

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Vzájemné porovnání železniční a silniční dopravy v multikriteriálním pojetí

Libuše Bukovská

Bakalářská práce  
2011

---

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2010/2011

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Libuše BUKOVSKÁ**  
Osobní číslo: **D08034**  
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**  
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**  
Název tématu: **Vzájemné porovnání železniční a silniční dopravy  
v multikriteriálním pojetí**  
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

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

Úvod

1. Rozbor vývoje jednotlivých druhů dopravy v historickém kontextu
2. Návrh posuzovaných kritérií a zdůvodnění jejich výběru
3. Analýza vybraných ukazatelů a dalších aspektů souvisejících s danými druhy dopravy v rámci ČR a EU
4. Syntéza získaných údajů a specifikace vzájemných vazeb

Závěr

Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucího**  
Rozsah pracovní zprávy: **40 - 50 stran**  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**  
Seznam odborné literatury:  
**dle pokynů vedoucího práce**

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Ivo Drahotský, Ph.D.**  
Katedra dopravního managementu, marketingu  
a logistiky

Datum zadání bakalářské práce: **30. listopadu 2010**

Termín odevzdání bakalářské práce: **31. května 2011**



prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.  
děkan

L.S.



prof. Ing. Vlastimil Melichar, CSc.  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 30. listopadu 2010

---

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 30. 5. 2011

Libuše Bukovská

### **Poděkování**

Tímto bych chtěla poděkovat svému vedoucímu, doc. Ing. Ivovi Drahotskému, PhD., za jeho rady a připomínky, které mě vedly ke zdárnému dokončení bakalářské práce. Dále také rodině a přátelům, kteří mě po dobu mého studia podporovali.

## **ANOTACE**

Tato bakalářská práce je zaměřená na porovnání silniční a železniční dopravy. Teoretická část se zaměřuje zejména na historický vývoj zmíněných druhů dopravy a dopravní politiku EU. V praktické části jsou analyzovány jednotlivé ukazatele a následně je vyhodnocena jejich výhodnost či nevýhodnost. V poslední části je uvedena syntéza získaných údajů s vlastním komentářem.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

železniční doprava; silniční doprava; komparace železniční a silniční dopravy; multikriteriální analýza železniční a silniční dopravy

## **TITLE**

Mutual comparison of the rail and road transport based on multicriterial analysis

## **ANNOTATION**

This bachelor thesis focuses on the comparison of road and rail transport. The theoretical part is particularly focused on the historical development of the mentioned modes of transport and transport policy in EU. In the practical part, there is an analysis of the various indicators; followed by the evaluation of advantages and disadvantages of the indicators. In the last part of the thesis, there is a synthesis of the obtained data with the commentary.

## **KEYWORDS**

rail transport; road transport; comparison of rail and road transport; multicriterial analysis of rail and road transport

## OBSAH

<b>ÚVOD .....</b>	<b>9</b>
<b>1 Rozbor vývoje jednotlivých druhů dopravy v historickém kontextu.....</b>	<b>11</b>
1.1 Silniční doprava .....	11
1.1.1 Vývoj silniční dopravy ve světě .....	11
1.1.2 Vývoj silniční dopravy na území ČR .....	12
1.1.3 Současný trend v silniční dopravě .....	13
1.2 Železniční doprava.....	14
1.2.1 Vývoj železniční dopravy ve světě .....	14
1.2.2 Vývoj železniční dopravy na území ČR .....	15
1.2.3 Životní cyklus železnic .....	17
1.2.4 Dopravní politika .....	23
<b>2 Návrh posuzovaných kritérií a zdůvodnění jejich výběru .....</b>	<b>30</b>
2.1 Ekonomické aspekty .....	30
2.2 Dopravně-přepravní výkony .....	30
2.3 Energetická náročnost .....	30
2.4 Ukazatele bezpečnosti.....	30
2.5 Produkce emisí.....	31
<b>3 Analýza vybraných ukazatelů a dalších aspektů souvisejících s danými druhy dopravy v rámci ČR a EU.....</b>	<b>32</b>
3.1 Ekonomické aspekty .....	32
3.2 Dopravně-přepravní výkony .....	37
3.3 Energetická náročnost.....	44
3.4 Ukazatele bezpečnosti.....	46
3.4.1 Silniční doprava.....	46
3.4.2 Železniční doprava .....	49
3.5 Produkce emisí.....	52
<b>4 Syntéza získaných údajů a specifikace vzájemných vazeb.....</b>	<b>57</b>
4.1 Ekonomické aspekty a dopravně-přepravní výkony.....	57
4.2 Bezpečnost silniční a železniční dopravy .....	58
4.3 Produkce emisí a výkony v dopravě .....	58
4.4 Produkce emisí a energetická náročnost .....	59
<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>61</b>

<b>POUŽITÁ LITERATURA .....</b>	<b>63</b>
<b>SEZNAM TABULEK .....</b>	<b>66</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>67</b>
<b>SEZNAM ZKRATEK .....</b>	<b>68</b>



# ÚVOD

Doprava už od počátku jejího vzniku hrála důležitou roli v každodenních potřebách lidí. Ať už to zprvu byly primitivní smyky nebo vynález kola, které ulehčovalo přepravu nákladu. Doprava později poskytla příležitost k osídlování nových kontinentů, a umožnila tak evropským přímořským zemím stát se koloniálními velmocemi. Měla velký vliv, společně s logistickým plánováním, na vývoj I. i II. světové války. V dnešní době je důležitým ekonomickým článkem a patří mezi každodenní potřeby obyvatel.

Jednotlivé druhy dopravy jsou limitovány technologickým vývojem, infrastrukturou a dopravními prostředky. Z tohoto důvodu je vždy upřednostňován momentální nejvýhodnější způsob, a důsledkem pak může být zaostávání druhého způsobu dopravy. Jestliže tento jev nastane, snaží se obvykle dopravní politika o podporu zaostávajícího druhu dopravy, aby na trhu panovala dopravní rovnováha.

Pro bakalářskou práci byly vybrány dva druhy dopravy: železniční a silniční, jelikož se jedná o dva největší konkurenty v pozemní dopravě. Jejich význam se od jejich vzniku značně změnil, dříve upřednostňovaná železniční doprava dnes ztrácí svoji pozici v osobní i nákladní přepravě na úkor dopravy silniční, která dokáže lépe splnit požadavky na rychlost, flexibilitu a spolehlivost. Jedním z důvodů je i nerenovovaná železniční infrastruktura ve východních zemích EU. Velká část západních zemí zrealizovala síť vysokorychlostních tratí, naopak východní země v této oblasti zaostávají. Mezi východní a západní částí Evropy tudíž panuje velký nepoměr. Železnice má však oproti silniční dopravě velký význam při přepravě na středně dlouhé vzdálenosti v oblasti ekologie. Této skutečnosti si je vědoma i EU, a proto podporuje přepravu po železnici v rámci kombinované dopravy. Prostřednictvím kombinované dopravy dochází k převedení části nákladní přepravy z přetěžovaných silničních tahů právě na železnici nebo vnitrozemskou vodní cestu, čímž dochází ke snižování kongescí silniční dopravy.

Práce je rozdělena do dvou částí. První teoretická část se zabývá zejména vývojem silniční a železniční dopravy v historickém kontextu a dopravní politikou EU. V druhé praktické části jsou uvedena jednotlivá kritéria, dle kterých jsou zmíněné druhy dopravy posuzovány, analyzovány. Na závěr je uvedena syntéza a zhodnocení, ve kterém je uvedeno, v čem je výhodnější silniční doprava a v čem železniční.

Problematika bakalářské práce je jednoznačně aktuální, což dokazuje i v letošním roce vydaná Bílá kniha, která se mimo jiné zabývá problematikou železniční a silniční dopravy a jejich budoucí optimalizací.

# 1 Rozbor vývoje jednotlivých druhů dopravy v historickém kontextu

Doprava umožnila osídlování a zásobování, později se stala dynamickým odvětvím, jež vedlo k rozvoji společnosti. Dnes je doprava nedílnou součástí každodenního života a patří mezi základní lidské potřeby.

V této části by měly být vysvětleny zásadní pojmy vztahující se k dopravě. Dopravu můžeme chápat a) jako úmyslný pohyb (jízda, plavba, let) dopravních prostředků po dopravních cestách nebo činnost dopravních zařízení nebo b) jako odvětví národního hospodářství, které obstarává přepravu a uskutečňuje přemísťování osob a věcí. Provozovatel dopravy se nazývá dopravce, provádí dopravu pro vlastní či cizí potřeby, je zároveň účastníkem přepravního vztahu založeného smlouvou o přepravě. Přepravou se rozumí přemístění osob nebo věcí, jde o výsledný efekt dopravy. Název dopravní sítě značí územně ohraničený souhrn dopravních cest. [4]

## 1.1 Silniční doprava

Rovněž k silniční dopravě se vážou důležité pojmy. Samotnou silniční dopravou se rozumí doprava, při níž se zajišťuje přemísťování osob a věcí silničními dopravními prostředky, jakož i přemísťování silničních vozidel samých po pozemních komunikacích, dopravních plochách a volném terénu. Pojem silnice znamená veřejně přístupnou pozemní komunikaci, určenou k užití silničními a zvláštními vozidly a chodci.

### 1.1.1 Vývoj silniční dopravy ve světě

*Vývoj silničních dopravních prostředků v celosvětovém kontextu*

Mezi první dopravní prostředky používané v přepravě nákladu na delší vzdálenosti patří smyky. S rozmachem silnic dochází k profilaci vozů. Např. luxusní vozy zvané pilentum, vozy pro kurýrní účely s názvem cisium nebo také esedum, používaly se rovněž těžké nákladní vozy tažené hovězím dobyt看em pojmenované plaustrum.

Francouz Nicolas Cugnot konstruuje v roce 1769 první parní silniční vůz s rychlostí dosahující 7,5 km/h. Angličan Richard Trevithick roku 1801 vytváří vůz s rychlostní skříní, vůz mohl dosáhnout rychlosti 14 km/h. Postupně docházelo ke zlepšování parních vozů, např. vynálezem diferenciálu, převodového

zařízení, topení pomocí tekutých paliv. Díky tomu vzniká konkurence železničním společnostem, které si v Anglii vymáhají omezování provozu silniční dopravy (rychlost maximálně 6,5 km/h a v obcích 3 km/h, atd.).

První parní automobil sestrojil roku 1874 Francouz A. Mollé. Automobil disponuje rychlostí 35 km/h a váhou 4,7 t. Vývojovým článkem mezi vozidly poháněnými parou a vozidly se spalovacím motorem elektromobil. Ten první vytvořil Francouz Raffard roku 1883. Němečtí inženýři W. Maybach a G. Daimler a nezávisle na nich C. Benz vytvořili roku 1886 vozidla s benzinovým pohonem se čtyřdobým pístovým spalovacím motorem. Roku 1893 sestavuje motor s naftovým pohonem R. Diesel. [1,3]

#### *Vývoj dopravní infrastruktury na evropském území*

První z doložených zpevněných pozemních komunikací stavěli v Evropě již v 7. století př. n. l. staří Řekové a později i Římané. Během doby 500 let vybuodovala Velká říše římská asi 150 000 km silnic, které jsou i z dnešního pohledu technicky velmi dobře provedené. Podél silnice byly vyhloubeny dva příkopy, jež odváděly vodu ze silnice, což umožňovala konstrukčně klopená vozovka. Mezi nejznámější silnice římského období se řadí Via Appia propojující Řím s přístavem Brindisi. Její stavba započala roku 312 př. n. l. na příkaz císaře Appia Claudia Caeca, šířka vozovky činila 8 m, v některých místech však dosahovala i 20 m.

V 18. století patřily mezi země s nejlépe se vyvíjející silniční sítí Francie a Rakousko, jelikož obě země disponovaly vzdělanými konstruktéry a staviteli. V roce 1764 zhotovil Pierre-Marie-Jérôme Trésaguet silnici z 3 konstrukčních vrstev šterku a kamene. Téměř o sto let později roku 1849 vzniká první asfaltová vozovka díky Francouzi Merianovi. [1,3,6]

*„O stavby silnic se velmi zajímal Johann Wolfgang Goethe. Dokonce sám navrhoval a řídil v postavení „silničního ředitele“ opevňovací stavby a technologii výstavby a údržby některých silnic. Mimo své historické, filosofické a řadu odborných vědeckých prací napsal též knihu „Traktát o návrhu a stavbě cest“. Je zřejmé, že rozuměl i problematice silničního hospodářství.“ [1, s. 10]*

#### **1.1.2 Vývoj silniční dopravy na území ČR**

Česká republika leží v samém srdci Evropy, což ji geograficky předurčuje k napojení na hlavní dopravní evropské proudy. První zprávy o dopravních cestách na českém území pochází z doby okolo roku 805. Mezi nejvýznačnější cesty zmíněného období patří Zlatá

stezka (Halle – Lipsko – Rakovník – Praha), Trstenická stezka (Brno – Litomyšl – Kouřim), Jantarová stezka (Středozevní moře – Baltské moře) a stezka Podyjská (jižní Čechy – jižní Morava). Kolem 13. stol. vznikaly z nařízení panovníka nucené cesty, ze kterých se obchodník nesměl odchýlit, a později i nucené sklady. Již v 15. století se objevují první podnikatelé zabývající se formanskou a poštovní dopravou. V roce 1527 bylo založeno poštovní spojení mezi Vídní a Prahou, později také mezi Prahou a Lincem. V 17. století se na stavu cest podepsala negativním způsobem třicetiletá válka, proto měli rychtáři nařízeno prohlížet a postarat se o zlepšení stavu silnic. V roce 1778 je Tereziánským patentem založeno Ředitelství pro stavbu silnic. Josef Božek v roce 1815 vytváří parní vůz a o dva roky později parní člun. František Křižík konstruuje elektromobil v roce 1894.

V roce 1895 vznikl podnik Laurin a Klement v Mladé Boleslavi. První automobil byl zkonstruován roku 1897 Leopoldem Svitákem, ten jej nazval President. Roku 1907 vznikla továrna Praga, roku 1925 je založena Česká zbrojovka Brno, zaměřující se také na výrobu motocyklů a automobilů. V roce 1918 se území Českého státu nacházelo na 4. místě v hustotě silnic v Evropě, hned za Anglií, Francií a Belgií, což dokumentuje meziválečnou vyspělost Československa. [3]

### 1.1.3 Současný trend v silniční dopravě

Současný trend silniční dopravy ČR je ovlivňován legislativou, kterou nalezneme v zákonech:

- *„Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu), ve znění pozdějších předpisů. Zákon č. 361/2000 Sb. je účinný od 1. 1. 2001 (vyhlášen v částce 98/2000),*
- *Zákon č. 247/2000 Sb., o získávání a zdokonalování odborné způsobilosti k řízení motorových vozidel a o změnách některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Je účinný od 1. 1. 2001 (vyhlášen v částce 73/2000),*
- *Zákon č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě,*

- *Zákon č. 56/2001 Sb. o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích a o změně zákona č. 168/1999 Sb., o pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou provozem vozidla a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o pojištění odpovědnosti z provozu vozidla),*
- *Zákon č. 12/1997 Sb., o bezpečnosti a plynulosti provozu na pozemních komunikacích.*“  
[18]

## **1.2 Železniční doprava**

Železniční dopravou se rozumí doprava uskutečňovaná po drahách. Pojem dráha se užívá ve významu dopravní cesty, jež je určená k pohybu drážních vozidel včetně pevných zařízení potřebných pro zajištění bezpečnosti a plynulosti drážní dopravy. Název trať se používá ve významu místně vymezeného úseku dopravní cesty.

### **1.2.1 Vývoj železniční dopravy ve světě**

#### *Železniční dopravní prostředky*

První lokomotivu sestavil Angličan Richard Trevithick roku 1803. Avšak lokomotiva měla malý výkon, byla příliš lehká a při větší zátěži nedosahovala potřebné adheze. V roce 1814 sestrojil Georg Stephenson lokomotivu Blücher, jež táhla rychlostí 6,4 km/h zátěž 30 t.

První parní vlak je sestaven dne 27. 9. 1825, tvoří jej 6 vozů naplněných uhlím a moukou o hmotnosti 90 t, osobní vůz a 21 uhelných vozů se 450 cestujícími. Projíždí úsekem Stockton – Darlington (12,3 km) za 65 minut. Rychlosti 100 km/h poprvé dosahuje lokomotiva Sharpa a Robertse na trati Liverpool – Manchester roku 1835. [3]

#### *Železniční síť*

První historicky prokázané kolejnice byly využity v 16. století v uhelných dolech nacházejících se v Anglii a Německu. Důlní vozík, který se pohyboval po dřevěných trámčích, měl pro zajištění proti vyjetí trn na dně vozíku. Až v polovině 18. století se začínají příčně vyztužovat pražce, kolejnice pobíjet litinovými pásy a dokonce se již začínají používat nákolky.

Georg Stephenson je v letech 1819 – 1822 pověřen k výstavbě trati Stockton – Darlington, jež byla přestavěna z koněspřežné dráhy. V letech 1826 – 1830 dále realizuje stavbu trati Liverpool – Manchester, na níž se nachází 63 mostů a viaduktů, tunel dlouhý

2,5 km. V roce 1820 byly vytvořeny válcované kolejnice, zprvu se používaly dvouhlavé, které později nahradily Vignoletovy (širokopatní) kolejnice, jež se používají doposud. V roce 1828 byla ve Francii zprovozněna první trať St. Etienne – Andrezieux, byla dlouhá 23 km určená k přepravě uhlí. Žlábkové kolejnice, používané v současné době v městské dopravě, vytvořil Francouz Loubat roku 1852. Roku 1881 ve švýcarských Alpách byl otevřen nejdelší železniční tunel světa, jeho stavba trvala 9 let a měřil 15 km. V Itálii byl na trati Lecca – Sondria použit střídavý proud, a to již roku 1902. [3]

### 1.2.2 Vývoj železniční dopravy na území ČR

Vývoj železniční sítě v České republice by se dal odvodit od vlastnictví a výsledku hospodaření. Jestliže náklady na stavbu železnice a její provoz přinášely zisk, spravovaly železnice soukromé společnosti. V době, kdy byl provoz a stavba železnic ztrátová, přebíral investice stát.

Budování železniční sítě začalo v letech 1824 - 1841 „prvním obdobím soukromého podnikání“. Vznikla první koněspřežná železnice na trasách České Budějovice – Linec a Bruska u Prahy – Lány. Zahájení stavby první parostrojní železnice, severní dráhy císaře Ferdinanda se konalo roku 1837. Hlavní trasa vedla Vídeň – Břeclav – Přerov – Bohumín a měla odbočné tratě Břeclav – Brno a Přerov – Olomouc.

Z nedostatku financí však výstavba železnic začala stagnovat, proto stát převzal náklady na výstavbu železnic s výhledem, že v budoucnu bude provoz pronajatý soukromým společností. Toto období se nazývá „prvním údobím státních drah“ a trvalo od roku 1842 do roku 1854. Nejproslulejší trať, jež ve zmíněném období vzniká, leží na trase Olomouc - Praha (1842 – 1845). Při první projížďce na této trati se smrtelně zranil význačný stavitel a její tvůrce Jan Perner.

„Druhé údobí soukromých drah“ (1855 – 1879) započalo s rozvíjejícím se průmyslem a napjatou politickou situací. Tyto faktory vedly k vydání koncesního zákona, jenž zaručoval soukromým společnostem nejnižší míru zisku a zároveň stanovil v letech 1855 – 1865 nejdůležitější trati:

- Pardubice – Hradec Králové – Trutnov,
- Pardubice – Jaroměř – Stará Paka – Liberec,
- Praha - Plzeň – Domažlice.

Na trasách Brno – Rosice a Kladno – Kralupy byly zbudovány tzv. uhelné dráhy. Ačkoli se při stavbě železnic spekuluje, jsou soukromé společnosti chráněny garančním zákonem i po krachu na Vídeňské burze (1873). Avšak rostoucí ztráty v hospodaření nutí stát roku 1877 vydat sekvestrační zákon, jenž opravňuje stát převzít ztrátové trati:

- Cheb – Chomutov – Most – Ústí nad Labem,
- Plzeň – Žatec – Chomutov,
- Praha – České Budějovice,
- Bohumín – (Žilina – Košice – Čierná),
- České Budějovice – Plzeň – Cheb,
- Kolín – Jihlava – Znojmo.

Ve druhém údobí státních drah (1880 – 1918) je nutné propojit tratě tak, aby to vyhovovalo potřebám státu. Později došlo k zestátnění železnic. Byly vytvořeny tratě příčné (spojovací) a také místní (regionální) tratě. Ty byly nutné pro rozptýlený průmysl (zákon o místních drahách z roku 1880). Když roku 1918 vzniklo Československo, mělo prakticky dokončenou železniční síť.

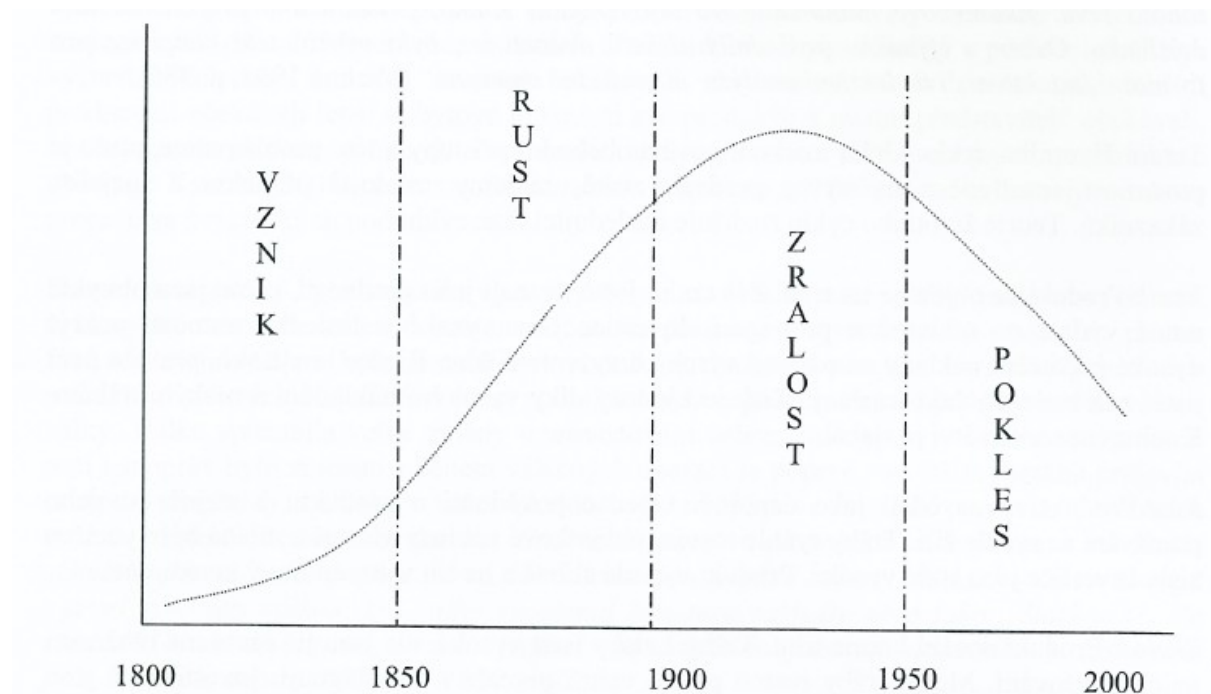
Avšak průmyslová výroba parních lokomotiv započala na českém území poměrně se zpožděním oproti světu. Poprvé byla u nás vyrobena lokomotiva roku 1900 v Českomoravských strojárnách v Praze Libni. Následovaly firmy: Breittfeld – Daněk ve Slaném (1910), Škodovy závody v Plzni (1920), Adamovské strojárny v Blansku (1924).

[3]



### 1.2.3 Životní cyklus železnic

Obrázek číslo 1 vychází z marketingové teorie, že každý produkt nebo služba má několik fází vývoje, a to: vznik, růst, zralost a pokles.



Obrázek 1 - Křivka životního cyklu železnic

Zdroj [2, s. 8]

Vznik – důležitá fáze vývoje, kdy dochází k vývoji a výzkumu produktu. Produkt se dostává na trh, ale je zpočátku neznámý, zákazníci, kteří jej zkouší, jsou obvykle experimentátoři. V této fázi produkt potřebuje účinnou propagaci.

Růst – produkt je známý, ale stále potřebuje propagaci a vysoké investice. Z další marketingové teorie by se dala aplikovat metoda Bostonské matice. Nacházíme se ve fázi otazníků, a nevíme, zda se produkt stane opravdu úspěšným a ocitne se ve fázi dojně krávy, či se naopak stane neúspěšným a ustrne v pozici bídného psa.

Zralost – produkt dosáhl svého maxima. Tržby i zisky jsou značné, naopak investice už mají pouze udržovací charakter. Ve fázi zralosti se obvykle přistupuje k inovacím, aby se minimalizoval nežádoucí pokles.

Pokles – produkt již není prosperující. Zákazníci přechází na jiné produkty. Zisk je velmi nízký nebo dokonce záporný. [2]

Je proto patrné, že železniční doprava zažívala po roce 1850 strmý růst, který je popsán v předchozí části. Až kolem roku 1945, během 2. světové války, dochází ke stagnaci vývoje až postupnému útlumu. V současné době se opět v evropském měřítku železniční dopravě dostává větší pozornosti.

**Tabulka 1 - Fáze vývoje železnic;**

	<i>První kroky</i>	<i>1800 – 1830</i>
	<i>Hlavní tratě</i>	<i>1830 – 1850</i>
	<i>Železniční horečka</i>	<i>1850 – 1875</i>
	<i>Kompletní síť</i>	<i>1875 – 1900</i>
	<i>Zlatý věk</i>	<i>1900 – 1918</i>
	<i>Stagnace</i>	<i>1918 – 1945</i>
	<i>Pokles</i>	<i>1945 – 2006</i>
	<i>Budoucnost</i>	<i>2006 - ?</i>

Zdroj: [2, s.7]

### *Pokles železnic*

Během 2. světové války bylo zničeno velké množství železničních tratí i velká část vozového parku, avšak zároveň došlo k intenzivnímu technickému vývoji. Marshallův plán po válce využily Francie a Německo pro obnovu železničních sítí. Německo stavělo trakci elektrickou a motorovou, zatímco Francouzi vsadili na elektrickou, avšak Anglie dále využívala stroje poháněné párou. Parní lokomotivy vyráběli Angličané až do roku 1960.

Od 50. let 20. století započala pro celou Evropu modernizace železniční sítě a aplikace nových technických možností. Dochází k elektrifikaci tratí, k navyšování rychlosti v osobní dopravě na 160 – 200 km/h, k započnutí výstavby vysokorychlostních tratí, na kterých je dosahováno rychlosti 220 – 300 km/h a dále k rozvoji rychlé nákladní dopravy. Železniční doprava v Československu byla preferována a patřila k nevytěžovanějším v Evropě. Avšak v této době začíná význam železnice ustupovat, jelikož nedokáže čelit konkurenci ze strany silniční dopravy, která je pružná, nevyžaduje tak vysoké investice na infrastrukturu a navíc, nevyžaduje tak koncentrované toky materiálu, aby ušetřila náklady z rozsahu přepraveného materiálu, jelikož silniční doprava má nižší fixní náklady (např. nakládka materiálu). Dochází k nárůstu silniční osobní dopravy a také individuální dopravě. V této době, železnice přivyklá netržnímu prostředí a samozřejmosti vytěžování, přichází do útlumu.

V 80. letech 20. století v Československu dochází k přibrzdění rozvoje zejména v důsledku nepostačujících investic. Úspěchem však bylo snižování vlivu železné opony tím, že se výzkumný ústav podílel na mezinárodním výzkumu a pozdějším získáním akreditace na homologaci železniční techniky nejen pro ČSD, ale také pro další evropské železniční správy.

V současné době je všeobecně železniční doprava vnímána jako ekologičtější a bezpečnější, než doprava silniční, bohužel nemá tak hustou síť a není tak pružná. Výhody obou typů přeprav se spojují v kombinované přepravě, kdy je většinu přepravy materiálů přepravován po železnici, a přeprava na místo železniční nakládky je zajišťována silniční dopravou, a zrovna tak přeprava z místa železniční vykládky na místo určení. Dále se železniční doprava využívá v přepravě kontejnerů, z nichž se sestavují ucelené vlaky a dále v systému RoLa, nebo-li v doprovázené dopravě. [8,9]

#### *Vysokorychlostní tratě*

Pro vysokorychlostní tratě je charakteristická konstrukční rychlost alespoň 250 km/h pro nově vystavěné tratě a alespoň 200 km/h pro rekonstruované tratě. Minimální konstrukční rychlost vozidel pro tyto účely musí být alespoň 250 km/h.

Vznik vysokorychlostních tratí byla odezva na zvýšení konkurenceschopnosti vůči silniční dopravě, jelikož se železniční doprava začala stávat symbolem pomalé dopravy.

První vysokorychlostní trať byla zkonstruována v Japonsku na trati Tokio – Osaka, souprava zde dosahovala rychlosti 210 km/hod.

Evropské vysokorychlostní tratě v provozu:

- v Itálii od roku 1977 vznikl první traťový úsek, avšak vysokorychlostní doprava v provozu až od roku 1996, kvůli zpožděnému dodání vysokorychlostních vozů,
- ve Francii od roku 1981,
- v Německu od roku 1988,
- ve Španělsku od roku 1992,

- v Belgii od roku 1988,
- ve Velké Británii od roku 2003. [11]



Obrázek 2 - Vysokorychlostní tratě v Evropě pro rok 2011

Zdroj: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/83/High\\_Speed\\_Railroad\\_Map\\_Europe\\_2011.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/83/High_Speed_Railroad_Map_Europe_2011.png)

Důkazem, že vlak se může pohybovat i bez kol je Aerotrain, který je poháněn turbínou. Doprava je realizována na principu vzduchového polštáře a vodičím zařízením je betonová jízdní dráha. Roku 1974 dosáhl Aerotrain rychlosti 430,4 km/hod.

Pro tratě s oblouky malých poloměrů bývají využívány vlakové soupravy s naklápěcími vozovými skříněmi. Byly vynalezeny ve Švédsku a Itálii. Z Itálie pochází i řešení využívané v České republice a to v podobě PENDOLINA. Bohužel Česká republika oproti západním evropským státům ve výstavbě vysokorychlostních tratí zaostala. Nynější nejvyšší konstrukční rychlost tratí v České republice činí 160 km/h. [11]

## *Rozdíly mezi železničními sítěmi*

Můžeme dělit dle:

### *1. „Rozchodu koleje,*

*Podle použitého rozchodu kolejnic se železnice dělí na:*

- a. normálněrozchodné – velikost normálního rozchodu činí v přímé koleji 1435 mm. Tento rozchod byl odvozen z rozměrů vozidel používaných v Anglii na silnicích i prvních železnicích. V celém světě je pak použit na 63 % všech železničních tratí,*
- b. úzkorozchodné – železniční tratě, jejichž rozchod je menší než rozchod normální; ve světě existuje celá řada úzkých rozchodů, přičemž nejčastěji se používají rozchody 1 000 a 1 067 mm, které jsou rozšířeny po celé Asii, Africe, Austrálii, střední a jižní Americe; velikost dalších úzkých rozchodů je poměrně rozmanitá, např. 310, 600, 610, 750, 760, 762, 914 mm; v celosvětové železniční síti pak úzké rozchody zaujímají 22 % tratí,*
- c. širokorozchodné – rozchod těchto tratí je větší než normální rozchod; celosvětově tento rozchod má 15 % všech železničních tratí; mezi tyto rozchody patří velikosti 1524 mm – státy bývalého SSSR, Finsko, Mongolsko, částečně Panama; 1600 mm – Irsko, Severní Irsko, část železnic Austrálie a Brazílie; 1668 mm – Španělsko, Portugalsko, Indie, Chile, Argentina a částečně další země Asie a jižní Ameriky,*

### *2. použitého pohonu hnacích vozidel,*

*železniční hnací vozidla jsou při svých jízdách poháněny různými zdroji energie. Z tohoto pohledu pak můžeme železniční dopravní cesty rozdělit podle použití trakce na:*

- a. železnice s nezávislou trakcí,*

*u těchto cest je pohon lokomotiv a ostatních hnacích vozidel nezávislý na dopravní cestě, tj. k dopravě vlaků lze použít pouze motorové, turbínové, parní a nebo jiné lokomotivy, které produkují vlastní trakční sílu,*

*b. železnice se závislou trakcí,*

*na těchto cestách lze kromě vozidel nezávislé trakce použít i ta vozidla, jejichž pohon je přímo závislý na dopravní cestě, tj. zdroj trakční síly je součástí dopravní cesty; mezi tyto cesty se řadí veškeré elektrifikované tratě.*

*Elektrifikované tratě lze ještě dále rozdělit na tratě napájené z vrchní troleje a na tratě napájené ze spodní kolejnice. Kromě toho ve světě existuje celá řada proudových soustav, přičemž obecně lze říci, že lokomotivy napájené jednou proudovou soustavou, nemohou jezdit na železničních tratích elektrifikovaných jinou proudovou soustavou. Proudové soustavy se dělí na stejnosměrné a střídavé. V Evropě jsou nejrozšířenější soustavy 1.5 kV a 3 kV stejnosměrných a 15 kV, 16 2/3 Hz a 25 Kv, 50 Hz střídavých. Problém rozdílných proudových soustav se překonává dvěma způsoby:*

- přeprahem lokomotiv rozdílných proudových soustav – lze provádět pouze u tratí, kde se proudové soustavy setkávají ve stanici,*
- použití vícesystémových lokomotiv, které mohou být napájeny různými proudovými soustavami – toto řešení šetří čas při přejezdech styčných míst a je použitelné i v případech, že proudové soustavy se setkávají na širé trati,*

*3. maximálního povoleného zatížení tratě na 1 nápravu vlaku,*

*každá železniční trať má svoji dovolenou únosnost, která při překročení může vést k nehodám nebo k poškození tratě. Tato únosnost se měří ukazatelem nápravového tlaku vlaku,*

*4. dalších parametrů (např. průjezdný průřez, hmotnost kolejnic na 1 m trati, vzdálenost pražců, způsob uchycení kolejnic),*

*rozdílnost těchto parametrů u jednotlivých železničních správ většinou s sebou nepřináší nutnost většího zdržení vlaků v přechodových železničních stanicích, protože nedochází k bezprostřednímu působení na schopnost vlaku nebo lokomotivy jet po železniční trati. Výrazné rozdíly těchto parametrů však významně ovlivňují rychlost a ložnou kapacitu vlaků.*

*V současné době je problém rozdílných parametrů železničních tratí postupně překonáván, protože na základě dohod jednotlivých železničních správ nebo na základě*

*doporučení mezinárodních železničních organizací jsou stanoveny hodnoty nebo intervaly hodnot, kterých by měly tyto parametry dosahovat.*“ [5, s. 29-30]

#### **1.2.4 Dopravní politika**

EU dospěla k názoru, že vzrůstající poptávku není možné plnit budováním nové dopravní infrastruktury a otevíráním dopravního trhu, ale je zapotřebí optimalizovat dopravní systém za účelem vhodné dělby přepravní práce. Obor dopravy zahrnuje 5 % HDP Evropské unie a je v něm zaměstnáno přes 10 milionů lidí. [12]

Dopravní politiku řeší několik dokumentů: Římská smlouva až Lisabonská smlouva. Bílá kniha se zabývá plánem pro vytvoření jednotného dopravního prostoru tak, aby byla doprava konkurenceschopná a efektivní z hlediska využívání zdrojů. V letošním roce 28. 3. 2011 v Bruselu byla přijata nová Bílá kniha, jež stanovuje cíle pro příští desetiletí. Je rozdělena do 3 hlavních částí:

1. Příprava evropského dopravního prostoru na budoucnost,
2. vize konkurenceschopného a udržitelného dopravního systému,
3. strategie – co je potřeba udělat.

##### **1. Příprava evropského dopravního prostoru na budoucnost,**

- a. V rámci vyšší efektivity dopravy v globálním hledisku, je třeba spolupracovat na mezinárodní úrovni.
- b. Je důležité, aby všechny regiony v Evropě byly konkurenceschopné v celosvětové ekonomice, k tomu musí posloužit efektivní doprava.
- c. Je třeba věnovat se požadavkům občanů na cestování a zároveň na přepravu zboží.
- d. Rovněž se musíme zaobírat otázkou vyčerpatelnosti zdrojů a zatížení životního prostředí. Podle Mezinárodní energetické agentury bude o to větší nárůst cen ropy, o co se nepodaří snížit emise uhlíku. V roce 2010 činily náklady za dovoz ropy asi 210 miliard EUR. Závislost na ropě by mohla mít v budoucnu nedožité následky v podobě inflace, špatné obchodní bilance a celkové nekonkurenceschopnosti ekonomiky EU.

- e. Evropská unie v souladu s dohodou s mezinárodním společenstvím apeluje ke snížení emisí skleníkových plynů za účelem omezení změn klimatu pod 2 °C. Aby byl tento cíl dosažen, musí být do roku 2050 sníženy emise o 80 - 95 % oproti úrovni z roku 1990.
- f. Ačkoli je technický pokrok značný, dopravní systém se od první velké ropné krize velice nezměnil. Stále je závislý z 96 % na ropě. I když jednotlivé dopravní prostředky produkují méně škodlivých látek, kvůli jejich nárůstu je nadále doprava hlavním původcem hluku a znečištění ovzduší.
- g. Trend ve vývoji nových technologií dopravních prostředků směřuje k co nejvyšší ekologičnosti. Je důležité vyvíjet a aplikovat nové technologie, aby nedošlo k masivnímu zastarávání potažmo k úpadku a nekonkurenceschopnosti dopravy EU.
- h. Kvalitní infrastruktura je nutnou podmínkou rozvoje dopravy. Investice do dopravní infrastruktury mají všeobecně kladný charakter, vytváří nové pracovní příležitosti při výstavbě či opravách, napomáhají obchodu, a celkové mobilitě. Důležitým aspektem je, aby pozitivní dopady převažovaly nad negativními (znečištění životního prostředí, zábor půdy, hluk, atp.).
- i. Obrovským problémem je přetížení dopravy. Dalším problémem je rozdílná úroveň dopravní infrastruktury v západní a východní Evropě, kterou bude třeba sjednotit.
- j. Od roku 2001, kdy byla vydaná Bílá kniha o dopravě, bylo dosaženo velkých změn. Zvýšila se bezpečnost a ochrana u všech druhů dopravy. Díky transevropským dopravním sítím je propojení území kompaktnější. I přesto není současný trend dopravního systému nadále udržitelný. Pokud by se ubíral stále stejným směrem, v roce 2050 by závislost na ropě činila 90 %. Náklady, které jsou spojené s přetížením dopravy, by se v roce 2050 zvýšily asi o 50 %.



## 2. Vize konkurenceschopného a udržitelného dopravního systému,

- a. Snížení emisí o 60 % v kontextu rostoucí dopravy a podpory mobility.
  - účinnější využívání zdrojů, infrastruktury a informačních systémů,
  - omezit mobilitu by nebylo řešením.
- b. Účinná hlavní síť pro multimodální meziměstskou dopravu a přepravu.
  - větší propojení modálních sítí i za přispění informačních online systémů a elektronických rezervačních a platebních systémů,
  - přepravě na střední vzdálenosti však bude nadále vévodit silniční nákladní doprava, proto bude nutné snížit ekologickou zátěž,
  - multimodální přeprava na dlouhé vzdálenosti musí být pro zasilatele ekonomicky zajímavá. Bude zapotřebí účinně kombinovat různé druhy dopravy, vytvořit speciální nákladní koridory, jež by byly spolehlivé a zároveň co nejméně zatěžovaly životní prostředí,
  - ačkoli železniční doprava zejména nákladní, není obvykle vnímána jako atraktivní způsob dopravy, mnohé členské země EU mohou dokazovat opak. Avšak je nutné provést restrukturalizaci a modernizaci železnic, rovněž se nesmí opomenout i obnova vozového parku.
- c. Globální rovnocenné podmínky pro dopravu na dlouhé vzdálenosti a mezikontinentální přepravu nákladu.
  - týká se námořní a letecké dopravy.
- d. Čistá městská doprava a dojíždění.
  - výhoda měst je, že v nich jsou nižší nároky na variantnost vozidel a je v nich vyšší míra zalidnění. Rovněž můžeme mezi mobilitu osob zařadit jízdu na kole či chůzi. Mezi nevýhody patří přetíženost, zhoršená kvalita ovzduší a vyšší míra hluku. Městská hromadná doprava produkuje jednu čtvrtinu CO<sub>2</sub> pocházející z dopravy a 69 % silničních dopravních nehod se stává ve městech. Postupně by mělo docházet k vyřazování vozidel „konvenčně poháněných“ tedy těch, které nepoužívají hybridní spalovací motory.

- vhodným objektem pro zavádění alternativních pohonných systémů a paliv se nabízí vozové parky městských autobusů, taxíků a dodávek, čímž by se nejen snížila ekologická zátěž, ale dokonce by to přispělo k výzkumu nových technologií.

- jestliže by se začalo užívat elektrických, vodíkových a hybridních technologií i v nákladní dopravě, snížil by se nejen objem emisí, ale i hluku. To by mělo obrovský význam pro městskou dopravu, jelikož by se velké množství nákladu mohlo městy přepravovat v noci, což by zmírnilo kongesce v ranních a odpoledních špičkách.

- e. Deset cílů pro konkurenceschopný dopravní systém účinně využívající zdrojů: referenční hodnoty pro dosažení cíle snížení emisí skleníkových plynů o 60 % [12]

**Tabulka 2 – Deset cílů pro konkurenceschopný dopravní systém účinně využívajících zdrojů**

<i>Vývoj a využívání nových a udržitelných paliv a pohonných systémů</i>	
.	<i>Snížit používání „konvenčně poháněných“ automobilů v městské dopravě do roku 2030 na polovinu; postupně je vyřadit z provozu ve městech do roku 2050; do roku 2030 dosáhnout ve velkých městech zavedení městské logistiky v podstatě bez obsahu CO<sub>2</sub>.</i>
.	<i>Používání udržitelných nízkouhlíkových paliv v letectví by do roku 2050 mělo dosáhnout 40 %; ve stejné lhůtě by rovněž měly být sníženy emise CO<sub>2</sub> z námořních lodních paliv EU o 40 % (případně o 50 %, pokud je to proveditelné)</i>
<i>Optimalizace výkonu multimodálních logistických řetězců, mj. větším využitím energeticky účinnějších druhů dopravy</i>	
.	<i>30 % silniční přepravy nákladu nad 300 km by mělo být do roku 2030 převedeno na jiné druhy dopravy, jako např. na železniční či lodní dopravu, a do roku 2050 by to mělo být více než 50 %. Napomoci by tomu měly i účinné a zelené koridory pro nákladní dopravu. Splnění tohoto cíle si rovněž vyžádá zavedení vhodné infrastruktury.</i>
.	<i>Dokončit do roku 2050 evropskou vysokorychlostní železniční síť. Ztrojnásobit do roku 2030 délku stávajících vysokorychlostních železničních sítí a udržovat hustou železniční síť ve všech členských státech. Většina objemu přepravy cestujících na střední vzdálenost by do roku 2050 měla probíhat po železnici.</i>
.	<i>Do roku 2030 plně zprovoznit celounijní multimodální „hlavní síť“ TEN-T s tím, že do roku</i>

.	<i>2050 by tato síť byla vysoce kvalitní a vysoce kapacitní a existoval by odpovídající soubor informačních služeb.</i>
.	<i>Propojit do roku 2050 všechna letiště na hlavní síti na železniční síť, pokud možno vysokorychlostní; zajistit, že všechny hlavní mořské přístavy jsou napojeny na nákladní železniční dopravu a případně na vnitrozemské vodní cesty.</i>
<i>Zvyšování účinnosti dopravy a využívání infrastruktury prostřednictvím informačních systémů a tržně orientovaných stimulů</i>	
.	<i>Zavést modernizovanou infrastrukturu uspořádání letového provozu (SESAR) v Evropě do roku 2020 a dokončit společný evropský letecký prostor. Zavést příslušné systémy řízení pozemní a lodní dopravy (ERTMS). Rozmístit evropský globální navigační družicový systém (Galileo).</i>
.	<i>Do roku 2020 vytvořit rámec pro informační, řídicí a platební systém evropské multimodální dopravy.</i>
.	<i>Snížit do roku 2050 počet úmrtí v silniční dopravě téměř na nulu. V souladu s tímto cílem usiluje EU o snížení dopravních nehod do roku 2020 na polovinu. Zajistit vedoucí postavení EU v oblasti bezpečnosti a ochrany dopravy ve všech jejích druzích.</i>
.	<i>Začít plně uplatňovat zásady „uživatel platí“ a „znečišťovatel platí“ a více zapojit soukromý sektor do odstraňování nesouladu, včetně škodlivých dotací, do vytváření zisků a zajišťování financování budoucích dopravních investic.</i>

Zdroj: [12]

### 3. Strategie – co je potřeba udělat

#### a. Jednotný evropský dopravní prostor

- účelem jednotného dopravního prostoru je ulehčit přemísťování osob a nákladu.

*„I. Skutečný vnitřní trh služeb železniční dopravy*

- *Otevřít domácí trh železniční dopravy pro cestující hospodářské soutěži, včetně povinnosti zadávat veřejné zakázky na poskytování služeb prostřednictvím konkurenčních nabídkových řízení.*
- *Dosáhnout jednotného povolení typu vozidla a jednotného osvědčení o bezpečnosti železničních podniků posílením funkce Evropské agentury pro železnice (ERA).*

- *Vytvořit integrovaný přístup k řízení nákladních koridorů zahrnující poplatky za přístup k tratím.*
- *Zajistit účinný a nediskriminační přístup k železniční infrastruktuře, včetně služeb spojených s železniční dopravou, zejména strukturálním oddělením řízení infrastruktury a poskytování služeb<sup>26</sup>.*

## *II. Silniční nákladní doprava*

- *Přezkoumat situaci na trhu týkající se silniční nákladní dopravy, jakož i stupně konvergence, mimo jiné pokud jde o silniční poplatky, právní předpisy v sociální a bezpečnostní oblasti, provádění a prosazování právních předpisů v členských státech za účelem dalšího otevírání trhů silniční dopravy. Zejména by se mělo usilovat o zrušení zbývajících omezení kabotáže.*
- *Přezkoumat pravidla týkající se tachografů a zvýšit tak jejich nákladovou efektivitu, zpřístupnit rejstřík podniků silniční dopravy EU policii a kontrolním pracovníkům při provádění silničních kontrol; harmonizovat sankce za porušení pravidel profesionální dopravy EU; harmonizovat odbornou přípravu kontrolních pracovníků.*
- *Přizpůsobit právní předpisy týkající se hmotnosti a rozměrů novým okolnostem, technologiím a potřebám (např. hmotnost baterií, lepší aerodynamický výkon) a zajistit, aby usnadňovaly intermodální dopravu a snižování celkové spotřeby energie a emisí.*

### ***b. Podpora kvalitních pracovních příležitostí a dobrých pracovních podmínek***

## *III. Hodnocení přístupu EU k pracovním příležitostem a podmínkám ve všech druzích dopravy*

- *Provést posouzení odvětvových procesů sociálního dialogu, které se odehrávají v různých segmentech odvětví dopravy, za účelem zlepšení sociálního dialogu a usnadnění jeho účinnosti.*
- *Zajistit zapojení zaměstnanců nadnárodních podniků v odvětví, zejména prostřednictvím evropských rad zaměstnanců.*
- *Zabývat se kvalitou práce ve všech druzích dopravy, zejména s ohledem na odbornou přípravu, osvědčování, pracovní podmínky a kariérní postup s cílem vytvářet kvalitní pracovní příležitosti, rozvíjet potřebné schopnosti a posilovat konkurenceschopnost provozovatelů dopravy v EU.*

### **c. Ochrana dopravy před protiprávními činy**

#### *IV. Ochrana pozemní dopravy*

- *Spolupracovat s členskými státy v oblasti ochrany pozemní dopravy, přičemž prvním krokem bude zřízení stálé skupiny odborníků na ochranu pozemní dopravy a zavedení dalších opatření v oblastech, kde má činnost EU přidanou hodnotu. Pozornost se zaměří obzvláště na otázky ochrany ve městech.*

#### *V. Ochrana v celém rozsahu*

- *Zvýšit úroveň ochrany v rámci dodavatelského řetězce, aniž by tím byla omezena plynulost obchodu. S ohledem na stávající režimy by měla být zvážena osvědčení o ochraně v celém rozsahu.*
- *Společné hodnocení ochrany zahrnující všechny druhy dopravy.*
- *Při přípravě plánů trvalého zabezpečení mobility začlenit možné následky teroristických a kriminálních útoků.*
- *Spolupracovat na mezinárodní úrovni v oblastech boje proti terorismu a dalším kriminálním činnostem, jako je pirátství. Rozhodující význam má vnější dimenze“*  
[12, s. 18-21]

## 2 Návrh posuzovaných kritérií a zdůvodnění jejich výběru

Následující oddíl bude zaměřen na výběr faktorů, jež ovlivňují dopravu či jsou naopak dopravou ovlivňovány.

- ekonomické aspekty
- dopravně–přepravní výkony,
- energetická náročnost
- ukazatele bezpečnosti,
- aspekty působící na životní prostředí.

### 2.1 Ekonomické aspekty

Výběr ekonomických ukazatelů dopravy je zcela jistě oprávněný. Ačkoliv se EU snaží o opak, značně se tyto aspekty projevují v HDP jednotlivých členských zemí. V odvětví dopravy je v rámci EU zaměstnáno přes 10 milionů lidí, doprava má tak příznivý vliv na zaměstnanost.

### 2.2 Dopravně–přepravní výkony

Jedná se o faktor přepravy, který je vyjádřen součinem přepravených osob nebo hmotností nákladu a přepravní vzdáleností. Proto má lepší vypovídající hodnotu, než jen kolik bylo přepraveno osob nebo tun nákladu, avšak pro dokreslení budou uvedeny i údaje v tunách přepraveného nákladu.

### 2.3 Energetická náročnost

Část energetická náročnost je zaměřena na procentuální spotřebu energií v porovnání s ostatními druhy dopravy a spotřebu v Mtoe.

### 2.4 Ukazatele bezpečnosti

K ukazatelům bezpečnosti je dobré znát dva pojmy: *dopravní nehoda* znamená mimořádnou událost, při níž dojde k újmě na zdraví osob nebo ke škodě na věcech v přímé souvislosti s provozem dopravního prostředku. *Dopravní nehodovost* se rozumí ukazatel, jenž je vyjádřen počtem dopravních nehod připadajících na určitý dopravní nebo přepravní výkon. [4]

Ukazatele bezpečnosti jsou v práci však zvoleny jen částečně dle pojmu dopravní nehoda. Faktorem bezpečnosti je zde zvolena úmrtnost dle druhu dopravy v jednotlivých zemích EU. Dopravní nehodovost je znázorněna na jednotku dopravního výkonu rovněž dle druhu dopravy a jednotlivých zemí EU, a to proto, aby byla lépe porovnatelná silniční a železniční doprava a zároveň i jednotlivé země EU.

## **2.5 Produkce emisí**

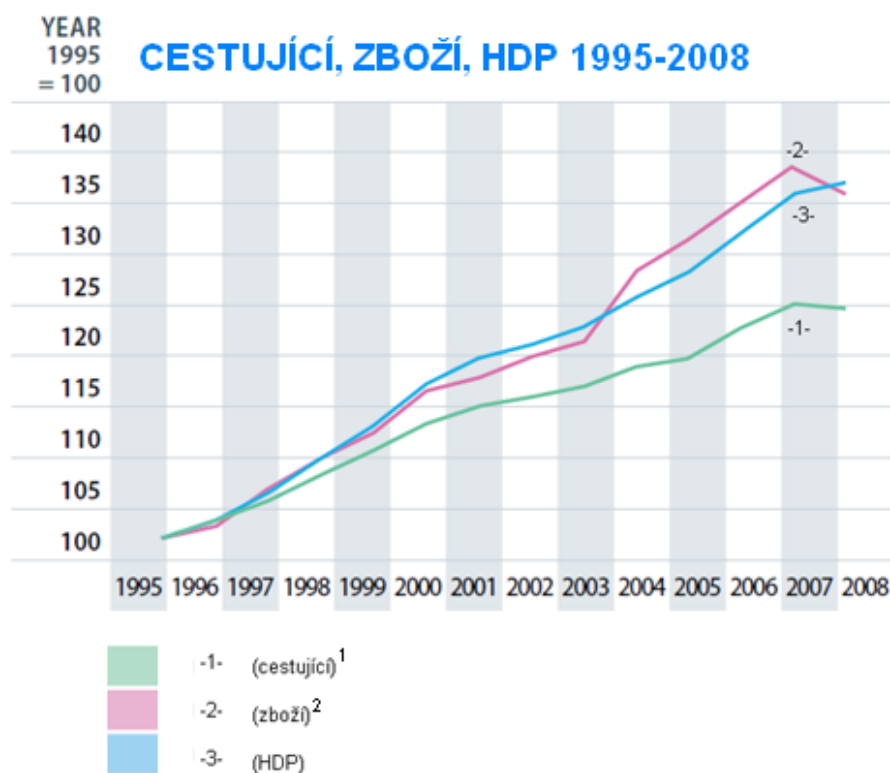
Tato část je zaměřena na vývoj produkce emisí z dopravy oproti jiným odvětvím. Rovněž je v práci uvedeno, kolik tun emisí produkují jednotlivé země EU ve spojitosti s dopravou. Posledním ukazatelem této části bude porovnání emisí produkovaných v jednotlivých druzích dopravy.

### 3 Analýza vybraných ukazatelů a dalších aspektů souvisejících s danými druhy dopravy v rámci ČR a EU

V této části jsou subjektivně posuzovány výše popisované faktory formou tabulek, grafů a obrázků.

#### 3.1 Ekonomické aspekty

Část ekonomické aspekty bude zejména zaměřena na obraty silniční a železniční dopravy a souvislost míry růstu či poklesu dopravně-převážných výkonů s HDP.



Obrázek 3 - Vývoj přepravy cestujících, zboží a HDP v EU

Zdroj: [13, s. 96]<sup>12</sup>

Z obrázku 3 vyplývá, že přeprava cestujících (uvedena v %) a nákladu (uvedena v %) má od roku 1995 poměrně strmě rostoucí tendenci až do roku 2007. Od tohoto roku naopak

<sup>1</sup> Přeprava osobními automobily, motocykly, autobusy, autokary, tramvajemi, metrem, po železnici, ve vzdušném prostoru EU, v námořním prostoru EU.

<sup>2</sup> Přeprava silniční, železniční, po vnitrozemských vodních cestách, ropovody, ve vzdušném prostoru EU, v námořním prostoru EU.



mírně klesá přeprava cestujících, avšak přeprava nákladu klesá ještě rychleji. Průběžný vývoj se kladně odráží na zvyšujícím se HDP, které ovšem od roku 2007 roste pomaleji. Snahou EU je, aby přepravní výkony neovlivňovaly výrazným způsobem HDP.

**Tabulka 3 - Roční míry růstu**

	1995 – 2008 p. a.	2000 – 2008 p. a.	2007 - 2008
HDP	2,3 %	2,0 %	0,7 %
Přeprava cestujících (oskm)	1,6 %	1,2 %	-0,3 %
Přeprava nákladu (tkm)	2,3 %	2,0 %	-2,1 %

Zdroj: [13, s. 96]

V tabulce 3, uvedené výše, je podrobněji rozepsán procentní růst, resp. pokles zmíněných tří veličin. Během období 1995 – 2008 a 2000 – 2008 nákladní a osobní přeprava prosperovala a zaznamenávala průměrně každoroční nárůst, avšak v letech 2007 – 2008 dochází k útlumu a propadu do záporných čísel. Navzdory tomuto faktu zůstává HDP v kladných číslech, i když také zaznamenává propad oproti dřívějším průměrným ročním přírůstkům. Tento pokles by však mohl být přisouzen započínající hospodářské krizi, která v těchto letech započala a ovlivnila všechna hospodářská odvětví.

**Tabulka 4 - Obraty v silniční a železniční dopravě pro rok 2007 (miliony EUR)**

	Silniční nákladní doprava	Silniční osobní doprava	Železniční doprava
EU – 27	302 597	97 157	73 692
EU – 15	264 867	88 824	-
EU – 12	37 730	8 333	-
BE	10 954	1 705	-
BG	1 416	426	442
CZ	7 100	943	-
DK	6 162	2 790	247
DE	29 131	15 324	16 474
EE	992	103	194
IE	2430	650	-
EL	3120	2 600	-
ES	38 725	8 819	1 971
FR	39 639	15 232	-

	Silniční nákladní doprava	Silniční osobní doprava	Železniční doprava
IT	47 367	7 731	6 323
CY	115	89	0
LV	1 058	184	-
LT	2 303	267	440
LU	1 139	169	454
HU	3 951	1 160	1 404
MT	54	78	-
NL	19 066	3 328	2 115
AT	8 659	3 170	2 533
PL	14 149	3 308	4 041
PT	5 045	1 320	-
RO	3 779	1 283	-
SI	1 927	209	-
SK	885	282	-
FI	5 659	1 764	-
SE	9 137	5 942	1 652
UK	38 635	18 282	10 237

Zdroj: [13, s. 101]

Z údajů v tabulce 4 vyplývá, že nejvyšších obrátů dosahují země velké rozlohou a počtem obyvatel nacházející se v západní části Evropy. Ovšem tyto údaje nemají zcela správnou vypovídající hodnotu, jelikož obvykle větší země dosahují vyšších obrátů. Proto jsou obraty v silniční a železniční dopravě přepočítány dle počtu obyvatel jednotlivých zemí.

**Tabulka 5 - Obrat přepočítaný na 1 obyvatele (EUR)**

	Počet obyvatel (rok 2009)	Přepočet obrátu v nákladní silniční dopravě na 1 obyvatele (EUR)	Přepočet obrátu v osobní silniční dopravě na 1 obyvatele (EUR)	Přepočet obrátu v železniční dopravě na 1 obyvatele (EUR)
EU – 27	489 896 471	617,68	198,32	150,42
EU – 15	385 536 331	687,01	230,39	-
EU – 12	363 016 124	103,93	22,95	-
BE	10 414 336	1 051,82	163,72	-
BG	7 204 687	196,54	59,13	61,35

	Počet obyvatel (rok 2009)	Přepočet obrátu v nákladní silniční dopravě na 1 obyvatele (EUR)	Přepočet obrátu v osobní silniční dopravě na 1 obyvatele (EUR)	Přepočet obrátu v železniční dopravě na 1 obyvatele (EUR)
CZ	10 506 813	675,75	89,75	-
DK	5 500 510	1 120,26	507,23	44,90
DE	82 329 758	353,83	186,13	200,10
EE	1 299 371	763,45	79,27	149,30
IE	10 737 428	226,31	60,54	-
EL	4 203 200	742,29	618,58	-
ES	40 525 002	955,58	217,62	48,64
FR	62 150 775	637,79	245,08	-
IT	58 126 212	814,90	133,00	108,78
CY	1 084 748	106,02	82,05	-
LV	2 231 503	474,12	82,46	-
LT	3 555 179	674,79	75,10	123,76
LU	491 775	2 316,10	343,65	923,19
HU	9 905 596	398,87	117,12	141,74
MT	405 165	133,28	192,51	-
NL	16 715 999	1 140,58	199,09	126,53
AT	8 210 281	1 054,65	386,10	308,52
PL	38 482 919	367,67	85,96	105,01
PT	10 707 924	471,15	123,27	-
RO	22 215 421	170,12	57,75	-
SI	2 005 692	960,77	104,20	-
SK	5 463 046	162,00	51,62	-
FI	5 250 275	1 077,85	335,98	-
SE	9 059 651	1 008,54	655,88	182,35
UK	61 113 205	632,19	299,15	167,51

Zdroj: [14, autor]

Pro lepší srovnatelnost je tedy přepočítán v tabulce 5 obrát na 1 obyvatele. Bohužel se nepodařilo sehnat jednotné údaje o obyvatelích z roku 2007, proto byly vybrány nejbližší jednotné údaje z roku 2009. Jelikož nejnovější údaje o obratech zemí EU pochází z roku 2007, dochází v přepočtu k menší odchylce, kterou je však možné vzhledem k zaokrouhlování zanedbat.

V silniční nákladní dopravě má Kypr s jeho 106,02 EUR/obyvatele zemí EU nejnižší přepočtený obrat, podobně jako Malta, která má druhý nejnižší obrat. Tento výsledek není zdaleka překvapující, protože se jedná o malé ostrovní státy, kde je silniční nákladní doprava značně limitována. Za těmito dvěma státy se překvapivě nachází Slovenská republika. Dále následují státy Rumunsko a Bulharsko. Tyto státy přistoupily do EU jako poslední, jejich průmysl není tak rozvinutý jako v západních zemích a jejich silniční síť, mimo hlavní tahy, není příliš kvalitní. Za zmínění jistě stojí, že Německo se s obratem 353,83 EUR/obyvatele řadí k slabším státům. Naopak mezi státy, jejichž obrat převyšuje 1000 EUR/obyvatele patří Belgie, Rakousko, Finsko, Švédsko, Dánsko, Nizozemí a absolutně nejvyššího obratu na obyvatele dosáhlo Lucembursko, a to 2 316,10 EUR/obyvatele. Česká republika s obratem 675,75 EUR/obyvatele se řadí mezi průměrné.

V silniční osobní dopravě obsazuje nejnižší nelichotivou příčku Slovenská republika s obratem 51,62 EUR/obyvatele. Až za ní se nachází Rumunsko a Bulharsko. Mezi státy s největšími obraty patří Dánsko, Řecko a maximálního obratu dosáhlo Švédsko 655,88 EUR/obyvatele. V silniční osobní dopravě se Česká republika s obratem 89,75 EUR/obyvatele řadí mezi slabší státy.

V železniční dopravě dosáhlo nejnižšího obratu v roce 2007 Dánsko, a to 44,90 EUR/obyvatele. Dalšího nejnižšího obratu dosáhlo Španělsko. Naopak jednoho z nejvyšších obratů dosáhlo Rakousko 308,52 EUR/obyvatel, avšak státem s nejvyšším obratem bylo Lucembursko 923,19 EUR/obyvatele.

Průměr obratu EU v silniční nákladní dopravě činí 617,68 EUR/obyvatel, v silniční osobní dopravě činí tato hodnota 198,32 EUR/obyvatel. Průměr obratu v železniční dopravě činí 150,42 EUR/obyvatel.

**Tabulka 6 - Zahraniční obchod pro rok 2008 (miliardy EUR)**

Způsob dopravy	Export		Import		Export + import	
	Value	%	Value	%	Value	%
Námořní	621,1	47,5 %	836,1	53,4 %	1 457,2	50,7 %
Silniční	289,1	22,1 %	178,0	11,4 %	467,1	16,3 %
Železniční	24,3	1,9 %	21,8	1,4 %	46,1	1,6 %
Vnitrozemská vodní	5,0	0,4 %	3,1	0,2 %	8,2	0,3 %
Potrubní	4,6	0,4 %	123,0	7,9 %	127,6	4,4 %

Způsob dopravy	Export		Import		Export + import	
Lidská síla	31,9	2,4 %	14,4	0,9 %	46,4	1,6 %
Poštovní	1,5	0,1 %	2,7	0,2 %	4,2	0,1 %
Neznámá	8,6	0,7 %	130,3	8,3 %	138,9	4,8 %
Celkem	1306,6	100,0 %	1565,0	100,0 %	2 871,6	100,0 %

Zdroj: [13, s. 104]

Jak je z tabulky 6 patrné, silniční doprava se na obratech exportu ze zemí EU podílí 22,1 %, zatímco železniční doprava pouze 1,9 %. Avšak u importu jsou obraty ještě nižší. U silniční dopravy činí 11,4 % a u železniční 1,4 %. V průměru jsou obraty silniční dopravy na zahraničním obchodu 16,3 % a železniční dopravy 1,6 %. Největší podíl obratu na zahraničním obchodu zaujímá námořní doprava, a to 50,7 %, což je logické vzhledem k jejím kapacitním možnostem. Jelikož se pro námořní dopravu používají velké kontejnerové lodě, ta největší z nich Emma Maersk má kapacitu 14 500 TEU (1 TEU = dvacetistopý kontejner). [19] Díky takto velkým objemům přepravy dochází k úsporám nákladů z rozsahu.

### 3.2 Dopravně-přepravní výkony

V další části se bude práce zabývat přepraveným množstvím nákladu a přepraveným množstvím nákladu a osob na ujeté km.

**Tabulka 7 - Zahraniční obchod pro rok 2008(miliony tun)**

Způsob dopravy	Export		Import		Export + import	
Námořní	396,4	74,8 %	1 288,3	71,7 %	1 684,7	72,4 %
Silniční	82,9	15,6 %	59,1	3,3 %	142,0	6,1 %
Železniční	24,6	4,6 %	73,5	4,1 %	98,0	4,2 %
Vnitrozemská vodní	8,4	1,6 %	13,0	0,7 %	21,4	0,9 %
Potrubní	3,7	0,7 %	275,5	15,3 %	279,2	12,0 %
Lidská síla	3,2	0,6 %	2,2	0,1 %	5,5	0,2 %
Poštovní	0,0	0,0 %	0,1	0,0 %	0,1	0,0 %

Způsob dopravy	Export		Import		Export + import	
Neznámá	1,2	0,2 %	82,2	4,6 %	83,4	3,6 %
Celkem	530,2	100,0 %	1 797,4	100,0 %	2 327,6	100,0 %

Zdroj: [13, s. 104]

Z tabulky 7 vyplývá, že prostřednictvím silniční dopravy je přemístěno 82,9 milionů tun nákladu, což tvoří z celkového exportu 15,6 %. Oproti tomu je s využitím železniční dopravy exportováno 24,6 milionu tun nákladu, což tvoří 4,6 % všech exportů ze zemí EU. Tato čísla nejsou příliš příznivá pro ekologii, jelikož silniční doprava, zejména na dlouhých vzdálenostech, zatěžuje životní prostředí. Naopak železniční doprava je k životnímu prostředí mnohem šetrnější, bohužel není zdaleka tak využívána kvůli nízké flexibilitě.

U importů se situace mění. Zatímco silniční doprava importuje 59,1 milionů tun nákladu, tedy 3,3 %, železniční doprava dokonce 73,5 milionů tun nákladu, což tvoří v celkovém kontextu 4,1 % všech importů.

Největší podíl v tomto mezioborovém srovnání dovozu a vývozu zaujímá námořní doprava s 72,4 %. Toto je vzhledem k jejímu statusu nejekologičtějšího druhu dopravy (pokud samozřejmě nedojde k havárii) velmi kladný poznatek.

**Tabulka 8 - Nákladní vnitrozemská doprava (tisíce milionů tkm)**

	Silniční doprava	Železniční doprava
1995	1 289	386
1996	1 303	392
1997	1 352	410
1998	1 414	393
1999	1 470	384
2000	1 519	404
2001	1 556	386
2002	1 606	384
2003	1 625	392
2004	1 747	416
2005	1 800	414
2006	1 854	440

	Silniční doprava	Železniční doprava
2007	1 915	453
2008	1 878	443
1995 – 2008	45,7 %	14,7 %
Průměrně za rok v období 1995 – 2008	2,9 %	1,1 %
2000 – 2008	23,6 %	9,7 %
Průměrně za rok v období 2000 – 2008	2,7 %	1,2 %
2007 – 2008	-1,9 %	- 2,3 %

Zdroj: [13, s. 109]

Podle tabulky 8 výkony přepravy v silniční nákladní dopravě od roku 1995 každoročně rostly až do roku 2007, poté začaly stagnovat v důsledku celosvětové hospodářské krize. Zatímco výkony železniční přepravy od roku 1995 oscilují mezi hranicemi 384 - 453 miliard tkm, není proto důsledek krize tak patrný. Projevil se avšak poklesem o 2,3 % v železniční dopravě v roce 2008 oproti roku 2007, kdežto v silniční dopravě činil pokles v celkovém výkonu 1,9 %.

Výkon v silniční dopravě v roce 2008 činil 1 878 miliard tkm, zatímco v železniční dopravě 443 miliard tkm. Výkon silniční dopravy je tedy 4,24 x větší, což všeobecně není považováno za příznivý stav.

V průměru počítaném za 14 let v letech 1995 – 2008 je výkon silniční dopravy 3,91 x větší než dopravy železniční.

**Tabulka 9 – Přepavní výkony osobní dopravy**

Způsob přepravy	EU pro rok 2008 (miliard oskm)	EU pro rok 2008 (miliard oskm)	ČR pro rok 2008 (miliard oskm)	ČR pro rok 2009 (miliard oskm)
Přeprava osobními automobily	4 688,00	4 725,00	72,38 <sup>3</sup>	72,29 <sup>3</sup>
Přeprava autobusem nebo trolejbusem	539,00	546,70	6,74	6,57
Přeprava po železnici	394,60	409,20	6,80	6,50
Přeprava tramvají či metrem	85,40	89,00	9,14	8,99

Zdroj: [13, 15, 16]

Za rok 2008 činil přepravní výkon osobních automobilů v ČR 72,38 miliard oskm, což je 1,53 % EU. Přeprava autobusem či trolejbusem činila 6,74 miliard oskm, to tvoří 1,23 % podíl v rámci EU. Přepravní výkon v železniční dopravě byl 6,80 miliard oskm, což je 1,66 % v rámci EU. Přeprava tramvají či metrem činila 9,14 miliard oskm, což tvoří 10,27 % výkonu EU v tomto odvětví. Vývoj přepravních výkonů v ČR v roce 2009 oproti roku 2008 je klesající ve všech odvětvích o několik desetin miliard oskm.

V EU činil přepravní výkon v roce 2008 v silniční osobní dopravě 5 271,70 miliard oskm. V železniční osobní dopravě činil přepravní výkon pro stejný rok 409,20 miliard oskm. Výkon silniční osobní dopravy je tedy 12,88 x větší.

---

<sup>3</sup> Jedná se o odborný odhad ze zdroje [15]



Tabulka 10 - Převravní výkon silniční nákladní dopravy (tisíce milionů tkm)

	1995	2000	2005	2006	2007	2008
<b>EU-27</b>	<b>1 288.7</b>	<b>1 518.7</b>	<b>1 800.3</b>	<b>1 854.3</b>	<b>1 914.9</b>	<b>1 877.7</b>
<b>EU-15</b>	<b>1 138.2</b>	<b>1 328.9</b>	<b>1 488.6</b>	<b>1 503.9</b>	<b>1 523.7</b>	<b>1 467.2</b>
<b>EU-12</b>	<b>150.4</b>	<b>189.8</b>	<b>311.7</b>	<b>350.4</b>	<b>391.2</b>	<b>410.5</b>
BE	45.60	51.05	43.85	43.02	42.09	38.36
BG	5.20	6.40	14.37	13.77	14.62	15.32
CZ	31.30	37.31	43.45	50.38	48.14	50.88
DK	22.40	24.02	23.30	21.25	20.96	19.48
DE	237.80	280.71	310.10	330.02	343.45	341.53
EE	1.55	3.93	5.82	5.55	6.42	7.35
IE	5.50	12.28	17.91	17.45	19.02	17.40
EL	24.00	29.00	32.50	34.00	27.79	28.85
ES	101.60	148.72	233.23	241.79	258.88	242.98
FR	178.20	204.00	205.28	211.45	219.21	206.30
IT	174.43	184.68	211.80	187.07	179.41	175.00
CY	1.20	1.31	1.39	1.17	1.20	1.31
LV	1.83	4.79	8.39	10.75	13.20	12.34
LT	5.20	7.77	15.91	18.13	20.28	20.42
LU	5.50	7.61	8.80	8.81	9.56	10.53
HU	13.80	19.12	25.15	30.48	35.81	35.76
MT	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
NL	67.10	79.57	84.16	83.19	77.92	78.16
AT	26.50	35.12	37.04	39.19	37.40	34.33
PL	51.20	75.02	111.83	128.32	150.88	164.93
PT	32.00	38.91	42.61	44.84	46.20	39.09
RO	19.70	14.29	51.53	57.29	59.52	56.39
SI	3.30	5.30	11.03	12.11	13.73	16.26
SK	15.90	14.34	22.57	22.21	27.16	29.28
FI	24.50	31.98	31.86	29.72	29.81	29.86
SE	31.60	35.62	38.58	39.92	40.54	42.37
UK	161.50	165.62	167.53	172.18	171.48	163.00

Zdroj: [převzato z originálu 13, s. 112]

Podle tabulky č. 10 v roce 2008 výkonu přes 160 miliard tkm dosáhly státy Německo, Španělsko, Francie, Itálie, Polsko a Spojené království Velké Británie. Třináct zemí mělo v roce 2008 nižší přepravní výkon než 30 miliard tkm, jsou to Finsko, Slovenská republika, Řecko, Litva, Dánsko, Irsko, Slovinsko, Bulharsko, Lotyšsko, Lucembursko, Estonsko, Kypr a Malta. Země, kterým vzrostl přepravní výkon v roce 2008 oproti roku 2007, jsou Polsko, Nizozemí, ČR, Švédsko, Finsko, Slovenská republika, Řecko, Litva, Slovinsko, Bulharsko, Lucembursko, Estonsko a Kypr. Jedinou zemí, která měla přepravní výkon stejný v roce 2007 i 2008, je Malta. Ostatním zemím přepravní výkony klesly. Průměr přepravních silničních výkonů EU v roce 2008 činí 69,55 miliard tkm.

Přepravní výkon silniční nákladní dopravy v ČR v roce 2008 činil 50,88 tkm, což je 2,71 % podíl v rámci EU. ČR se tak nachází na 9. místě v rámci EU v přepravním výkonu. Nižším přepravním výkonem disponují např. země Švédsko, Rakousko či Finsko. V silniční nákladní dopravě není situace obdobná jako v osobní, kde pokles přepravy činil v roce 2009 oproti roku 2008 desetiny miliard oskm. Pokles v nákladní dopravě činil jednotky miliard tkm v roce 2008 oproti roku 2007. Přepravní výkon ČR vzrostl od roku 1995 do roku 2008 téměř dvojnásobně.

**Tabulka 11 - Přepravní výkon železniční nákladní dopravy (tisíce milionů tkm)**

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
<b>EU-27</b>	<b>526.3</b>	<b>386.1</b>	<b>403.7</b>	<b>414.1</b>	<b>440.4</b>	<b>453.1</b>	<b>442.7</b>
<b>EU-15</b>	<b>256.5</b>	<b>222.7</b>	<b>257.1</b>	<b>262.9</b>	<b>286.1</b>	<b>297.1</b>	<b>292.4</b>
<b>EU-12</b>	<b>269.8</b>	<b>163.4</b>	<b>146.6</b>	<b>151.3</b>	<b>154.3</b>	<b>156.0</b>	<b>150.4</b>
BE	8.37	7.30	7.67	8.13	8.57	9.26	8.57
BG	14.13	8.60	5.54	5.16	5.40	5.24	4.69
CZ		22.62	17.50	14.87	15.78	16.30	15.44
DK	1.73	1.99	2.03	1.98	1.89	1.78	1.87
DE	101.70	70.50	82.68	95.42	107.01	114.62	115.65
EE	6.98	3.85	8.10	10.64	10.42	8.43	5.94
IE	0.59	0.60	0.49	0.30	0.21	0.13	0.10
EL	0.61	0.29	0.43	0.61	0.66	0.84	0.79
ES	11.15	10.96	11.61	11.64	11.63	11.06	10.48
FR	52.24	48.27	57.73	40.70	41.18	42.62	40.63
IT	19.36	21.69	22.82	22.76	24.15	25.29	23.83
CY	-	-	-	-	-	-	-
LV	18.54	9.76	13.31	19.78	16.83	18.31	19.58
LT	19.26	7.20	8.92	12.46	12.90	14.37	14.75
LU	0.62	0.53	0.63	0.39	0.44	0.29	0.28
HU	16.80	8.40	8.80	9.09	10.17	10.05	9.87
MT	-	-	-	-	-	-	-
NL	3.07	3.10	4.52	5.87	6.29	7.22	6.98
AT	12.16	13.20	16.60	18.96	20.98	21.37	21.92
PL	81.60	68.20	54.00	49.97	53.62	54.25	52.04
PT	1.46	2.02	2.18	2.42	2.43	2.59	2.55
RO	48.91	17.91	16.35	16.58	15.79	15.76	15.24
SI	4.21	3.08	2.86	3.25	3.37	3.60	3.52
SK		13.80	11.23	9.46	9.99	9.65	9.30
FI	8.36	9.60	10.11	9.71	11.06	10.43	10.78
SE	19.10	19.39	19.48	21.68	22.27	23.25	23.12
UK	16.00	13.30	18.10	22.32	27.37	26.38	24.83

Zdroj: [převzato z originálu 13, s. 113]

Podle tabulky číslo 11 patří mezi 3 země, které dosáhly největšího přepravního výkonu v železniční nákladní dopravě ze zemí EU, Francie, Polsko a Německo, jež dosáhlo

největšího výkonu 115,69 miliard tkm. Mezi země, které nedosáhly výkonu 5 miliard tkm, patří Bulharsko, Dánsko, Irsko, Řecko, Lucembursko, Portugalsko a Slovinsko. Mezi státy, kterým se zvýšil výkon železniční nákladní dopravy v roce 2008 oproti roku 2007, jsou Dánsko, Německo, Lotyšsko, Litva, Rakousko a Finsko. Ostatním státům přepravní výkon v roce 2008 oproti roku 2007 klesl.

Celkově bylo v rámci EU dosaženo v roce 2008 výkonu 442,7 miliard tkm, což představuje pokles oproti roku 2007 o 10,4 miliard tkm. Průměr EU v roce 2008 dosahoval 16,4 miliard tkm.

V České republice byl v roce 2008 přepravní výkon silniční dopravy 3,30 x větší než železniční dopravy, v roce 2009 pak 3,52 x větší. Z toho vyplývá, že ačkoliv není výkon silniční přepravy tak velký jako průměr EU, může být z hlediska ekologického považováno za znepokojivé, že má rostoucí charakter.

Výkon železniční dopravy činil 15,44 tkm, což tvoří 3,49 % podíl v rámci EU. Bohužel v nákladní železniční přepravě v roce 2009 oproti roku 2008 v rámci ČR není situace obdobná jako v osobní železniční přepravě, a tak pokles nečiní jen desetiny, ale přímo jednotky miliard tkm.

### 3.3 Energetická náročnost

Část energetická náročnost bude zaměřena na spotřebu ropného ekvivalentu silniční a železniční dopravou.

Tabulka 12 – Mezioborové srovnání dopravy v EU dle spotřeby energie (Mtoe)

	Pro rok 2006						Pro rok 2007					
	ALL SECTORS	TRANSPORT					ALL SECTORS	TRANSPORT				
		Road	Railways	Air	Inland navigation		Road	Railways	Air	Inland navigation		
<b>EU-27</b>	1 177.4	370.1	303.3	9.1	51.9	5.9	1157.7	377.2	309.1	9.4	53.4	5.4
<b>Share</b>	100.0%	31.4%	81.9%	2.4%	14.0%	1.6%	100.0%	32.6%	81.9%	2.5%	14.2%	1.4%
<b>EU-25</b>	1 142.7	363.0	296.8	8.8	51.5	5.9	1123.9	369.9	302.6	9.0	53.0	5.3
<b>Share</b>	100.0%	31.8%	81.8%	2.4%	14.2%	1.6%	100.0%	32.9%	81.8%	2.4%	14.3%	1.4%
<b>BE</b>	38.2	9.6	8.1	0.2	1.2	0.2	34.9	9.6	8.2	0.2	1.0	0.2
<b>BG</b>	10.0	2.8	2.5	0.1	0.2		9.8	2.7	2.4	0.1	0.2	
<b>CZ</b>	26.2	6.3	5.7	0.3	0.4	0.0	25.8	6.6	6.0	0.3	0.4	0.0
<b>DK</b>	15.6	5.3	4.2	0.1	0.9	0.1	15.7	5.6	4.4	0.1	1.0	0.1
<b>DE</b>	223.1	63.3	52.4	1.9	8.7	0.3	210.3	62.4	51.3	1.8	9.1	0.2
<b>EE</b>	2.8	0.8	0.7	0.1	0.0	0.0	3.0	0.9	0.8	0.0	0.1	0.0
<b>IE</b>	13.0	5.4	4.4	0.0	0.9	0.0	13.2	5.7	4.6	0.0	1.0	0.0
<b>EL</b>	21.5	8.5	6.4	0.1	1.3	0.7	22.0	8.8	6.8	0.1	1.3	0.7
<b>ES</b>	97.4	40.7	32.5	1.0	5.6	1.7	98.7	42.1	33.7	1.1	5.9	1.5
<b>FR</b>	157.8	50.9	42.3	1.3	7.1	0.3	154.0	51.5	42.7	1.3	7.3	0.3
<b>IT</b>	130.7	44.2	39.0	0.9	4.0	0.2	132.1	44.6	39.1	1.0	4.2	0.2
<b>CY</b>	1.8	0.9	0.6	0.0	0.3		1.9	1.0	0.7		0.3	
<b>LV</b>	4.2	1.2	1.0	0.1	0.1		4.4	1.3	1.2	0.1	0.1	0.0
<b>LT</b>	4.7	1.5	1.4	0.1	0.1	0.0	5.0	1.8	1.6	0.1	0.1	0.0
<b>LU</b>	4.4	2.6	2.2	0.0	0.4		4.4	2.6	2.2	0.0	0.4	
<b>HU</b>	17.9	4.7	4.3	0.1	0.3	0.0	16.9	4.7	4.3	0.2	0.2	0.0
<b>MT</b>	0.5	0.3	0.2		0.1		0.4	0.2	0.2		0.1	
<b>NL</b>	50.8	15.6	11.5	0.2	3.7	0.3	51.3	15.8	11.6	0.2	3.7	0.2
<b>AT</b>	26.8	7.7	6.6	0.3	0.7	0.0	26.5	8.8	7.8	0.3	0.7	0.0
<b>PL</b>	60.8	13.4	12.6	0.4	0.4	0.0	61.2	14.8	13.9	0.5	0.4	0.0
<b>PT</b>	18.5	7.1	6.1	0.1	0.9		18.8	7.2	6.1	0.1	1.0	0.0
<b>RO</b>	24.7	4.4	4.0	0.2	0.1	0.0	24.0	4.7	4.1	0.3	0.2	0.1
<b>SI</b>	4.9	1.6	1.5	0.0	0.0		4.9	1.8	1.7	0.0	0.0	
<b>SK</b>	10.7	1.8	1.7	0.0	0.0		10.5	2.0	1.9	0.1	0.0	
<b>FI</b>	26.7	5.0	4.0	0.1	0.6	0.2	26.6	5.1	4.1	0.1	0.7	0.2
<b>SE</b>	33.2	8.6	7.3	0.3	0.9	0.1	33.5	8.8	7.5	0.3	0.9	0.1
<b>UK</b>	150.4	55.9	39.9	1.4	13.0	1.7	147.9	56.2	40.4	1.4	13.0	1.5

Zdroj: [převzato z originálu 19, s. 35; 13, s. 35; úprava autor]

Jak vyplývá z tabulky č. 12, doprava se v roce 2006 v rámci EU podílela na spotřebě energie z jednotlivých odvětví (průmysl, doprava, domácnosti) 31,4 % a v roce 2007 pak 32,6 %. V rámci energií spotřebovaných dopravou v roce 2006 silniční doprava vyčerpala 81,9 % a v roce 2007 rovněž 81,9 % energií. Železniční doprava na území EU spotřebovala

v roce 2006 2,4 % energií v rámci dopravy a v roce 2007 2,5 %. Letecká doprava spotřebovala v roce 2006 14,0 % a v roce 2007 14,2 % energií v rámci EU, vnitrozemská vodní doprava se podílela na spotřebě v roce 2006 1,6 % energií a v roce 2007 1,4 % v zemích EU.

Z těchto čísel je jasně patrné, že se silniční doprava podílí každoročně více než dvěma třetinami na spotřebě všech energií v rámci dopravy EU.

Země, ve kterých spotřeba energií v silniční dopravě klesla v roce 2007 oproti roku 2006, jsou Bulharsko a Německo. Státy, které zůstaly na hodnotách z roku 2006, jsou Lucembursko, Maďarsko, Malta a Portugalsko. Ostatním zemím spotřeba energií v silniční dopravě vzrostla.

Jediným státem, kterému spotřeba energií v železniční dopravě klesla v roce 2007 oproti roku 2006, je Německo. Státy, kterým spotřeba energií vzrostla, jsou Maďarsko, Polsko, Rumunsko a Slovenská republika. Země, ve kterých je spotřeba tak nízká, že v uváděných jednotkách dosahuje hodnoty 0, jsou Estonsko, Irsko, Lucembursko a Slovinsko. Státy, ve kterých údaj není k dispozici, jsou Kypr a Malta. V ostatních zemích jsou údaje v roce 2007 shodné s údaji z roku 2006.

Česká republika se podílela v roce 2006 na spotřebě energií v dopravě celkově 1,70 % v rámci EU. V silniční dopravě činil podíl 1,88 %, v železniční 3,30 % a v letecké 0,77 % v rámci EU. Ve vnitrozemské vodní dopravě není toto číslo dopočitatelné, jelikož hodnota v Mtoe je tak malé kladné číslo, že je vyjádřena hodnotou 0,0 Mtoe.

V roce 2007 měla Česká republika podíl na spotřebě energií v dopravě celkem 1,75 % v rámci EU. V silniční dopravě 1,94 %, v železniční 3,19 % a v letecké 0,75 % v rámci EU. Ve vnitrozemské vodní dopravě je situace obdobná jako v roce 2006.

### 3.4 Ukazatele bezpečnosti

V ukazatelích bezpečnosti se vychází z počtu usmrcených absolutně a z počtu usmrcených na jednotku výkonu.

#### 3.4.1 Silniční doprava

V této části je uveden počet mrtvých při silničních dopravních nehodách.

Tabulka 13 - Počet smrtelných dopravních nehod v silniční dopravě v jednotlivých zemích EU

	1990	2000	2001	2005	2006	2007	2008	CHANGE '07/'08	% CHANGE '01/'08
<b>EU-27</b>	<b>75 977</b>	<b>56 459</b>	<b>54 303</b>	<b>45 300</b>	<b>43 062</b>	<b>42 496</b>	<b>38 875</b>	<b>-8.5</b>	<b>-28.4</b>
<b>EU-15</b>	<b>55 888</b>	<b>41 421</b>	<b>40 266</b>	<b>31 384</b>	<b>29 514</b>	<b>28 277</b>	<b>25 429</b>	<b>-10.1</b>	<b>-36.8</b>
<b>EU-12</b>	<b>20 089</b>	<b>15 038</b>	<b>14 037</b>	<b>13 916</b>	<b>13 548</b>	<b>14 219</b>	<b>13 446</b>	<b>-5.4</b>	<b>-4.2</b>
BE	1 976	1 470	1 486	1 089	1 069	1 071	944	-11.9	-36.5
BG	1 567	1 012	1 011	957	1 043	1 006	1 061	5.5	4.9
CZ	1 291	1 486	1 334	1 286	1 063	1 221	1 076	-11.9	-19.3
DK	634	498	431	331	306	406	406	0.0	-5.8
DE	11 046	7 503	6 977	5 361	5 091	4 949	4 477	-9.5	-35.8
EE	436	204	199	170	204	196	132	-32.7	-33.7
IE	478	418	412	400	365	338	279	-17.5	-32.3
EL	2 050	2 037	1 880	1 658	1 657	1 612	1 555	-3.5	-17.3
ES	9 032	5 777	5 517	4 442	4 104	3 823	3 100	-18.9	-43.8
FR	11 215	8 079	8 162	5 318	4 709	4 620	4 275	-7.5	-47.6
IT	7 151	7 061	7 096	5 818	5 669	5 131	4 731	-7.8	-33.3
CY	116	111	98	102	86	89	82	-7.9	-16.3
LV	947	635	558	442	407	419	316	-24.6	-43.4
LT	933	641	706	773	760	739	498	-32.6	-29.5
LU	70	76	70	47	36	43	35	-18.6	-50.0
HU	2 432	1 200	1 239	1 278	1 303	1 232	996	-19.2	-19.6
MT	4	15	16	17	11	14	15	7.1	-6.3
NL	1 376	1 082	993	750	730	709	677	-4.5	-31.8
AT	1 391	976	958	768	730	691	679	-1.7	-29.1
PL	7 333	6 294	5 534	5 444	5 243	5 583	5 437	-2.6	-1.8
PT	2 646	1 877	1 670	1 247	969	974	885	-9.1	-47.0
RO	3 782	2 499	2 450	2 629	2 587	2 800	3 061	9.3	24.9
SI	517	313	278	258	262	293	214	-27.0	-23.0
SK	731	628	614	560	579	627	558	-11.0	-9.1
FI	649	396	433	379	336	380	344	-9.5	-20.6
SE	772	591	583	440	445	471	397	-15.7	-31.9
UK	5 402	3 580	3 598	3 336	3 298	3 059	2 645	-13.5	-26.5

Zdroj: [převzato z originálu 13, str. 173]

Dle tabulky 13 v roce 2008 zahynulo nejvíce lidí během silničních dopravních nehod v Polsku, Itálii, Německu a Francii. Přitom všem 4 státům se podařilo oproti roku 2007 snížit úmrtnost. Jelikož největší úmrtnost se dá očekávat ve státech s velkým počtem obyvatel, je níže uvedena tabulka s přepočtem dle faktorů. Nejvíce se používá přepočet na 10 miliard oskm, zbylé dva faktory jsou uvedeny spíše pro dokreslení.

Nehodovost v ČR se smrtelnými následky mezi lety 1990 a 2008 osciluje v rozmezí 1050 až 1500 mrtvých za rok. Celkově mají nehody s nejtragičtějšími následky klesající charakter.

**Tabulka 14 - Počet smrtelných dopravních nehod v EU v silniční dopravě přepočtený na jednotlivé ukazatele**

2008					
per million inhabitants (4)		per 10 billion pkm (5)		per million passenger cars (6)	
MT	36	UK	39	MT	66
NL	41	SE	40	UK	91
SE	43	NL	45	NL	91
UK	43	LU	51	SE	93
DE	55	DE	51	LU	108
IE	63	FI	53	DE	109
FI	65	IE	56	FI	131
ES	68	FR	58	IT	132
FR	69	IT	59	FR	137
LU	72	MT	68	ES	141
DK	74	DK	75	IE	144
<b>EU-27</b>	<b>78</b>	<b>EU-27</b>	<b>80</b>	AT	159
IT	79	BE	84	<b>EU-27</b>	<b>168</b>
AT	81	SI	85	BE	185
PT	83	ES	89	CY	192
BE	88	AT	91	DK	195
EE	98	PT	99	PT	201
HU	99	EE	124	SI	208
SK	103	LT	129	EE	245
CZ	103	CY	139	CZ	247
CY	103	CZ	142	LT	306
SI	106	EL	147	EL	317
EL	138	LV	181	HU	328
BG	139	PL	196	LV	344
LV	139	SK	206	PL	355
RO	142	HU	230	SK	375
PL	143	BG	241	BG	477
LT	148	RO	420	RO	809

Zdroj: [převzato z originálu 13, str. 174]<sup>456</sup>

Dle mého názoru má nejvyšší vypovídající hodnotu o smrtelných dopravních silničních nehodách výkon vyjádřený v oskm, proto se bude vycházet z tabulky číslo 13 a jejího prostředního sloupce.

Nejnižší úmrtností na výkon přepravy disponuje Spojené království Velké Británie, a to 39 mrtvými na 10 miliard oskm, následované Švédskem se 40 mrtvými na 10 miliard

<sup>4</sup> Na milion obyvatel

<sup>5</sup> Na 10 miliard oskm

<sup>6</sup> Na milion osobních automobilů

oskm a Nizozemím se 45 mrtvými na 10 miliard oskm. Průměr EU činí 80 mrtvých na 10 miliard oskm.

ČR se bohužel nachází až ve druhé polovině tohoto žebříčku, a to na 20. místě se 142 mrtvými na 10 miliard oskm, což není příliš lichotivá statistika. Za postřehnutí jistě stojí, že posledních 8 států (s výjimkou Řecka) patřilo do tzv. „východního bloku“ ovládaného dlouhou dobu SSSR. Jedná se již o zmíněnou ČR, dále Lotyšsko s 182 mrtvými na 10 miliard oskm, Polsko se 196 mrtvými, Slovenskou republiku s 206 mrtvými, Maďarsko s 230 mrtvými. Dále se jedná o dvě země, které přistoupily do EU jako poslední – Bulharsko s 241 mrtvými a Rumunsko s 420 mrtvými na 10 miliard oskm.



### 3.4.2 Železniční doprava

V této části je uveden počet mrtvých při železničních dopravních nehodách, uvedený absolutně i na jednotku přepravního výkonu.

Tabulka 15 - Počet usmrcených cestujících při nehodách v železniční dopravě

	1990	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>EU-27</b>							65	138	76	83
<b>EU-15</b>	165	117	75	121	91	75	51	36	54	28
<b>EU-12</b>							14	102	22	55
BE	0	3	10	0	4	1	0	2	9	0
BG			3	0	26	26	3	1	2	12
CZ		1	0	4	2	5	4	2	0	13
DK	1	3	0	2	0	0	0	0	0	0
DE	50	38	13	26	23	25	7	2	3	1
EE							0	0	0	0
IE	1	2	2	1	0	0	0	0	0	0
EL	0	20	4	4	0	0	0	3	0	1
ES	4	0	0	3	16	0	1	10	14	5
FR	30	15	11	24	7	6	5	11	9	10
IT	9	8	9	17	9	11	22	5	11	4
CY	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LV							0	0	0	0
LT					0	0	0	0	0	0
LU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HU	33	11	11	12	9	8	6	3	8	10
MT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NL	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AT	6	4	3	13	7	2	1	2	4	4
PL	21	20	0	16	11	15	0	10	11	7
PT	22	2	11	8	15	8	7	0	1	3
RO		0	8	4	0	1	1	86	1	12
SI		0	0	1	1	0	0	0	0	0
SK		0	0	2	2	2	0	0	0	1
FI	0	2	2	0	0	2	0	1	0	0
SE	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0
UK	37	20	10	23	10	18	8	0	3	0

Zdroj: [převzato z originálu 13, str. 178]

Jak je vidět z údajů v tabulce č. 15, počet mrtvých cestujících při dopravních nehodách v železniční dopravě je oproti silniční dopravě velice nízký. Nulové úmrtnosti od roku 2000 v rámci EU dosáhly Lucembursko a Nizozemí, od vstupu do EU pak i Lotyšsko a Litva. Velmi nízkou úmrtností disponují země: Dánsko, Estonsko, Irsko, Slovinsko, Slovenská republika, Finsko a Švédsko.

Větší množství smrtelných nehod se odehrálo v Bulharsku, Polsku Německu, Francii, Itálii, Maďarsku, Spojeném království Velké Británie a Portugalsku, avšak ve většině zmíněných zemí došlo k úmrtím na železnici z počátku druhého tisíciletí.

Podobně jako u silniční dopravy, je i zde uveden přepočtený výkon dopravy. U silniční dopravy byl však uveden na 10 miliard oskm, u železniční dopravy je na 10 milionů oskm.

**Tabulka 16 - Počet mrtvých na 10 milionů oskm**

Země EU	Pro rok 2008
CY	-
MT	-
BE	0
DK	0
EE	0
IE	0
LV	0
LT	0
LU	0
NL	0
SI	0
FI	0
SE	0
UK	0
DE	0,000 <sup>7</sup>
PL	0,001
SK	0,001
EU 27	0,002
FR	0,002
IT	0,002
AT	0,002
ES	0,005
CZ	0,008
RO	0,008

<sup>7</sup> 0,00009

Země EU	Pro rok 2008
HU	0,010
PT	0,012
EL	0,013
BG	0,026

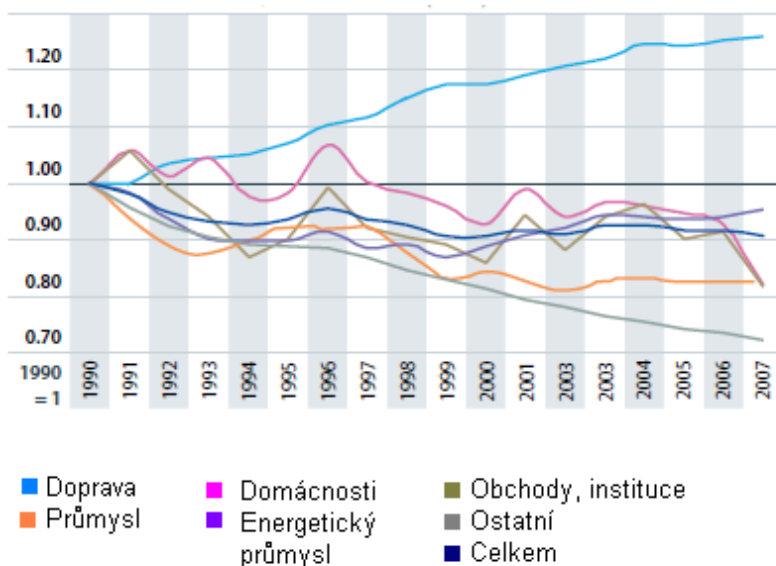
Zdroj: [autor]

Podle tabulky 16 v roce 2008 dvanáct států EU zaznamenalo nulovou úmrtnost v železniční dopravě. Ostatní státy zaznamenaly úmrtnost v tisících či setinách na 10 milionů oskm. Nejhoršího výsledku ze zemí EU dosáhlo Bulharsko, a to 0,026 úmrtí na 10 milionů oskm.

Česká republika je spolu s Rumunskem na poměrně nelichotivém 20. místě v úmrtnosti železniční dopravy, hůře už je na tom jen Maďarsko, Portugalsko, Řecko a Bulharsko. Tento stav v ČR je ovšem zapříčiněn mimořádným vlakovým neštěstím z 8. 8. 2008. Tehdy spadla mostní konstrukce před jedoucím vlakem EC Comenius a při následné srážce zahynulo při nehodě a na následky zranění 8 lidí. [21,22]

### 3.5 Produkce emisí

Tato část je zaměřena na produkci emisí z jednotlivých sektorů, ale také na porovnání produkce emisí z jednotlivých druhů doprav.



Obrázek 4 - Produkce emisí z jednotlivých sektorů (hodnoty v roce 1990 = 100 %)

Zdroj: [převzato z originálu 13, s. 184]

Obrázek 4 značí procentní změny od roku 1990 v jednotlivých odvětvích. Jak je z obrázku zřejmé, všechny sektory kromě dopravy snížily produkci emisí pod stav z roku 1990. Naopak v dopravě vývoj produkovaných emisí nadále stoupá, což zajisté není způsobeno horšími technologiemi než dříve. Právě naopak technologie se neustále zlepšují, čím dál více se používají hybridní automobily a elektromobily, dokonce započala výroba automobilů na vodíkový pohon (zatím ne sériová). Avšak nárůst silničních dopravních prostředků se neustále zvyšoval a rovněž stále narůstaly výkony silniční dopravy. Nové technologie nestačily ke snížení zvýšené produkce emisí ve spojitosti s nárůstem dopravních prostředků a výkonů. Nárůst dopravních prostředků není jedinou příčinou zvýšeného množství emisí, ale je jím také zastaralý vozový park. Nějakou dobu ale potrvá, než se obmění vozový park za ekologicky příznivější vozidla. K této obměně napomáhají nepřímo samy státy, např. úlevami v silniční dani pro „ekologičtější“ vozidla.

Na základě těchto skutečností EU stanovila kategorie, kde se dopravní prostředek řadí dle produkce emisí.

Tabulka 17 - Přehled limitů jednotlivých emisních norem EURO

Rok/norma		CO (g/km)		NO <sub>x</sub> (g/km)		HC + NO <sub>x</sub> (g/km)		HC (g/km)	PČ (g/km)
1992	I	3,16	3,16	-	-	1,13	1,13	-	0,18
1996	II	2,20	1,00	-	-	0,50	0,70*	-	0,08**
2000	III	2,30	0,64	0,15	0,50	-	0,56	0,20	0,05
2005	IV	1,00	0,50	0,08	0,25	-	0,30	0,10	0,025
2009	V	1,00	0,50	0,06	0,18	-	0,23	0,10	0,005
2014	VI	1,00	0,50	0,06	0,08	-	0,17	0,10	0,005

**BENZÍNOVÉ MOTORY, NAFTOVÉ MOTORY**

\* 0,90 pro motory s přímým vstřikováním paliva

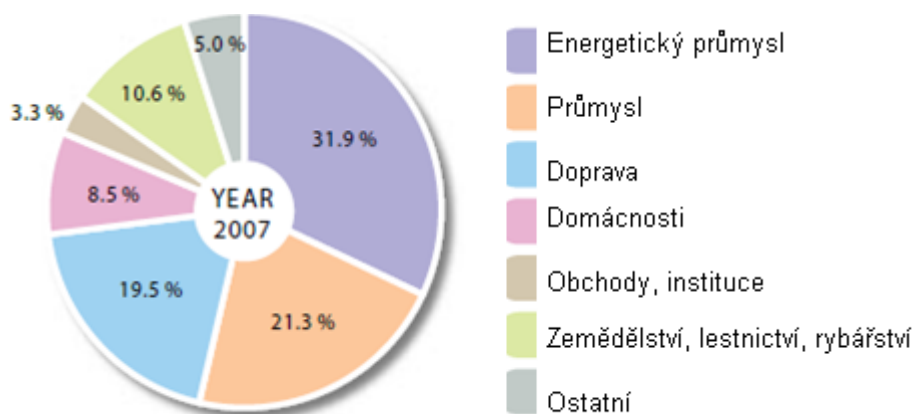
\*\* 0,10 pro motory s přímým vstřikováním paliva

Zdroj: [ převzato z originálu 20 ]

Pro příklad je uvedena tabulka 17 s rozdělením emisních limitů do jednotlivých kategorií podle produkovaných emisí. Kategorie EURO I připouští nejvyšší produkci emisí, zatímco EURO V nejmenší. Současná produkce CO v kategorii EURO V zatíží životní prostředí třemi vozidly s benzínovým motorem stejnou měrou jako dříve jeden automobil v kategorii EURO I. U dieselových motorů je situace ještě výraznější, šest vozidel dle současných standardů zatíží životní prostředí stejně jako dříve jedno.

Normy, které mají vstoupit v platnost, musí být oznámeny několik let dopředu, aby na ně výrobci automobilů mohli zareagovat a v případě potřeby vyvinout nové technologie.

Jedním z cílů dopravní politiky EU je také snížit závislost na ropě, což povede k využívání alternativních pohonů, a tedy snad ke snížení emisí z dopravy.



Obrázek 5 - Produkce emisí z jednotlivých sektorů v roce 2007 (v %)

Zdroj: [převzato z originálu 13, s. 185 ]

Podle obrázku 5 největším producentem emisí v roce 2007 byl energetický průmysl, který byl následovaný ostatním průmyslem. Na 3. místě s 19,5 % podílem je doprava.

**Tabulka 18 - Emise z dopravy v jednotlivých zemích (v milionech tun)**

	1990	1995	2000	2005	2006	2007
<b>EU-27</b>	<b>955.9</b>	<b>1 031.6</b>	<b>1 164.8</b>	<b>1 265.0</b>	<b>1 287.1</b>	<b>1 297.6</b>
<b>EU-25</b>	<b>934.4</b>	<b>1 014.3</b>	<b>1 148.5</b>	<b>1 243.6</b>	<b>1 264.7</b>	<b>1 275.1</b>
BE	37.7	39.2	46.5	56.5	58.5	61.8
BG	12.8	8.4	6.4	9.0	9.5	9.0
CZ	8.1	10.2	13.2	19.1	19.5	20.4
DK	15.6	19.1	19.0	18.5	19.7	20.5
DE	184.1	199.2	209.1	192.4	189.7	188.9
EE	4.1	2.0	2.1	2.8	3.3	3.5
IE	6.3	7.8	13.1	15.9	17.0	17.8
EL	25.4	30.9	33.6	33.7	35.7	36.8
ES	72.6	83.4	114.6	140.5	145.1	149.9
FR	135.4	146.5	160.7	164.0	164.0	163.6
IT	111.9	124.0	135.3	144.0	146.6	147.5
CY	1.7	2.2	2.8	3.7	3.7	3.7
LV	4.7	2.7	2.3	4.2	4.3	4.7
LT	6.5	3.7	3.6	4.8	5.0	5.7
LU	3.2	4.1	5.8	8.5	8.2	8.0
HU	9.0	7.7	9.6	12.9	13.4	13.6
MT	0.3	0.4	0.5	2.7	3.0	3.3
NL	65.5	72.9	85.5	100.4	103.4	98.4
AT	14.9	17.3	20.8	27.3	26.0	26.4
PL	27.3	30.8	35.2	38.5	40.8	40.9
PT	13.0	16.2	23.0	23.7	24.0	23.8
RO	8.7	8.9	9.9	12.4	12.9	13.5
SI	2.8	3.8	3.9	4.6	5.0	5.7
SK	5.2	4.5	4.4	6.5	6.1	6.9
FI	15.7	14.1	16.3	17.1	17.6	17.9
SE	22.2	23.9	26.1	29.7	30.0	30.6
UK	141.2	147.7	161.5	171.8	174.9	174.9

Zdroj: [převzato z originálu 13, s. 192]

Podle tabulky č. 18 jsou největšími producenty emisí pocházejících z dopravy v průměru Nizozemí, Itálie, Španělsko, Francie, Spojené království Velké Británie a Německo. Česká republika se řadí s průměrem 15,08 milion tun emisí k menším producentům.

Státům, kterým se podařilo snížit hodnoty emisí v roce 2007 oproti roku 2006, jsou Bulharsko, Francie, Lucembursko, Nizozemí a Portugalsko. Kypru a Spojenému království Velké Británie se podařilo udržet hodnoty z roku 2006 i v roce 2007. Všem zbývajícím zemím produkce emisí vzrostla.

V dlouhodobém vývoji v letech 1990, 1995, 2000, 2005, 2006 a 2007 byl vývoj produkce emisí následující: státům Belgii, České republice, Irsku, Řecku, Španělsku, Itálii, Maltě, Polsku, Rumunsku, Slovinsku a Švédsku ve zmíněných letech vždy rostly. Státu Kypr rostly hodnoty do roku 2005, od té doby stagnují. Ve Spojeném království Velké Británie je situace obdobná jako na Kypru, hodnoty rostly do roku 2006 a v roce 2007 už byly stejné jako v roce 2006. Ostatním státům produkce emisí kolísá.

**Tabulka 19 - Jednotlivé druhy dopravy a jejich podíl na znečištění (v milionech tun)**

	TOTAL CIVIL AVIATION		ROAD TRANSPORTATION	RAILWAYS (***)	TOTAL NAVIGATION			OTHER TRANSPORTATION (****)	TOTAL TRANSPORT	TOTAL EMISSIONS (**)	
	Civil Aviation (domestic) (*)	International Bunkers - Aviation			Navigation (domestic) (*)	International Bunkers - Maritime Transport					
1990	83.5	17.3	66.2	715.3	14.7	130.9	20.9	110.0	11.6	955.9	5740.2
1991	81.9	16.3	65.6	723.2	12.9	129.0	21.2	107.8	11.0	957.9	5637.6
1992	87.5	16.5	71.0	748.9	12.2	129.8	20.7	109.1	9.8	988.2	5456.2
1993	91.3	16.0	75.3	758.9	11.3	132.4	20.7	111.7	9.4	1003.4	5372.8
1994	95.1	15.7	79.5	766.6	10.7	129.0	20.4	108.6	9.2	1010.6	5347.0
1995	100.7	16.8	83.9	781.9	10.6	128.9	19.1	109.8	9.5	1031.6	5406.3
1996	106.5	18.1	88.4	804.1	10.6	136.6	19.7	116.9	10.1	1067.9	5523.4
1997	111.4	19.0	92.5	814.4	10.3	147.0	19.6	127.4	9.7	1092.8	5433.9
1998	119.5	19.9	99.6	840.9	10.1	153.7	20.4	133.3	9.7	1133.9	5392.8
1999	128.5	21.2	107.3	857.3	9.6	147.2	20.3	126.9	9.4	1152.0	5283.5
2000	136.0	21.9	114.0	858.0	9.8	151.5	18.5	133.0	9.5	1164.8	5300.6
2001	133.7	21.0	112.6	873.2	9.1	157.2	18.7	138.5	9.1	1182.2	5360.2
2002	130.7	20.1	110.6	886.5	9.1	163.7	18.3	145.4	9.8	1199.7	5321.6
2003	134.4	19.9	114.5	894.6	9.0	168.0	20.3	147.7	10.0	1216.1	5412.4
2004	143.9	20.6	123.3	913.0	9.0	177.0	20.5	156.5	9.6	1252.5	5433.0
2005	151.2	21.8	129.4	910.5	8.4	185.1	21.2	163.9	9.9	1265.0	5404.2
2006	157.1	22.1	135.1	915.0	8.3	197.0	22.6	174.5	9.6	1287.1	5414.7
2007	161.2	22.4	138.8	920.4	8.7	198.3	22.1	176.2	8.9	1297.6	5360.4

Zdroj: [převzato z originálu 13, s. 193]

Z tabulky 19 vyplývá, že absolutně největším producentem emisí v roce 2007 je silniční doprava, následovaná vodní, leteckou, ostatní a nakonec železniční dopravou. Produkce emisí silniční dopravy činila 920,4 milionů tun, což představuje v celkové produkci emisí z dopravy 70,93 %. Produkce emisí železniční dopravy byla 8,7 milionů tun, to činí 0,67 % produkce emisí z dopravy, což je 105,79 x méně.

Ve sledovaném období od roku 1990 byla silniční doprava vždy největším producentem emisí v dopravě. Od roku 1990 do roku 2007 vyprodukovala 14 982,7 milionů

tun emisí, zatímco železniční doprava za stejné období 184,4 milionů tun emisí, což je 81,25 x méně. Silniční doprava vyprodukovala v letech 1990 – 2007 v průměru každoročně 832,37 milionů tun emisí, avšak železniční doprava jen 10,24 milionů tun emisí ročně.



## 4 Syntéza získaných údajů a specifikace vzájemných vazeb

V této části je uveden souhrn získaných údajů.

### 4.1 Ekonomické aspekty a dopravně-přepravní výkony

Jak vyplývá z tabulek 6 a 7, vývoz realizovaný prostřednictvím silniční dopravy činí 82,9 milionů tun a železniční dopravy 24,6 milionů tun. To je zhruba 3 x větší výsledek ve prospěch silniční dopravy. Naproti tomu obrát v silniční dopravě činí 289,1 miliard EUR, v dopravě železniční je to 24,3 miliard EUR. Z toho vyplývá, že obrát exportu v miliardách EUR v silniční dopravě je téměř 12 x větší než v dopravě železniční.

U importu je situace odlišná. Železniční doprava se podílí na dovozu 73,5 miliony tun, zatímco silniční doprava 59,1 miliony tun. Tudíž je za pomoci železniční dopravy importováno 1,24 x více než u dopravy silniční. Avšak v případě obrátu tomu již tak není, ten činí u silniční dopravy 178,0 miliard EUR, zatímco u železniční dopravy 21,8 miliard EUR, tedy 8x větší obrát je realizovaný v silniční dopravě.

V celkovém průměru exportu a importu je přepraveno pomocí silniční dopravy 142,0 milionů tun nákladu a pomocí železniční dopravy 98,0 milionů tun nákladu, což je 1,45 x méně než u dopravy silniční. Zatímco export a import vyjádřený v EUR činí u železniční dopravy 46,1 miliardy EUR a u silniční dopravy 467,1 miliard EUR, což je přibližně 10 x více.

Několikanásobně vyšší obraty oproti výkonům při vývozu a dovozu v silniční dopravě jsou způsobeny přepravou hodnotnějšího zboží. Jelikož je pro zasilatele snazší plně vytížit silniční dopravní prostředek (např. kamion naložený alkoholem, elektronikou,...), než nákladní železniční vozy. Přeprava po silnici pak nabízí oproti železniční dopravě mnoho výhod. Právě kvůli zmíněnému typu zboží je důležitá flexibilita a spolehlivost. Rovněž je důležitá větší možnost dohledu nad zásilkou, což snižuje riziko poškození a ztráty. Železniční doprava se z toho důvodu využívá zejména k přepravě sypkých substrátů, uhlí, dřeva, atp.

V roce 2007 činil přepravní výkon silniční nákladní dopravy 1 914,9 miliard tkm a železniční nákladní dopravy 453,1 miliard tkm. Výkon silniční nákladní dopravy je tedy 4,23 x větší. U osobní dopravy je situace ještě výraznější. Výkon osobní silniční dopravy

v roce 2007 činil 5 227,0 miliard oskm a železniční osobní dopravy 394,6 miliard oskm. Výkon silniční osobní dopravy je tedy 13,25 x větší.

Rozdíl mezi obraty silniční a železniční dopravy není možné rozklíčovat, protože je ve statistice souhrnně uveden pro železniční dopravu bez rozlišení osobní a nákladní. Proto když se sečtou obraty silniční nákladní dopravy 302 592 milionů EUR a silniční osobní dopravy 97 157 milionů EUR vydělí se celkovým obratem železniční dopravy 73 692 milionů EUR, tak je souhrnný výsledek obratu u silniční dopravy 5,42 x větší. Což je způsobeno vyššími výkony silniční dopravy v osobním i nákladním odvětví.

## **4.2 Bezpečnost silniční a železniční dopravy**

Jak vyplývá z tabulek 13 a 15, železniční doprava disponuje mnohem nižším počtem usmrcených při dopravních nehodách. Je to dáno mnohými zabezpečovacími zařízeními v železniční dopravě (staničními, traťovými, přejezdovými, vlakovými), které slouží nejen k tomu, aby se vlaky bezpečně křížily a vyhýbaly, ale také chrání před vznikem srážky se silničními dopravními prostředky (přejezdové - světelné signalizační zařízení, závory). Jedním z důvodů je také přístupnost na dopravní cestu. V železniční dopravě smí řídit vlaky pouze speciálně vyškolení strojvedoucí, kteří podstupují zdravotní a psychologické zkoušky. Zatímco v dopravě silniční je přístupnost snazší. Řidiči ve veřejné dopravě mají podobné podmínky jako strojvedoucí, avšak řidiči osobních automobilů psychologické zkoušky nepodstupují. Proto se za volantem často projevuje jejich agrese, nerozvážnost a arogantnost. Mnozí řidiči usedají za volant opilí, což často vede k dopravním nehodám. Neukázněnost řidičů je penalizována udělováním finančních sankcí a trestných bodů podle závažnosti spáchaného činu. Po dosažení 12 bodů je provinilým řidičům odebrán řidičský průkaz.

Za zmínku jistě stojí, že v posledních přistupujících zemí do EU – Rumunsku a Bulharsku je největší úmrtnost jak v silniční tak železniční dopravě ze všech zemí EU na jednotku výkonu.

## **4.3 Produkce emisí a výkony v dopravě**

Podle tabulky 20 silniční doprava vyprodukovala v roce 2006 emise o hmotnosti 915,0 milionů tun při výkonech uvedených v tabulce. V roce 2007 vzrostla hodnota emisí ze silniční dopravy na 920,4 milionů tun, přičemž se zvýšily výkony silniční osobní i nákladní dopravy. Bohužel v materiálech, ze kterých je čerpáno, není rozlišeno, kolik emisí pochází

ze silniční osobní a kolik ze silniční nákladní dopravy, tudíž nelze exaktně rozklíčovat spojitost hodnot.

**Tabulka 20 - Produkce emisí a výkony v silniční dopravě**

Rok	Produkce emisí (miliony tun)	Výkon silniční osobní dopravy (miliardy oskm)	Výkon silniční nákladní dopravy (miliardy tkm)
2007	920,4	5 227,0	1 914,9
2006	915,0	5 124,3	1 854,3

Zdroj: [13, 23]

**Tabulka 21 - Produkce emisí a výkony v železniční dopravě**

Rok	Produkce emisí (miliony tun)	Výkon železniční osobní dopravy (miliardy oskm)	Výkon železniční nákladní dopravy (miliardy tkm)
2007	8,7	394,6	453,1
2006	8,3	384,0	434,6

Zdroj: [13, 23]

V tabulce 21 je uvedeno, že produkce emisí v roce 2006 činila 8,3 milionů tun při výkonech uvedených v tabulce. V roce 2007 stoupla produkce emisí o čtyři desetiny, přičemž se zvýšil výkon železniční osobní i nákladní dopravy.

Jak vyplývá z tabulek 20 a 21 v roce 2006 byl výkon silniční osobní dopravy 13,34 x větší a v roce 2007 byl 13,25 x větší než u železniční osobní dopravy. V nákladní dopravě byl v roce 2006 silniční výkon 4,27 x větší a v roce 2007 byl 4,23 x větší. Avšak produkce emisí v roce 2006 byla 110,24 x větší u silniční dopravy a v roce 2007 pak 105,79 x větší. Je zřejmé, že je produkce emisí vázána na výkony jak v silniční dopravě, tak v železniční. Avšak vzhledem k výkonům silniční dopravy je její vliv mnohonásobně výraznější.

#### **4.4 Produkce emisí a energetická náročnost**

Jak už bylo napsáno výše, produkce emisí ze silniční dopravy v roce 2006 byla 110,24 x větší než z dopravy železniční. V roce 2007 byla znovu vyšší, a to 105,79 x. Přitom hodnota spotřebované energie v silniční dopravě pro rok 2006 byla 33,33 x větší než v železniční dopravě a v roce 2007 byla 32,88 x větší.

**Tabulka 22 - Produkce emisí a spotřeba energie v silniční dopravě**

Rok	Produkce emisí (miliony tun)	Spotřeba energie v silniční dopravě (Mtoe)
2007	920,4	309,1
2006	915,0	303,3

Zdroj: [13]

**Tabulka 23 - Produkce emisí a spotřeba energie v železniční dopravě**

Rok	Produkce emisí (miliony tun)	Spotřeba energie v železniční dopravě (Mtoe)
2007	8,7	9,4
2006	8,3	9,1

Zdroj: [13]

Hodnoty produkovaných emisí v železniční dopravě jsou tak nízké, protože většina vlaků je na území EU vedena v elektrické trakci. Menší část vlaků (obvykle na regionální úrovni) je pak poháněna dieselovým motorem. Nad hodnotami emisí produkovaných železniční dopravou však lze polemizovat. Železniční doprava využívá jako hlavní zdroj pohonu elektřinu, která při napájení neprodukuje emise. Elektřina je však vyráběna v elektrárnách (na našem území stále převažují tepelné), které všeobecně produkují nemalé procento emisí.

Zajímavým zjištěním je, že silniční doprava produkuje přibližně trojnásobek milionu tun emisí oproti spotřebovanému jednomu milionu tun ropného ekvivalentu, zatímco železniční doprava vyprodukuje z jednoho milionu tun ropného ekvivalentu necelý jeden milion tun emisí.

Vzhledem k hodnotám ročně spotřebované ropy bude do budoucna nutné řešit alternativní pohony, jelikož ropné zdroje nejsou nevyčerpatelné.

## ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce je porovnat silniční a železniční dopravu z hlediska vybraných kritérií. Pro toto porovnání jsou zvoleny tedy ekonomické ukazatele, dopravně-přepravní výkony, energetická náročnost, bezpečnost a produkce emisí.

V roce 2007 činil přepravní výkon silniční nákladní dopravy 1 914,9 miliard tkm a železniční nákladní dopravy 453,1 miliard tkm. Výkon silniční nákladní dopravy je tedy 4,23 x větší. Výkon silniční osobní dopravy v roce 2007 byl 13,25 x vyšší než dopravy železniční, což není všeobecně příznivý jev pro ekologii. Obrat silniční dopravy (nákladní a osobní) v roce 2007 byl 5,42 x větší než u dopravy železniční (nákladní a osobní). V předcházejících letech byla situace obdobná.

Bezpečnost železniční dopravy je mnohonásobně vyšší než u dopravy silniční, což je patrné z tabulek 13 a 15 v textu práce.

Silniční doprava v roce 2006 spotřebovala 33,33 x více milionů tun ropného ekvivalentu, v roce 2007 pak 32,88 x více. Z těchto údajů vyplývá, že silniční doprava vyprodukovala v roce 2006 i více emisí než v roce následujícím. Z tohoto hlediska by tedy byla výhodnější železniční doprava, avšak silniční doprava poskytuje vyšší přepravní výkony (uvedené výše), a je také nutné uvážit, že železnice všeobecně využívá spíše elektrické trakce.

Jak vyplývá z tabulky 19, silniční doprava je největším producentem emisí ze všech druhů dopravy. S jejími rostoucími výkony a počtem dopravních prostředků produkce emisí stoupá i přes zlepšující se technologie. Emise ze železniční dopravy jsou mnohonásobně nižší než emise ze silniční dopravy, konkrétně v roce 2006 byly 105,79 x nižší a v roce 2007 byly 110,24 x nižší. Ovšem jak již bylo napsáno výše, nad hodnotami produkovaných emisí ze železniční dopravy by se dalo polemizovat vzhledem k emisím produkovanými tepelnými elektrárnami. Zajímavým faktem je, že při spotřebě energie produkuje silniční doprava emise v poměru 1:3 (tuna ropného ekvivalentu : tuna emisí), zatímco železniční doprava zhruba 1:1.

Všeobecně známým faktem je, že zboží chce odesílatel rychle přepravit k příjemci, aby neměl zbytečně dlouho vázány finanční prostředky v zásobách na cestě. Je pro něj výhodnější využít služeb silniční dopravy, jelikož je rychlejší, má vyšší míru kontroly nad zbožím a z toho důvodu nedochází tak často k poškození či ztrátě, což je všeobecně častější jev u železniční dopravy.

Údaje použité v práci jsou obvykle pro roky 2006, 2007, 2008 a 2009, jelikož novější nebyly ještě zpracovány. Je jistě dobré připomenout, že v roce 2007 přišla americká hypoteční krize, která později vyústila v celosvětovou ekonomickou krizi. Proto je možné si v tabulce 8 všimnout zlomu od roku 2007, kdy do té doby neustále rostoucí tendence využití silniční nákladní dopravy poklesla. Poklesla i tendence ve využívání železniční nákladní dopravy, avšak ta v dlouhodobém vývoji oscilovala.

Některé tabulky v práci jsou přebírány v originálu. Jelikož se jedná o tabulky většího rozsahu, jsou překopírovány, aby přepisováním nevznikly zbytečné chyby.

K práci se mi nepodařilo sehnat veškeré informace, které jsem v ní chtěla mít uvedeny. Například do kapitoly energetická náročnost, jsem nenalezla ucelené údaje o celounijní spotřebě elektřiny v rámci železniční dopravy.

## POUŽITÁ LITERATURA

- [1] RYBA, Jaroslav. *K historii silniční dopravy na území České republiky*. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2004. ISBN 80-86530-14-0.
- [2] TOMEŠ, Zdeněk; POSPÍŠIL, Tomáš. *Ekonomické aspekty železniční dopravy*. Brno: Masarykova univerzita, 2006. ISBN 80-210-4220-6.
- [3] ŽEMLIČKA, Zdeněk; MYNÁŘÍK, Jaroslav. *Doprava a přeprava*. Praha: NADATUR, 2008. ISBN 80-7270-030-8.
- [4] ŠIROKÝ, Jaromír a kolektiv. *Základy technologie a řízení dopravy*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2007. ISBN 978-80-7194-983-1.
- [5] ZELENÝ, Lubomír; PEŘINA, Luboš. *Doprava: Dopravní infrastruktura*. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze, 2000. ISBN – 80-245-0110-4.
- [6] *Královna silnic v ohrožení* [online]. Petr, Jaroslav, Český rozhlas, aktualizováno 11. 4. 2008 [cit. 2011-04-27]. Dostupný na [www: < http://www.rozhlas.cz/leonardo/historie/\\_zprava/kralovna-silnic-v-ohrozeni--443496 >](http://www.rozhlas.cz/leonardo/historie/_zprava/kralovna-silnic-v-ohrozeni--443496).
- [7] *Macadam* [online]. Wikipedia, aktualizováno 31. 3. 2011 [cit. 2011-04-27]. Dostupný na [www: < http://en.wikipedia.org/wiki/Macadam >](http://en.wikipedia.org/wiki/Macadam).
- [8] *Silnice* [online]. [cit. 2011-04-27]. Dostupný na [www: < http://leccos.com/index.php/clanky/silnice#top >](http://leccos.com/index.php/clanky/silnice#top).
- [9] *Dějiny, současnost a budoucnost železničního výzkumu* [online]. Praha: Pilman, Luděk, aktualizováno únor 2000 [cit. 2011-04-27]. Dostupný na [www: < http://www.cd rail.cz/VTS/CLANKY/901.pdf >](http://www.cd rail.cz/VTS/CLANKY/901.pdf).
- [10] *První parní lokomotivy* [online]. Aktualizováno 2009 [cit. 2011-04-27]. Dostupný na [www: < http://trainsweb.wz.cz/historie.html >](http://trainsweb.wz.cz/historie.html).
- [11] *Historie vysokorychlostní železniční dopravy* [online]. Pokorný, Bohumil, [cit. 2011-04-27]. Dostupný na [www: < http://vrt.fd.cvut.cz/data/konference/17p.pdf >](http://vrt.fd.cvut.cz/data/konference/17p.pdf).
- [12] *Bílá kniha: Plán jednotného evropského dopravního prostoru – vytvoření konkurenceschopného dopravního systému účinně využívajícího zdroje* [online]. Brusel:

28. 3. 2011 [cit. 2011-04-27]. Dostupný na [www. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0144:FIN:CS:PDF>](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0144:FIN:CS:PDF).
- [13] *Statistical pocketbook 2010* [online]. Belgie, aktualizováno 3. 2. 2011 [cit. 2011-5-2]. ISBN 978-92-79-13815-7. Dostupný na [www: <http://ec.europa.eu/transport/publications/statistics/statistics\\_en.htm>](http://ec.europa.eu/transport/publications/statistics/statistics_en.htm).
- [14] *Státy podle počtu obyvatel* [online]. Zemepis.com, aktualizováno 2011 [cit. 2011-05-11]. Dostupný na [www: <http://www.zemepis.com/obyv.php>](http://www.zemepis.com/obyv.php)
- [15] *Ročenka dopravy České republiky 2009*. Ministerstvo dopravy. 2010. ISSN 1801-3090. Dostupný na [www: <https://www.sydos.cz/cs/rocenka\\_pdf/Rocenka\\_dopravy\\_2009.pdf>](https://www.sydos.cz/cs/rocenka_pdf/Rocenka_dopravy_2009.pdf).
- [16] *Statistical pocketbook 2009*. Belgie, 2009. ISBN 978-9279-10728-3.
- [17] *Slovníček pojmů: rozšíření EU* [online]. Aktualizováno 28. 9. 2010 [cit. 2011-05-11]. Dostupný na [www: <http://translate.google.cz/translate?hl=cs&sl=en&u=http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics\\_explained/index.php/Glossary:EU-15&ei=sFLKTdnLNMvEsgahp7jMAw&sa=X&oi=translate&ct=result&resnum=2&ved=0CCoQ7gEwAQ&prev=/search%3Fq%3Deu%2B12,eu%2B15%26hl%3Dcs%26prmd%3Ddivns>](http://translate.google.cz/translate?hl=cs&sl=en&u=http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Glossary:EU-15&ei=sFLKTdnLNMvEsgahp7jMAw&sa=X&oi=translate&ct=result&resnum=2&ved=0CCoQ7gEwAQ&prev=/search%3Fq%3Deu%2B12,eu%2B15%26hl%3Dcs%26prmd%3Ddivns).
- [18] *Silniční doprava* [online]. Ministerstvo dopravy, aktualizováno 2006 [cit. 2011-05-11]. Dostupný na [www: <http://www.mdcz.cz/cs/Legislativa/Legislativa/Legislativa\\_CR\\_silnicni/silnicni-doprava.htm>](http://www.mdcz.cz/cs/Legislativa/Legislativa/Legislativa_CR_silnicni/silnicni-doprava.htm).
- [19] *Kontejnerová loď* [online]. Wikipedia, aktualizováno 20. 3. 2011 [cit. 2011-05-24]. Dostupný na [www: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Kontejnerov%C3%A1\\_lo%C4%8F>](http://cs.wikipedia.org/wiki/Kontejnerov%C3%A1_lo%C4%8F).
- [20] *Emisní norma EURO* [online]. Aktualizováno 4. 3. 2009 [cit. 2011-5-24]. Dostupný na [www: <http://cs.autolexicon.net/articles/emisni-norma-euro>](http://cs.autolexicon.net/articles/emisni-norma-euro).
- [21] *Za tragédií ve Studénce stojí podle vyšetřovatelů souhra chyb* [online]. ZPRAVY.ROZHLAS.CZ: Šídlo, Jakub; Hromádka, Martin; Vydrová, Michaela,



aktualizováno 15. 7. 2010 [cit. 2011-05-24]. Dostupný na [www: <http://www.rozhlas.cz/zpravy/spolecnost/\\_zprava/759385>](http://www.rozhlas.cz/zpravy/spolecnost/_zprava/759385).

[22] *Železniční nehoda ve Studénce* [online]. Wikipedia, aktualizováno 7. 3. 2011 [cit. 2011-05-24]. Dostupný na [www: <http://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%BDelezni%C4%8Dn%C3%AD\\_nehoda\\_ve\\_Stud%C3%A9nce>](http://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%BDelezni%C4%8Dn%C3%AD_nehoda_ve_Stud%C3%A9nce).

[23] *Statistical pocketbook 2007/2008*. Belgie, 2008. ISBN 978-92-79-07082-2. [Dostupný na <http://temis.documentation.equipement.gouv.fr/documents/Temis/0024/Temis-0024742/10983\\_2007\\_2008.pdf>](http://temis.documentation.equipement.gouv.fr/documents/Temis/0024/Temis-0024742/10983_2007_2008.pdf).

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Fáze vývoje železnic; .....	18
Tabulka 2 – Deset cílů pro konkurenceschopný dopravní systém účinně využívajících zdrojů	26
Tabulka 3 - Roční míry růstu.....	33
Tabulka 4 - Obraty v silniční a železniční dopravě pro rok 2007 (miliony EUR) .....	33
Tabulka 5 - Obrat přepočítaný na 1 obyvatele (EUR).....	34
Tabulka 6 - Zahraniční obchod pro rok 2008 (miliardy EUR).....	36
Tabulka 7 - Zahraniční obchod pro rok 2008(miliony tun).....	37
Tabulka 8 - Nákladní vnitrozemská doprava (tisíce milionů tkm).....	38
Tabulka 9 – Převážní výkony osobní dopavy.....	40
Tabulka 10 - Převážní výkon silniční nákladní dopavy (tisíce milionů tkm).....	41
Tabulka 11 - Převážní výkon železniční nákladní dopavy (tisíce milionů tkm) .....	42
Tabulka 12 – Mezioborové srovnání dopavy v EU dle spotřeby energie (Mtoe) .....	44
Tabulka 13 - Počet smrtelných dopravních nehod v silniční dopravě v jednotlivých zemích EU .....	46
Tabulka 14 - Počet smrtelných dopravních nehod v EU v silniční dopravě přepočtený na jednotlivé ukazatele .....	47
Tabulka 15 - Počet usmrcených cestujících při nehodách v železniční dopravě.....	49
Tabulka 16 - Počet mrtvých na 10 milionů oskm.....	50
Tabulka 17 - Přehled limitů jednotlivých emisních norem EURO .....	53
Tabulka 18 - Emise z dopavy v jednotlivých zemích (v milionech tun).....	54
Tabulka 19 - Jednotlivé druhy dopavy a jejich podíl na znečištění (v milionech tun) .....	55
Tabulka 20 - Produkce emisí a výkony v silniční dopravě.....	59
Tabulka 21 - Produkce emisí a výkony v železniční dopravě .....	59
Tabulka 22 - Produkce emisí a spotřeba energie v silniční dopravě .....	60
Tabulka 23 - Produkce emisí a spotřeba energie v železniční dopravě.....	60

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Křivka životního cyklu železnic .....	17
Obrázek 2 - Vysokorychlostní tratě v Evropě pro rok 2011 .....	20
Obrázek 3 - Vývoj přepravy cestujících, zboží a HDP v EU .....	32
Obrázek 4 - Produkce emisí z jednotlivých sektorů (hodnoty v roce 1990 = 100 %).....	52
Obrázek 5 - Produkce emisí z jednotlivých sektorů v roce 2007 (v %) .....	53

## SEZNAM ZKRATEK

ERTMS	European Rail Traffic Management Systém
HDP	Hrubý domácí produkt
oskm	Osobokilometry
p. a.	Per annum (= ročně)
SESAR	Single European Sky ATM Research
TEN-T	Trans-European Transport Networks
tkm	Tunokilometry
BE	Belgie
BG	Bulharsko
CZ	Česká republika
DK	Dánsko
DE	Německo
EE	Estonsko
IE	Irsko
EL	Řecko
ES	Španělsko
FR	Francie
IT	Itálie
CY	Kypr
LV	Lotyšsko
LT	Litva

LU	Lucembursko
HU	Maďarsko
MT	Malta
NL	Nizozemí
AT	Rakousko
PL	Polsko
PT	Portugalsko
RO	Rumunsko
SI	Slovinsko
SK	Slovenská republika
FI	Finsko
SE	Švédsko
UK	Spojené království Velké Británie a Severního Irska
ČR	Česká republika
SSSR	Sovětský svaz socialistických republik
EU-12	12 členských zemí EU – Belgie, Řecko, Lucembursko, Dánsko, Španělsko, Nizozemí, Německo, Francie, Portugalsko, Irsko, Itálie, Spojené království Velké Británie
EU-15	EU-12 + Rakousko, Finsko, Švédsko
EU-27	EU-15 + Polsko, Česká republika, Kypr, Lotyšsko, Litva, Slovinsko, Estonsko, Slovenská republika, Maďarsko, Malta, Bulharsko, Rumunsko
TEU	dvacetistopý kontejner
CO	oxid uhelnatý

NO <sub>x</sub>	oxidy dusíku
HC	uhlovodíky
PM	emise pevných částic
Mtoe	milion tun ropného ekvivalentu