nemůže odebírat řádově 50 tun v železniční cisterně a vzhledem k cenám pronájmu vagónů nelze, aby si příjemci z cisteren dělali skladiště.

Velké rozdíly jsou také v poplatcích za dopravní cesty. Na silnici se ceny pohybují v rozmezí 1,00 Kč až 11,76 Kč za jeden kilometr. Zvýhodněnou cenu mají autobusy, kde cena začíná 0,80 Kč/km a končí na 1,38 Kč/km [15]. Cena mýta je závislá na počtu náprav, na emisní třídě, druhu komunikace a na dni. Na železnici se ceny za dopravní cesty skládají z dvou položek. První položka se vypočítává podle ujetých vlakových kilometrů (vlkm), kde se cena u osobní dopravy pohybuje od 7,81 Kč/vlkm do 5,50 Kč/vlkm a u nákladní od 36,10 Kč/vlkm do 33,19 Kč/vlkm. Výpočet je dán kategorií tratí a na ujeté vzdálenosti. Druhá položka je podle hrubých vlakových kilometrů (hrtkm). Cena u osobní dopravy je v rozmezí 30,16 Kč/hrtkm až 48,13 Kč/hrtkm a u nákladní je hodnota od 33,60 Kč/hrtkm do 52,92 Kč/hrtkm [22]. Cena je závislá na kategorií tratí, hmotnosti vlaku a na ujeté vzdálenosti. Zvýšení ceny mýta nezajistí převod zboží na železniční dopravu. Způsobilo by to jen, že by se tranzitní doprava vyhýbala ČR a tím by došlo k poklesu výběru za elektronické mýto.

Dále je kladen důraz na ochranu životního prostředí a udržitelný rozvoj. Nejvíce škodlivým druhem dopravy je silniční doprava, a proto se některá města snaží o její regulaci. Velká města podporují veřejnou hromadnou dopravu a to tím, že preferují průjezdnost hromadné dopravy na křižovatkách, zavádějí jízdní pruhy pro autobusy a zvyšují komfort vozidel. Pro automobily zavádějí různé druhy poplatků a omezení. Jedná se například o zpoplatnění parkovacích zón, zpoplatnění vjezdu do centra města.

## Použitá literatura

- [1] T. A. Pastor Otto, *Teorie dopravních systémů*, Praha, 2007, Nakladatelství ASPI, a. s.
- [2] P. O. Štěřba Roman, *Osobní doprava v území a regionech*, Praha, 2005. České vysoké učení technické v Praze.
- [3] Ročenka dopravy. [Online]. [cit. 2015-10-05]. Dostupné z: [http://www.sydos.cz/cs/rocenka-2014/rocenka/htm\\_cz/index.html](http://www.sydos.cz/cs/rocenka-2014/rocenka/htm_cz/index.html).
- [4] Metro Praha. [Online]. [cit. 2016-02-22]. Dostupné z: <http://metropraha.eu/>.
- [5] Ředitelství silnic a dálnic ČR. [Online]. [cit. 2016-01-15]. Dostupné z: <https://www.rsd.cz/wps/portal/web/rsd/Reditelstvi-silnic-a-dalnic>.
- [6] Vítejte na zemi. [Online]. [cit. 2016-02-19]. Dostupné z: [http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=vodni\\_cesty\\_v\\_cr&site=doprava](http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=vodni_cesty_v_cr&site=doprava).
- [7] Ministerstvo dopravy. [Online]. [cit. 2015-08-30]. Dostupné z: [http://www.mdcr.cz/cs/Drazni\\_doprava/Rozvoj\\_zeleznicni\\_infrastruktury/Tranzitn%C3%AD+%C5%BEelezni%C4%8Dn%C3%AD+koridory.htm](http://www.mdcr.cz/cs/Drazni_doprava/Rozvoj_zeleznicni_infrastruktury/Tranzitn%C3%AD+%C5%BEelezni%C4%8Dn%C3%AD+koridory.htm).
- [8] České dráhy. [Online]. [cit. 2015-09-10]. Dostupné z: <http://www.ceskedrahy.cz/skupina-cd/historie/-700/>.
- [9] ČDCargo. [Online]. [cit. 2015-08-03]. Dostupné z: <https://www.cdcargo.cz/o-spolecnosti>.
- [10] Student Agency. [Online]. [cit. 2015-09-25]. Dostupné z: <http://www.studentagency.cz/o-nas/profil-spolecnosti/historie-spolecnosti/>.
- [11] J. Valach, *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*, Praha, 2006. Ekopress.
- [12] Wikipedie - otevřená encyklopedie. [Online]. [cit. 2015-10-27]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/>.
- [13] České dálnice. [Online]. [cit. 2016-04-12]. Dostupné z: <http://www.ceskedalnice.cz/dalnice/d1>.
- [14] České dálnice - Intenzity 2012. [Online]. [cit. 2015-11-12]. Dostupné z: <http://www.ceskedalnice.cz/prilohy/intenzity-2012.pdf>.
- [15] Mýto.cz. [Online]. [cit. 2016-03-10]. Dostupné z: <http://188.65.73.179/tc/>.
- [16] Vítej na zemi. [Online]. [cit. 2016-03-11]. Dostupné z: [http://vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=ceny\\_pohonných\\_hmot&site=doprava](http://vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=ceny_pohonných_hmot&site=doprava).
- [17] Informace pro dopravní analýzy. [Online]. [cit. 2016-02-11]. Dostupné z: <http://www.ioda.cz/>.
- [18] V. Rubeš. *Železničář*. [Online]. [cit. 2015-09-30]. Dostupné z: <https://zeleznicar.cd.cz/zeleznicar/hlavni-zpravy/cd-loni-prepravily-rekordni-pocet-cestujících-v-petilete-historii/-6499/>.

- [19] J. Šindelář. *Soukromníkům se na kolejích dařilo. E15* [cit. 2016-01-12].
- [20] D. Vagaday, [Online]. [cit. 2016-04-14]. Dostupné z:  
<http://zpravy.e15.cz/byznys/doprava-a-logistika/evropsky-nakladni-gigant-db-cargo-expanduje-na-ceske-koleje-1272726>.
- [21] J. Šindelář. *České kamiony vozí dvacetkrát víc zboží než za socialismu. E15*, [cit. 2016-03-08].
- [22] Správa železniční dopravní cesty. [Online]. [cit. 2016-05-09]. Dostupné z:  
<http://provoz.szdc.cz/Portal/ViewArticle.aspx?oid=1279749>

## Seznam grafů

Graf 1 - Procentové rozdělení přepravy cestujících v osobní dopravě - rok 2014 .....	10
Graf 2 - Vývoj v přepravě cestujících v letech 2002 – 2014.....	11
Graf 3 - Procentové rozdělení přepravy věcí v roce 2014 .....	12
Graf 4 - Vývoj přepravených věcí v letech 2002 – 2014.....	13
Graf 5 - Vývoj dopr. prostředků registrovaných v ČR v letech 2002 – 2014 .....	15
Graf 6 - Vývoj počtu přepravovaných cestujících za období 2002 – 2014.....	22
Graf 7 - Vývoj přepravy věcí v nákladní dopravě v letech 2002 – 2014 .....	25
Graf 8 - Počet cestujících po železnici .....	27
Graf 9 - Vývoj přepravy věcí v železniční nákladní dopravě v letech 2002 -2014.....	29
Graf 10 - Vývoj dopravní obsluhy veřejnou autobusovou dopravou v letech 2002-2014 .....	30
Graf 11 - Vývoj autobusové dopravy v letech 2002 – 2014.....	32
Graf 12 - Vývoj městské hromadné dopravy v letech 2002 – 2014 .....	34
Graf 13 - Vývoj přepravy věcí v silniční nákladní dopravě v letech 2002 – 2014.....	36
Graf 14- Výkony letišť v osobní letecké dopravě v letech 2002 – 2014.....	38
Graf 15 - Výkony letišť v letecké obchodní nákladní dopravě v letech 2002 – 2014.....	40
Graf 16- Procentový podíl nákladů v autobusové dopravě .....	48
Graf 17- Procentový podíl nákladů na železniční osobní dopravu.....	51
Graf 18 – Vývoj ceny pohonných hmot od roku 2007 do roku 2016 v ČR .....	52



## Seznam obrázků

Obrázek 1 - Mezinárodní silnice České republiky .....	14
Obrázek 2 - Železniční koridory v ČR .....	16
Obrázek 3 - Mapa tratě Praha - Brno.....	41
Obrázek 4 - Mapa trasy Praha – Brno .....	43
Obrázek 5 - Mapa průměrné intenzity na dálnici D1 .....	46
Obrázek 6 - Křivka poptávky .....	63

## Seznam tabulek

Tabulka 1 - Vývoj cestujících v osobní dopravě v letech 2002 - 2014 .....	22
Tabulka 2 - Vývoj přepravy věcí v letech 2002 - 2014 .....	24
Tabulka 3 - Přeprava cestujících po železnici v letech 2002 - 2014 .....	26
Tabulka 4 - Vývoj přepravy věcí v nákladní dopravě v letech 2002 - 2014 .....	28
Tabulka 5 - Dopravní obsluha veřejnou autobusovou dopravou.....	30
Tabulka 6 - Vývoj autobusové dopravy v letech 2002 - 2014.....	32
Tabulka 7 – Vývoj v přepravě cestujících městskou hromadnou dopravou.....	34
Tabulka 8 - Vývoj přepravy věcí v silniční nákladní dopravě v letech 2002 - 2014.....	36
Tabulka 9 - Výkony letišť v osobní letecké dopravě.....	38
Tabulka 10 - Vývoj výkonu letišť v nákladní letecké dopravě v letech 2002 - 2014 .....	39
Tabulka 11 – Zahájení modernizace dálnice D1 v roce 2013 .....	44
Tabulka 12 - Zahájení modernizace dálnice D1 v roce 2015 .....	44
Tabulka 13 - Zahájení modernizace dálnice D1 v roce 2016.....	44
Tabulka 14 - Vývoj průměrné denní intenzity na dálnici D1 v úseku Praha - Brno .....	45
Tabulka 15 - Modelové parametry pro výpočet nákladů autobusové dopravy .....	47
Tabulka 16 - Výpočet nákladů pro autobusovou dopravu.....	47
Tabulka 17 - Modelové parametry pro výpočet nákladů železniční dopravy .....	49
Tabulka 18 - Výpočet nákladů v železniční osobní dopravě.....	50
Tabulka 19 - Citlivostní analýza – obsazenost autobusu vs. PHM .....	53
Tabulka 20 - Citlivostní analýza - obsazenost vs. cena elektřiny.....	54
Tabulka 21 - Citlivostní analýza - obsazenost vozidla vs. pořizovací cena autobusu.....	55
Tabulka 22 - Citlivostní analýza - obsazenost vs. pořizovací cena vlakové soupravy.....	56
Tabulka 23 - Citlivostní analýza - obsazenost vozidla vs. náklady na řidiče.....	57
Tabulka 24 - Citlivostní analýza - obsazenost vs. vývoj mzdy strojvůdce a vlakového personálu.....	58
Tabulka 25 - Citlivostní analýza - obsazenost vozidla vs. sazba za elektronické mýto .....	59
Tabulka 26 - Citlivostní analýza - obsazenost vs. poplatek za železniční dopravní cestu .....	60
Tabulka 27 - Citlivostní analýza - obsazenost vozidla vs. cena jízdenky .....	61
Tabulka 28 - Citlivostní analýza - obsazenost vozidla vs. odhad výnosů .....	62