

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Mýtné systémy v městských aglomeracích  
Sylvie Stefanovová

Bakalářská práce

2011

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

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Sylvie STEFANOVÁ**  
Osobní číslo: **D08107**  
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**  
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**  
Název tématu: **Mýtné systémy v městských aglomeracích**  
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. Charakteristika dopravní situace v městských aglomeracích
2. Technologie a zařízení mýtných systémů
3. Analýza mýtných systémů
4. Návrh a řešení dopravní problematiky měst

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. Alexander Chlaň, Ph.D.**  
Katedra dopravního managementu, marketingu  
a logistiky

Datum zadání bakalářské práce: **30. listopadu 2010**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **31. května 2011**

Prohlašuji:

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

Byl jsem seznámen 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 31. 5. 2011

  
Sylvie Stefanovová

### *Poděkování*

*Ráda bych poděkovala vedoucímu bakalářské práce panu doc. Ing. Alexanderu Chlaňovi, Ph.D. za jeho odborné vedení a cenné připomínky při tvorbě této práce.*

## **ANOTACE**

Bakalářská práce určuje problémy měst způsobené především vysokou automobilizací dopravy. Věnuje se technologickým možnostem redukcí intenzity dopravních proudů. Následně rozebírá využití již zavedených mýtných systémů, jako jsou v Londýně a Stockholmu. Poznatky z těchto analýz jsou následně přeneseny na podmínky měst v České republice.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

kongesce; mýtné systémy; městské aglomerace; dopravní situace; technologie mýtných systémů

## **TITLE**

Toll systems in urban areas

## **ANNOTATION**

Bachelor thesis identifies problems of urban areas caused mainly by high intensives of car traffic. It deals with technological possibilities of reducing the intensity of traffic flows. Then it discusses the use of toll systems already in service in London and Stockholm. The findings of the analysis are then transferred to conditions of cities in the Czech Republic.

## **KEYWORDS**

congestion; toll systems; urban areas; traffic situation; toll systems technology

# OBSAH

<b>ÚVOD .....</b>	<b>9</b>
<b>1. CHARAKTERISTIKA DOPRAVNÍ SITUACE V MĚSTSKÝCH AGLOMERACÍCH... 11</b>	
1.1 Systémy komunikací v souvislosti s urbanistickou strukturou měst.....	15
1.2 Poptávka po dopravě .....	19
1.2.1 Dopravní chování obyvatel .....	19
1.3 Externality dopravy .....	20
1.3.1 Dopravní nehody .....	22
1.3.2 Životní prostředí .....	24
1.3.3 Zdravotní rizika .....	24
1.3.4 Náklady kongesce.....	26
1.4 Přehled externalit.....	28
<b>2. TECHNOLOGIE A ZAŘÍZENÍ MÝTNÝCH SYSTÉMŮ..... 29</b>	
2.1 Hlavní cíle zavedení mýta .....	30
2.2 Technologie mýtných systémů.....	30
2.3 Elektronické mýtné systémy .....	31
2.3.1 Základní dělení EFC systémů.....	32
2.3.2 Technologie EFC systémů.....	33
2.3.3 Doplnkové služby EFC systémů – dopravní telematické systémy .....	37
2.4 Schémata mýtného zpoplatnění.....	38
2.5 Systémy dopravy ve městech .....	39
2.6 Akceptovatelnost ze strany veřejnosti.....	41
<b>3. ANALÝZA MÝTNÝCH SYSTÉMŮ..... 42</b>	
3.1 Londýn.....	42
3.2 Stockholm.....	47
<b>4. NÁVRH A ŘEŠENÍ DOPRAVNÍ PROBLEMATIKY MĚST..... 53</b>	
4.1 Praha.....	53
4.2 Použití mýtného systému v Praze.....	60
4.3 Doporučení při zavádění mýtného systému .....	63
4.4 Návrh autora .....	66
<b>ZÁVĚR..... 68</b>	

<b>POUŽITÁ LITERATURA .....</b>	<b>70</b>
<b>SEZNAM TABULEK .....</b>	<b>74</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>75</b>
<b>POUŽITÉ ZKRATKY .....</b>	<b>76</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>78</b>



## ÚVOD

Doprava se postupem času stala nedílnou součástí našeho hektického života. Každý z nás se téměř denně stává jejím uživatelem. Uspokojujeme díky ní své potřeby jako jíst, odívat se, dostat se do školy či zaměstnání, za kulturou atd. Význam dopravy je pro naši ekonomiku nezanedbatelný, jelikož sektor dopravy a spojů se podílí 9-11 % (MD ČR 2009) na tvorbě hrubého domácího produktu České republiky (ČR). Navíc je doprava pokládána za faktor ovlivňující kvalitu života, z čehož je zřejmé, že lidé na ni budou klást větší nároky.

Zvýšení počtu motoristů je způsobené neustálým rozvojem automobilizace a relativní finanční dostupností. Také by se dalo říct, že mít dnes řidičský průkaz a auto je téměř povinností. Tento fakt je dán požadavky z trhu práce, jelikož mnoho zaměstnavatelů žádá mobilitu svých pracovníků. Nejvíce tento trend pociťují městské aglomerace vyspělých států, jelikož právě zde se nachází největší nabídka pracovních příležitostí. Nárůst zvýšené intenzity dopravy se odráží vznikem kongescí, jež „ucpávají“ dopravní tepnu.

Aby byla dopravní poptávka a nabídka v rovnováze, je možno toho docílit pomocí nejružnějších veřejných systémů či regulací (např. zavedení norem EURO). Z ekonomického hlediska k významnému a uplatňovanému řešení patří zpoplatnění používání dopravní infrastruktury. Existuje mnoho metod a variant vybírání mýtného, pak záleží na dané situaci pro volbu nejvhodnějšího způsobu tohoto výběru.

Pro svou bakalářskou práci jsem si vybrala téma mýtné systémy v městských aglomeracích, neboť se jedná o velmi diskutovaný regulační nástroj silniční dopravy. Tímto tématem se zabývá mnoho odborníků přes ekonomiku, dopravní telematiku apod.

Bakalářská práce vymezuje problémy městských aglomerací, jež jsou zapříčiněny vysokou intenzitou dopravy. Jedná se především o negativní externality v podobě ztráty času, poškození lidského zdraví a životního prostředí, které nejsou vyčísleny a uhrazeny. Východiskem je proto jejich normování.

Analytická část práce popisuje používané technologie a zařízení mýtných systémů. Dále způsoby výběru mýta ve městech. Jelikož se jedná o službu pro veřejnost, je nutno brát v potaz jejich akceptovatelnost. Jako konkrétní příklady již fungujících systémů slouží města Londýn a Stockholm.

Práce obsahuje analýzu dopravní situace našeho hlavního města – Prahy. Cílem je nalézt vhodné řešení pro tuto metropoli a zjistit zda zavedení vybraného mýtného systému má smysl.

## 1. CHARAKTERISTIKA DOPRAVNÍ SITUACE V MĚSTSKÝCH AGLOMERACÍCH

Veřejné komunikační sítě a jejich budování je totožné se zrodem měst, jelikož ulice, náměstí a veřejné prostory sloužily odedávna k dopravě osob a nákladů. Vývin stavby měst ovlivňovaly spíše prostorově-kompoziční, krajinářskými, technickými či kulturně-politickými aspekty, než hlediskem dopravním. Dopravní situace městských aglomerací je obecně dána historickým vývojem dopravy, společnosti a jejího hospodářství. Úroveň a orientace rozvoje dopravy, jakožto i její technický, technologický i ekonomický charakter, ale také její společenský účel a význam podléhal vývoji vědy a techniky v souvislosti se změnami výrobních sil a výrobních vztahů. Stav dopravy je definován celkovým počtem veškerých dopravních událostí, které nastaly, a jejichž povaha vyžaduje poskytnout hlášení v dané oblasti.

Téměř všechna města mají rozložení centrálního charakteru, které je dané postupným stěhováním obyvatel z venkova do těchto městských aglomerací. K hlavním důvodům této migrace patří vidina lepšího zaměstnání, vzdělávání a kupříkladu i kulturního vyžití. Tento fakt zapříčiňuje růst počtu obyvatel, tím pádem i měst a pochopitelně zvýšení dopravní intenzity. Vyšší intenzita dopravy zpomaluje dopravní proud, což může způsobit kongesci (lidově řečeno zácpu). K dalším důsledkům této situace patří snížení bezpečnosti pro účastníky silničního provozu. Jelikož člověk je tvor uspěchaný, netrpělivý a z dlouhého čekání či popojíždění v koloně je nervózní, unavený a často tak nemá daleko k vykonání nějakého dopravního přestupku, který právě může ohrozit bezpečí ostatních. Avšak tento jev není pravidlem. Hluk a znečištění životního prostředí se řadí mezi další negativní následky objemné dopravy ve městech.

Jelikož je intenzita v mnohých aglomeracích vysoká, a kdyby docházelo k jejímu neustálému narůstání, vyžadoval by tento stav obrovské investice na udržování pozemních komunikací (PK) či jejich výstavbu. To však není možné z důvodů finančních a i prostorových. Vzniká tedy problém, který je nutno řešit. A právě zavádění mýtných systémů, jež omezují dopravu v centru města, se ukazuje jako osvědčené východisko, jak z toho ven. Vzorovým příkladem pro všechny aglomerace je jistě Londýn, který pouze neplánuje, ale koná. Daří se mu plnit stanovené cíle, čímž mu patří obdiv a uznání. Podařilo se mu omezit kongesci, tím pádem i „očistit“ ovzduší města a získané peníze z poplatků investoval do městské hromadné dopravy (MHD).

K aglomeracím, které potřebují „očistu“ ovzduší a „odlehčení“ intenzity dopravního proudu patří bezesporu Peking. I když Peking investoval do zlepšení životního prostředí asi 300 miliard korun kvůli olympijským hrám, tak po jejich skončení došlo k dalšímu zhoršení. Dnes patří Peking k nejznečištěnějším městům planety. V této čínské metropoli jezdí více než 5 miliónů aut, které dusí své okolí výfukovými zplodinami z téměř nehybné kolony. Z tohoto důvodu se čínské úřady rozhodly výrazně omezit počet nových aut, a to od ledna letošního roku. Zájemci o nové auto jsou nuceni losovat o státní poznávací značku. Těch se vydá měsíčně cca 18 000, avšak zájem je dvacetinásobný.

Obrázek č. 1: Pohled na stav ovzduší v Pekingu



Zdroj: <http://www.epochtimes.se/articles/2008/07/16/15315.html>

Je patrné, že administrativní opatření jako je střídání sudých a lichých čísel poznávacích značek aut, nemá dlouhodobý význam. Jelikož lidé chtějí svou denní potřebu dopravy uspokojit, řeší tuto situaci pořízením dalších automobilů s jinou poznávací značkou, což je efekt značně kontraproduktivní.

## Základní pojmy

Pro správné pochopení dopravní problematiky je třeba objasnit si některé odborné výrazy, kterých je celá řada, avšak pro naši potřebu se spokojíme s následujícími: [1]

**Dopravní infrastruktura** (*transport infrastructure*) jedná se o soubor dopravních a přepravních prostředků, jakož i dopravních zařízení jednotlivých oborů dopravy v dané zemi. Dále je dopravní infrastruktura definována jako stavby dopravní infrastruktury a stavby s nimi souvisejícími, které jsou umístěny v plochách a koridorech, jež jsou vymezeny platnou politikou územního rozvoje či územně plánovací dokumentací pro veřejně prospěšné stavby.

**Dopravní proud** (*traffic flow*) je sled všech vozidel (chodců), které se pohybují v pruhu za sebou či v pruzích vedle sebe stejným dopravním směrem. Pokud je třeba lze jej členit na dopravní proud chodců atp.

**Dopravní sedlo** (*off-peak hours*) chápeme jako časový úsek, ve kterém dochází k výraznému zmenšení dopravy pod průměr sledovaného období.

**Dopravní situace** (*traffic situation*) veškeré nastalé dopravní události, jejichž povaha si žádá poskytnutí hlášení v dané oblasti.

**Dopravní špička** (*peak hours*) je antonymem dopravního sedla, což znamená, že v tomto sledovaném období dochází k výraznému zvětšení dopravy nad průměr. Tento dopravní stav je převážně zapříčiněn obyvateli města a okolí zejména pak v ranních hodinách, protože v tuto dobu většina jede do práce či školy. Při cestě zpátky dochází k odpolední špičce. Zvýšená poptávka po dopravě také nastává buď v určitý den v týdnu či období dovolených, tzv. sezónní špičky.

**Kolona** (*queue*) znamená shromáždění vozidel, které jedou v jízdním pruhu za sebou bez možnosti předjetí, ovlivněno prvním vozidlem. Z hlediska hodnocení kongescí jde o 20 a více vozidel s kolísající rychlostí až po případné zastavení.

**Kongescí** (*congestion*) rozumíme seskupení vozidel, které stojí nebo projíždějí v jízdním pruhu bez možnosti předjetí. Kongesce odpovídá stupni F úrovně kvality dopravy.

**Kvalita dopravy na pozemních komunikacích** (*traffic flow quality*) vyjadřuje míru volnosti pohybu vozidel (chodců) po PK, která závisí na hustotě dopravy a je vyjádřena šesti stupni úrovně kvality (A-F), jež charakterizují kvalitu provozních podmínek na PK.



**Mýtné systémy** (*toll systems*) tento pojem se skládá ze dvou slov mýto a systém. Výraz mýto se používal již v dobách panování králů, označovaly se tak místa vybírání mýtného, což byly převážně hranice. Dalo by se říct, že fungovaly jako celní stanice. Mýto je poplatek, který je vybírán za užívání dopravních cest, mostů, tunelů apod. Systém všeobecně znamená soubor jednotlivin, které jsou vzájemně propojené určitou strukturou. Z těchto poznatků lze říci, že mýtný systém je zorganizované vybírání poplatků v dopravní infrastruktuře.

## 1.1 Systémy komunikací v souvislosti s urbanistickou strukturou měst

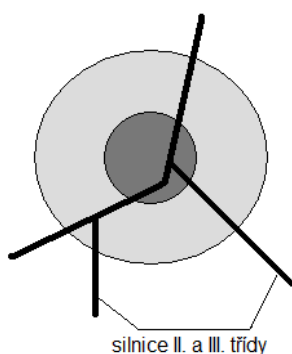
Jak již bylo zmíněno většina městských aglomerací a jejich komunikační systém je podřízen historickému vývoji města. Akorát u nově vznikajících sídel je možno dopravní infrastrukturu a jejich prostorové uspořádání provést dle představ. V této situaci je nutno řídit se heslem: „*Doprava je zde kvůli městu a nikoliv město kvůli dopravě.*“ [2, 47] Aby doprava ve středních a velkých městech byla únosná je potřeba vytvořit tzv. nadřazenou komunikační síť.

Systémy komunikací ve vztahu k urbanistické struktuře města dle pana Kotase jsou následující:

### Diametrální silniční průtah městem

Tento systém je vhodný pro malá města bez kompaktního úzce spojeného historického centra. Diametrální průtah se provádí u málo vytížených PK, které mají menší míru průjezdnosti. Způsob tohoto projetí skrz město by mělo mít povahu komunikace třídy B2 nebo C1 a dále by měl mít návaznost na silnice II. a III. třídy.

Obrázek č. 3: Diametrální silniční průtah městem

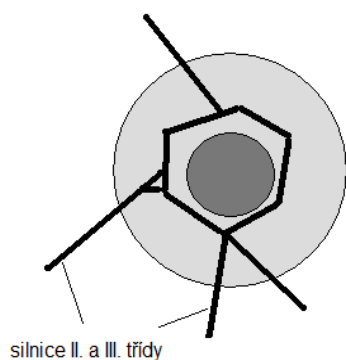


Zdroj: upraveno autorem, [2]

### Radiální systém s malým okruhem okolo centra

Taktéž se jedná o vhodné řešení pro menší města avšak s historickým centrem, kolem kterého je možný vznik pěších zón a zklidněných komunikací. Pokud je třeba lze vytvořit jednosměrný objezd centra. Hlavní silnice města by měly mít stejný charakter jako u diametrálního průtahu.

Obrázek č. 4: Radiální systém s malým okruhem okolo centra

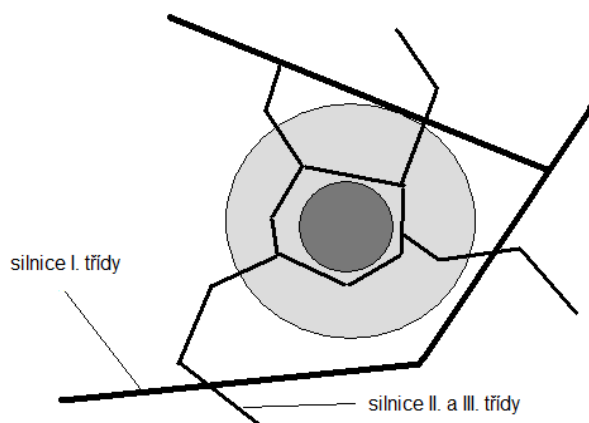


Zdroj: upraveno autorem, [2]

### Radiální systém s vnějším silničním obchvatem

System se používá pro malé a středně velká města, jež jsou napojena na silnici I. třídy, která má tvořit vnější obchvat. Hlavní silnice mají mít opět charakter tříd B2 nebo C1. Historické jádro aglomerace je možno řešit buďto vnitřním okruhem nebo diametrálním průjezdem. Rozhodnutí závisí na místních urbanistických podmínkách a struktuře zástavby.

Obrázek č. 5: Radiální systém s vnějším silničním obchvatem



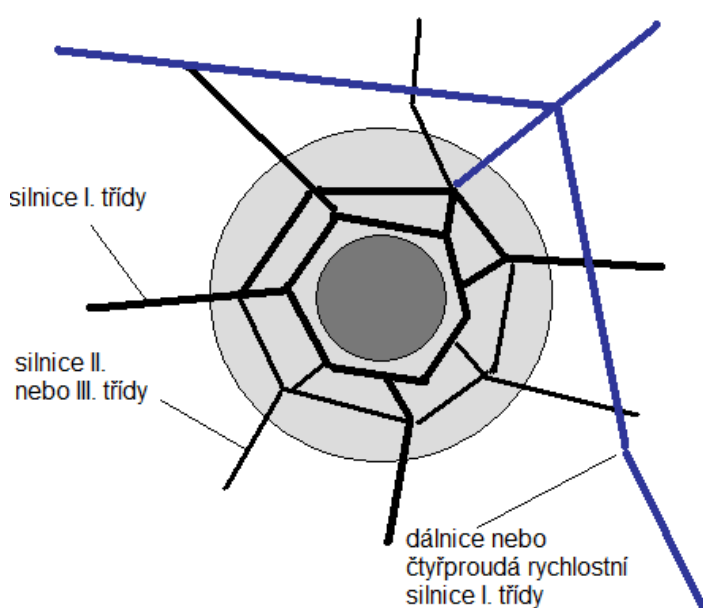
Zdroj: upraveno autorem, [2]



## Radiálně – okružní systém s dálničním obchvatem

Nyní se už nacházíme u systému, který je typický pro města s počtem obyvatel nad 50 000. Tranzitní doprava je vedena úplně mimo aglomeraci, je zde vytvořen polokružní obchvat pomocí dálnic nebo čtyřproudých rychlostních komunikací I. třídy. Spojení dálnice s městem je provedeno pomocí několika dálničních přivaděčů, které jsou v podobě PK kategorie A2 nebo B1. Jádru města nesmí být propojeno diametrálně. Převažovat by měly spíše zklidněné komunikace.

Obrázek č. 6: Radiálně – okružní systém s dálničním obchvatem

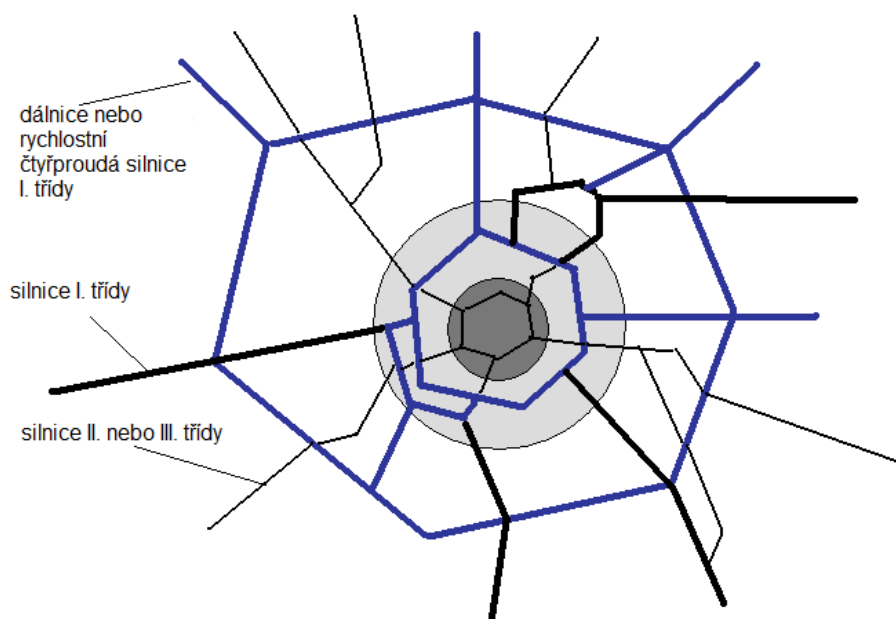


Zdroj: upraveno autorem, [2]

## Radiálně – okružní systém s městským a vnějším dálničním okruhem

Tento systém je vhodným východiskem velkých měst, které obývá více jak 500 000 občanů. Úkolem městského okruhu je převod vnitřních pohybů vozidel ve městě. Měl by nabízet atraktivnější a plynulejší průjezd než samotným centrem. V centru se mají vyskytovat PK kategorie B2, C1-3 a D1-3. Součástí systému je i vnější dálniční okruh, který bývá situován v určité distanční vzdálenosti mimo urbanizační území. Avšak vzdálenost nesmí být příliš velká, jelikož funkce okruhu by neplnila svůj účel atraktivity navazující vnitřní dopravy města. Ve velkých městech intenzita radiální dopravy uvnitř města je mnohem větší než u dopravy tranzitní.

Obrázek č. 7: Radiálně okružní systém s městským vnějším dálničním okruhem

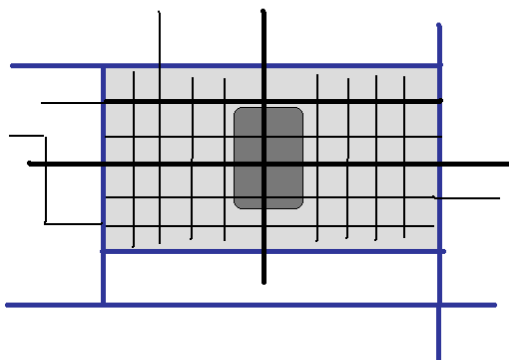


Zdroj: upraveno autorem, [2]

### Roštový systém s dálnicí po obvodu města

Jedná se o typické schéma většiny severoamerických měst, které mají uměle založenou šachovnicovou urbanistickou strukturou. Centrum aglomerace se rozkládá na poměrně malém území, jelikož bývá tvořeno seskupením mrakodrapů. V obvodu města nebo na hranicích vyšších urbanistických celků se nachází nadřazená silniční síť. Dálniční síť se rozlišuje na vyšší celostátní trasy a lokální rychlostní komunikace, jež tvoří přivaděče z města na dálnici. [2]

Obrázek č. 8: Roštový systém s dálnicí po obvodu města



Zdroj: upraveno autorem, [2]

## 1.2 Poptávka po dopravě

Poptávka po dopravě je především dána potřebami a požadavky cestujících a firem. Požadavek dopravy je samotné přemístění (ať už účelně do zaměstnání nebo na návštěvu k babičce), čímž se uspokojí potřeba. Většinou je *odvozená poptávka* vyvolána např. nutností dopravit se k doktorovi, výrobní podnik požaduje dopravení materiálu na produkci. Dále rozlišujeme *původní poptávku*, která je podnícena vlastní vůlí uživatelů, jejichž koníčkem je cestování.

Poptávku ovlivňují různé faktory, jež jsou dány především uživateli dopravy. Cestující požadují pohodlnou, bezpečnou a včasnou přepravu na požadované místo, nejlépe od dveří ke dveřím. Dalším neopomenutelným faktorem je frekventovanost a atraktivita dopravy. [3]

Kraj dohlíží, aby pro cestující byla zajištěna základní dopravní obslužnost (práce, škola, lékař apod.) a obce jí doplňují ostatní dopravní obslužností (divadlo, kino aj.), jež zvyšují životní úroveň. Intenzita a počet dopravních spojů je dána předpokládaným vytížením dopravních prostředků. Poptávka po veřejné osobní dopravě se zlepšuje díky zavádění integrovaných dopravních systémů (IDS). Jenomže mnozí dávají stále přednost individuální automobilové dopravě (IAD) a v důsledku toho vznikají kongesce. V období dopravní špičky bývá dopravní situace měst nejhorší, pokud právě město není vybaveno záchytnými parkovišti, obchvatem anebo poplatky za užití PK pomocí mytných systémů. Město je doslova „zacpané“ a zvyšuje se riziko vzniku nehod.

### 1.2.1 Dopravní chování obyvatel

Dopravní chování závisí na životním stylu dané skupiny obyvatel, je jím ovlivněn počet cest, směr místa určení a druh dopravy. Z těchto důvodů je podstatné znát základní dopravní potřeby různorodých skupin pro předpověď poptávky po dopravě. Odjakživa se vyšší vrstva společnosti lišila mnohem větší mobilitou než ostatní. To platí i přes masový nástup automobilů, je to patrné např. z využívání letecké dopravy. Z čehož lze soudit, že vyšší vrstva žije globálně a nižší vrstva je charakteristická lokálním životním stylem. Průměrně obyvatel města vykoná 3 – 4 různé cesty, tento fakt je však individuální.

Rozlišujeme cesty vynucené a dobrovolné. V běžném životě člověk vykonává hned několik typů cest, jež závisí na pravidelnosti, financích, formě městské zástavby, hustotě

a technologické úrovni daného území. V následující tabulce jsou uvedeny příklady možných cest obyvatel. [4]

Tabulka č. 1: Klasifikace různých druhů cest ve městech v závislosti na čase a prostoru

Stupeň spontánnosti cesty		v prostoru		
		pravidelná	plánovaná	okamžitá
v čase	pravidelná	<b>rutinní</b> <i>„Denně jsem na pracovišti od 8 hod ráno do 16:30 odpoledne.“</i>	<b>pevně daný čas, místo dohodnuté</b> <i>„Na naše pravidelné páteční pivo dnes zajdeme do nové restaurace U Kořínků.“</i>	<b>pevně daný čas, místo flexibilní</b> <i>„Je 10 hod, čas na mou každodenní ranní kávu. Stavím se v nejbližší kavárně.“</i>
	plánovaná	<b>čas dohodnutý, místo pevně dané</b> <i>„Dnes se potkáme v našem oblíbeném squashovém klubu v 18:30 hod.“</i>	<b>předem plánované</b> <i>„Na ten nový film zajdeme v úterý od 19 hod do kina Svět.“</i>	<b>čas dohodnutý, místo flexibilní</b> <i>„Dnes po šesté mám zavolat své tchýni. Musím najít nějakou telefonní budku.“</i>
	okamžitá	<b>flexibilní čas, místo pevně dané</b> <i>„Někdy během tohoto týdne se musím zastavit u matky doma a posekat trávu na zahradě za domem.“</i>	<b>flexibilní čas, místo dohodnuté</b> <i>„Jak pojedu okolo pobočky na Husově ulici, zastavím se tam a vyzvednu podkladové materiály.“</i>	<b>impulzivní</b> <i>„Výprodej oděvů za 30 % ceny. Tam se hned musím zastavit!“</i>

Zdroj: [4, 51]

### 1.3 Externality dopravy

Všeobecně platí, že externality jsou náklady, které jeden subjekt přenáší na druhé subjekty, a to bez kompenzace, nebo jsou to naopak přínosy pro ostatní, jež vytvořil daný subjekt, aniž by dostal kompenzaci.

Doprava se vyznačuje negativními, ale i pozitivními přínosy pro uživatele a okolí. Jak už bývá zvykem, většinou si všímáme spíše těch negativních. Pozitiva plynoucí z dopravy vnímá spíše samotný uživatel nežli společnost. Jedná se třeba o úsporu času stráveného

cestováním, pohodlí cestování, které je dáno kvalitní dopravní infrastrukturou apod. Dá se tedy říct, že pozitivní externality jsou *výnosy* dopravy.

Mezi **pozitivní externality** dopravy řadíme následující:

- posílení ekonomiky a průmyslu dané oblasti,
- nižší náklady na logistiku,
- zkvalitnění distribuce zboží v dané lokalitě,
- nenáročný transport v rámci území,
- pozitiva pro zaměstnanost,
- úspora času na cestování,
- větší komfort cestování díky kvalitní infrastruktuře, atd. [5]

### **Negativní externality**

Silniční doprava patří k lidem nejvyužívanějším způsobem dopravení se do cíle a z tohoto důvodu je zřejmé, že přináší mnoho negativních vlivů na své okolí a tím zatěžují obyvatele měst. Vznikají náklady plynoucí z užívání PK a provozem na nich, ty však účastník provozu nehradí (tedy do jisté míry). Na mysli máme především náklady spojené s budováním, rekonstrukcí a údržbou dopravní infrastruktury, zábořem půdy, časem účastníků dopravního provozu stráveného v kolonách a kongescích, nehodovostí a tím spojené náklady na úhradu rychlých záchranných služeb, hasičů a policie. Dalším takovýmto nákladem je znečištění životního prostředí a hluk, což dnes patří k obzvláště diskutovanému tématu. Výše zmíněné náklady hradí společnost. Negativní externality jsou tedy *náklady* dopravy.

### **Náklady v dopravě**

Celkové náklady dopravy dělíme dle nákladů na:

- provoz – náklady na pořízení, údržbu a provoz vozidla,
- infrastrukturu – náklady na údržbu dopravní cesty a na její řízení, investice a správní náklady dopravní cesty,
- z nehod a na ochranu životního prostředí – stavby hlukových stěn, zdravotní náklady,
- ztrátu času – kongesce na silnicích, odložení letu aj. [6]

Aby doprava mohla fungovat, je zapotřebí neustále pečovat o kvalitu dopravní infrastruktury. Je tedy nutné ustavičně budovat a modernizovat, tento fakt si žádá čas, prostor a samozřejmě finance. Pro tyto účely je u nás zřízen Státní fond dopravní infrastruktury (SFDI), který podléhá zákonu č.104/2000 Sb. a také změně zákona č. 171/1991 Sb., o působnosti orgánů České republiky ve věcech převodů majetku státu na jiné osoby a o Fondu národního majetku České republiky. Zákon o SFDI stanovuje vznik fondu, k jakému účelu se využívá, co tvoří jeho příjmy a jaké jsou jeho řídicí a správní orgány. Využití státního fondu spočívá převážně k rozvoji, výstavbě, údržbě a modernizaci silnic a dálnic, železničních dopravních cest a vnitrozemských vodních cest.

Z důvodu zlepšení situace na českých silnicích vznikají státu na základě zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, náklady týkající se provozu. Provozní náklady se vynakládají např. na zajištění správnosti a aktuálnosti dopravních značek, zabezpečovacího zařízení, světelných signalizačních zařízení a informací podávaných pomocí telematických technik.

### **1.3.1 Dopravní nehody**

Říká se „Nehoda není náhoda“ a většinou je zaviněna právě selháním lidského faktoru. Nehody v silniční dopravě patří k nejčastějším oproti jiným druhům doprav. Následkem havárií jsou náklady na škody jimi způsobené, avšak ztráta lidských životů je pro pozůstalé nevyčíslitelná, tak jako pro zraněného způsobená bolest, ztráta společenského uplatnění a kvalita života.

Mezi ty vyčíslitelné náklady patří věcné náklady, výlohy spojené s poskytnutou lékařskou péčí, příp. rehabilitace a administrativní náklady (policie, pojišťovny, soudy aj.).

Dle statistik Policie ČR v roce 2010 šetřila 75 522 dopravních nehod, z toho 21 610 bylo lehce zraněno, 2 823 těžce a 753 osob zemřelo. V obci se stala převážná většina nehod a to 54 024. Policie věcnou škodu odhadla na 4 924, 987 miliónů Kč. Oproti roku 2009 byl počet nehod o 0, 3 % vyšší, avšak o 80 méně mrtvých, pravděpodobně díky lepší bezpečnosti vozidel.

V následující tabulce je uveden přehled dopravních nehod v roce 2010 dle jednotlivých dnů v týdnu.

Tabulka č. 2: Časové rozložení nehod v ČR za rok 2010

Den v týdnu	Počet nehod	Počet usmrcených
Pondělí	11 753	101
Úterý	10 865	104
Středa	11 157	102
Čtvrtek	11 324	94
Pátek	<b>13 315</b>	118
Sobota	9 492	<b>123</b>
Neděle	7 616	111
Σ	75 522	753

Zdroj: [7]

Dnem, kdy má Policie ČR nejvíc práce s řešením dopravních nehod je pátek a za ním následuje pondělí. Nejtragičtějším dnem v týdnu je sobota, která si vyžádala 123 obětí. Doba víkendu si vyžádala 352 usmrcených (tj. cca 47 %), což je bezmála polovina z celého roku 2010. [7]

V dále přiložené tabulce je možno vidět členění nehod a jejich následků dle místa jejich vzniku, tj. zda k havárii došlo v obci či mimo obec.

Tabulka č. 3: Místa nehod, ČR

Místo nehody	Počet nehod	Počet usmrcených	Počet těžce zraněných	Počet lehce zraněných	Hmotná škoda v mil. Kč
V OBCI	54 024	260	1 521	12 451	2 744, 10
MIMO OBEC	21 498	493	1 302	9 159	2 180, 88

Zdroj: [7]

Z výše uvedené tabulky je patrné, že téměř 72 % dopravních nehod v ČR se stalo v obci. Avšak počet usmrcených ve městech je menší než mimo město, tento fakt je zřejmý

zapříčiněn skutečností, že mimo obec se jezdí rychleji. V *Příloze č. 1* se potom nachází přehled dopravních nehod od roku 2001 do 2010.

### 1.3.2 Životní prostředí

Se vzrůstající mobilitou se zvyšuje zátěž životního prostředí a také stoupá i počet náhodných znečištění v podobě havárií. Ty mohou nastat při přepravě nebezpečného zboží a mají dalekosáhlé následky. Znečištění ovzduší emisemi představuje pro zdraví člověka riziko. Zejména v městských aglomeracích s vysokou dopravní intenzitou, kde do ovzduší pronikají výfukové plyny obsahující stovky chemických látek, je prostředí značně „ušpiněno“. Koncentrace chemických látek přispívají k oteplování atmosféry, tzv. „skleníkovému efektu“ či tvorbě karcinogenů.

Mezi nejznámější škodlivé látky se řadí – oxid uhelnatý (CO), oxidy dusíku (NO<sub>x</sub>), těkavé organické látky (VOC) a pevné částice (PM). Tyto látky patří k limitovaným škodlivinám, které upravují normy EURO. Pro zdraví člověka jsou závažnější nelimitované škodliviny, jenomže kvůli nedostatku informací o látkách samotných a vyšším nárokům na techniku není v současné době jejich produkce monitorována. Sem patří látky podílející se na dlouhodobém oteplování atmosféry jako je oxid uhličitý (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>) a oxid dusný (N<sub>2</sub>O).

Při havárii automobilů dochází také k znečištění vod a půdy. Dalším dopadem je poškození flóry a fauny. Příčinou těchto následků může být únik pohonných hmot, motorových olejů, provozních kapalin apod. [4]

### 1.3.3 Zdravotní rizika

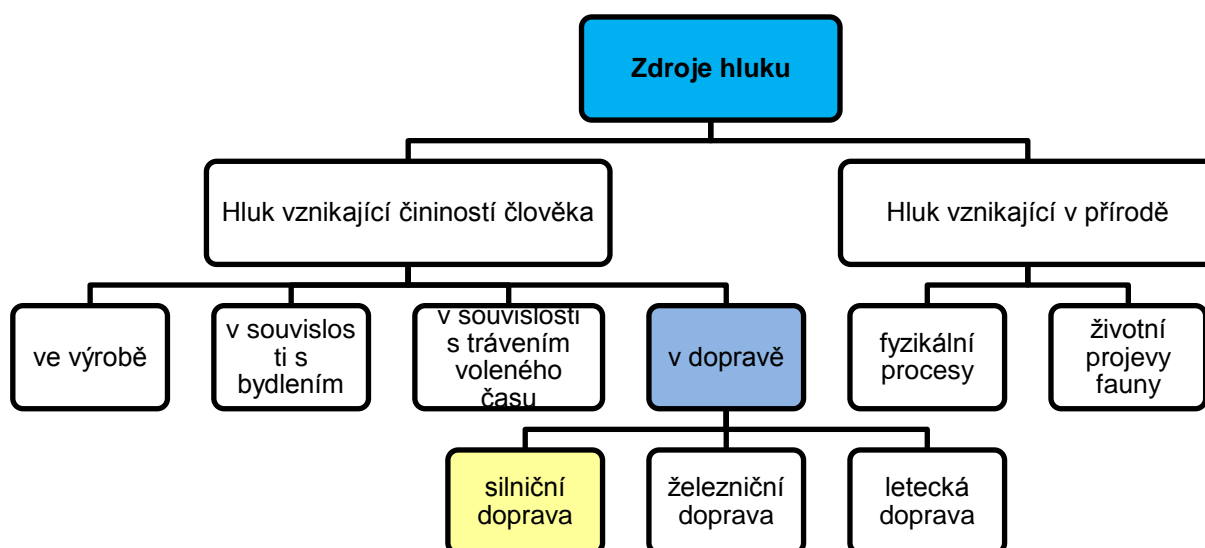
Skladba a objem emisí je závislá především na dopravní intenzitě, množství a složení pohonných hmot, typu a funkčním stavu motoru a režimu jízdy. Dlouhodobé vystavování se škodlivým látkám zkracuje člověku očekávanou délku života vlivem srdečních a plicních chorob.

Součástí životního prostředí člověka je i zvukové prostředí. Nežádoucí zvuky, které jsou rušivé či škodící, se nazývají **hlukem**. Jejich zvýšení výskyt škodí lidskému organismu. Hluková zátěž obyvatelstva je z 60 % v mimopracovním prostředí a z toho asi 75 % až 85 % tvoří hluk ze silniční dopravy. Silniční doprava je tedy dominantním zdrojem hluku.



Rozvoj průmyslu a dopravy s sebou nese velké množství zdrojů hluku do životního prostředí. Jejich přehled a rozdělení se nachází v příloženém obr. č. 8. Mezi zdroje hluku způsobené chováním člověka, patří hlavně vyrobené předměty – zejména dopravní prostředky jako jsou auta, vlaky, tramvaje, metra a letadla. Avšak příroda také přispívá k tvorbě hluku, např. bouřka.

Obrázek č. 9: Zdroje hluku v životním prostředí



Zdroj: [4]

Při dlouhodobém vystavení se hluku může dojít až ke kardiovaskulárním chorobám, cukrovce, vředové chorobě žaludku a dvanácterníku aj. Hlučné prostředí může mít vliv i na psychickou stránku člověka. Dále jde o poruchy soustředění a schopnosti učení, únavu, poruchy spánku aj.

Dalším negativním jevem projevujícím se na zdraví člověka jsou vibrace. Vibrace vnímané lidským organismem se nazývají chvění. Mezi hlukem a chvěním existuje úzká vazba.

Hlavním zdrojem **vibrací** je jízda vozidla po nerovné vozovce. V přírodě jsou vibrace vyvolány posuvy v zemské kůře – zemětřesením nebo větrem. Vibrace závisí na konstrukci vozidel, jejich nápravových tlacích, rychlosti a na kvalitě povrchu vozovky. Dlouhodobé působení vibrací na člověku může zanechat tyto následky – poškození nervového systému, svalově-kloubního aparátu aj.

### 1.3.4 Náklady kongesce

Je zřejmé, že kongesce vytváří náklady na delší dobu cestování. Avšak z ekonomického hlediska nesmíme ještě opomenout náklady na provoz vozidel vyplývající ze zvýšeného cestovního času, ocenění nepohodlí v přeplněných systémech, dodatečné náklady na pohonné hmoty, nespolehlivost cestovních dob a náklady ušlých příležitostí poskytovatelů služby způsobeny nedostupností požadovaných odjezdových (příjezdových) dob.

Náklady kongesce tvoří vnitřní a vnější externí prvky. Při plně využitě nebo i převýšené kapacitě systému se operátor setkává s náklady kongesce způsobující časové prodloužení a náklady na provoz, jedná se o vnitřní nebo soukromé náklady. Externími náklady jsou potom na mysli náklady ostatních uživatelů systému, následkem vstupu operátora do systému. Důsledkem externích nákladů kongesce je snížení společenského blahobytu.

Kongesce vznikají neschopností silniční sítě pojmout růst automobilů. Příliš vysoká poptávka může způsobit řadu účinků, jež jsou závislé na druhu dopravy, typu uživatele, době cestování a charakteristice infrastruktury, a to:

- **zvýšení doby cestování**, tvoří většinou až 90 % ekonomických nákladů kongesce,
- **pořízení vozidla a provozní náklady**, zahrnují v sobě opotřebení vozidel, řidiče a zvýšené poškození způsobené užitím přeplněných vozidel,
- **nepohodlí v přeplněných dopravních systémech**, týká se osobní dopravy vyskytující se na přeplněných PK a ve veřejných dopravních systémech. Zvýšení až o 50% v porovnání s dopravou za normálního stavu,
- **dodatečné náklady paliva** jsou způsobeny faktem, že při neustálém zastavování a rozjíždění rapidně stoupá spotřeba paliva. Tato kategorie nákladů všeobecně vykazuje 10 % nákladů kongesce,
- **spolehlivost** má vliv na ohodnocení času zpoždění v porovnání se běžným časem vozidla. Obecně souvisí s nespolehlivostí, která je zapříčiněna kongescí. Je problémem především pro nákladní dopravu. Využívají se specifické indikátory, jako např. vyrovnávací časový index k popisu vratných přírážek,
- **nedostatek přidělených tras (slotů)**, tento jev se spíše vyskytuje u regulované infrastruktury (železniční síť, vzdušný prostor a letiště). Jedná se o náklady

ušlé příležitosti způsobené nedostupností požadovaných odjezdových a příjezdových dob,

- **pozitivní externality** přinášející užitek cestujícím či přepravním a to v podobě zlepšených nebo dodatečných služeb, nazývají se jako *Mohringův efekt*. [8]

## Omezování kongesce

Míra kongescí v silniční dopravě neustále roste, což ovlivňuje mobilitu lidí a zboží, čímž je i ohrožen rozvoj mezinárodní dopravy. Jedná se tedy o závažný problém, který je nutno řešit. Ve většině případů výstavba nových PK „pokulhává“ z důvodů finančních, politických a environmentálních. Je možno rozlišovat kongesce dle jejich příčin, a to na opakující se a neopakující se. **Opakující se** kongesce se dají předvídat, jelikož jejich důvody jsou předvídatelné – dopravní špička (denní, týdenní či sezónní) nebo pořádání nějaké akce. **Neopakující se** kongesce tedy není možno předpovědět – dopravní nehody, neopakující se incidenty, akutní stavební omezení či ztížení sjízdnosti.

K řešení této problematiky musíme mít vyváženou dopravní politiku, jež zahrnuje soubor soustavných opatření – výstavba dopravní infrastruktury, řízení dopravního systému, program napomáhající ke snížení potřeby užívání osobních automobilů a zvyšování plynulosti dopravního proudu. Můžeme využít i ekonomických a administrativních nástrojů, ty nám budou nápomocny ke snížení časových ztrát a ekonomických dopadů kongescemi.

Pomocí **ekonomických opatření** můžeme ovlivňovat chování cestujících v oblasti volby dopravního prostředku, trasy, cílů a času. Tato opatření bývají nejčastěji ve formě poplatků a slev. Zpoplatnění se týká hlavně období špiček, jedná se o poplatky dálniční, bodové (např. most či tunel), kordonové (vjezd do určitého území) a oblasti kongesce. Samotná aplikace se provádí pomocí zavedení výběru elektronického mýta, placených povolenek k vjezdu, poplatků za vjezd ve špičce a v sedle. Dalším nástrojem ovlivňující dopravní poptávku, regulaci dopravy a hospodaření s městským prostorem, je výběr parkovného. Je třeba, ale brát zřetel na možné negativní účinky v případě nezajištění snadnosti vyhledání parkovacího místa a přiměřené ceně. Slevy se uplatňují především v rámci městské hromadné dopravy (MHD). Uživatelům MHD jsou poskytovány nejrůznější ekonomické výhody, např. časové jízdenky. Zavedení výběru daní z vozidel, mýtného a poplatků za užívání vozidel upravuje směrnice evropského parlamentu a rady 1999/62/EC, o výběru poplatků za užívání určitých pozemních komunikacích těžkými nákladními vozidly.

**Administrativní opatření** je souborem organizačních a legislativních kroků, které napomáhají k navrhování, zavádění a kontrolování opatření proti kongescím. [9]

## 1.4 Přehled externalit

V závěru této kapitoly je uveden stručný přehled externalit vzniklých v silniční dopravě, viz *tab. č. 4*. Doprava je místo, kde velmi často dochází k negativním externalitám, z nichž k nejzávažnějším patří emise výfukových plynů z automobilů. Toto znečištění ovzduší má dohru na lidském zdraví, škody na materiálních statcích (rychlejší koroze, nižší životnost omítek aj.), škody na lesních porostech i na zemědělské produkci. Všechny tyto skutečnosti s sebou nesou dodatečné náklady. [4]

Tabulka č. 4: Přehled externalit v oblasti dopravy

Oblast	Externalita
Budování dopravní infrastruktury	fragmentace krajiny, úbytek zvěře, zábor půdy, znečištění povrchových vod, ohrožení podzemních vod
Dopravní nehody	zranění*, smrt*, trvalé následky*, psychická újma pozůstalých*, hmotné škody na majetku*, náklady na zásah rychlé záchranné služby*, hasičského sboru*, policie*, ekologické škody způsobené haváriemi*
Kongesce	časová ztráta*, zvýšené emise automobilů v koloně
Skleníkové plyny (změna klimatu)	dopady na zdraví, na zemědělskou produkci, ekosystémy, vodní stres, růst hladiny moří a oceánů atd.
Znečištění ovzduší	dopady na zdraví – respirační a kardiovaskulární choroby, škody na zemědělské výrobě, lesní ekosystémy
Zvýšená hladina hluku	diskomfort obyvatelstva, poškození zdraví – poruchy sluchu, zvýšené nebezpečí infarktu a kardiovaskulárních chorob, poruchy spánku, vliv na výkonnost člověka
<i>Pozn.: * uvedené dopady nejsou vždy a beze zbytku externality</i>	

Zdroj: [4]

## 2. TECHNOLOGIE A ZAŘÍZENÍ MÝTNÝCH SYSTÉMŮ

Jak již bylo zmíněno v první kapitole, vybírání mýta není žádnou novinkou. Mýtné se vybíralo už ve středověku, jenomže s tím rozdílem, že získané peníze šly do pokladen králů. Dnes se takto získané finanční prostředky využívají především na údržbu či rozvoj dopravní infrastruktury. Zpoplatnění PK a ostatních dopravních úseků je možno rozlišovat na časové (dálniční nálepky) a výkonové (výběr mýta).

Důsledkem vysokého nárůstu poptávky po přepravních výkonech jsou škody na PK, dopravní nehody, dopad na životní prostředí a lidského zdraví, kongesce a zpomalení dopravy. Největšími společenskými náklady dopravy jsou kongesce, které se vyskytují převážně v městských aglomeracích a jejich příjezdových komunikacích. Následkem zpomalení dopravy uvnitř měst je snížení efektivity MHD.

Řešením těchto problémů může být právě zavedení výběru mýta, to má sloužit k těmto dvěma účelům:

1. *„spravedlivě účtovat uživatelům vysoké externí a interní náklady spojené s provozováním silniční sítě (zásada „uživatel platí“) a tím získat prostředky pro řešení problémů způsobených externalitami (ve městě to může znamenat např. využití příjmů z mýta na investice do šetrnějších druhů dopravy, např. do hromadné dopravy nebo do cyklistiky)*
2. *efektivně snížit poptávku po IAD, tak aby byla optimálně v souladu s nabídkou kapacity a aby celkové společenské náklady byly minimální (v praxi to znamená razantní redukci kongesce).*

*Přiměřeným mýtným ve městech je možné velmi účinně dosáhnout jednoho nebo obou z těchto cílů. Manuální vybírání mýtných poplatků nepřichází v úvahu ve městech, kde by způsobilo obrovské problémy s tvorbou kolon na výběrčích místech, a systém by proto byl značně kontraproduktivní.“ [11]*

Další možností je licenční systém, tedy papírové nálepky, jenomže zde nastává problém s přesností a flexibilitou tarifní struktury.

## 2.1 Hlavní cíle zavedení mýta

Podstatou realizace placení mýtného je, aby se uživatelé dopravní infrastruktury podíleli na celkových společenských nákladech na dopravu. Pomocí tohoto výběru je možno dosáhnout těchto cílů:

- snížení kongescí ve městech a jeho příjezdových cest, tím zvýšení průměrné rychlosti při průjezdu městskou aglomerací,
- snížení počtu dopravních nehod na území města,
- získání financí na dopravu – údržba dopravní infrastruktury či zlepšení veřejné dopravy,
- zlepšení životní úrovně obyvatel měst – snížení hluku, vibrací a zlepšení životního prostředí,
- navýšení poptávky po MHD – zlepšení finanční udržitelnosti veřejné dopravy.

## 2.2 Technologie mýtných systémů

Chce-li vlastník dopravní infrastruktury, ať se jedná o stát, město, obec či fyzickou osobu, hradit externí náklady uživateli zavedením mýtných poplatků, může si vybrat z celé škály možností tohoto výběru. Volit může mezi **fyzickými výběrčími stanicemi** a moderním **elektronickým systémem**, který využívá dopravní telematiku. Než však vlastník mýto zavede, musí si vymezit zpoplatněné území a teprve poté je možno přejít k samotné volbě. Pro optimální metodu je nutno zohlednit krajinný ráz, technickou a nákladovou stránku, jelikož v každé oblasti se nachází jistá specifika. Dále je důležité si nadefinovat – typy silničních vozidel, tarify, nakládání s výjimkami, pravidla dohledu, použití a trvání mýtného. Neopomenutelným faktorem pro stanovení systému je legislativa upravující tuto problematiku.

### Mýto

Tento termín se používá pro všechny typy zpoplatnění (daně, sazby apod.) za použití PK a obecně souvisejících ploch (parkoviště, převozy, horské přechody aj.). Oblastí podléhající výběru mýta je součástí silniční sítě nebo stavby jako tunel, most... Bývají zřízeny mýtné brány či stanice, které jsou náročné na prostor a finance.

## Elektronické mýtné

Jedná se o moderní způsob vybírání mýta za pomoci elektronického sledování pohybu vozidel, která musí být vybavena příslušnou palubní jednotkou. Používají se dva základní typy systémů – **mikrovlnný** a **satelitní**. Mikrovlnný systém funguje na principu pevných mýtných bran, kdežto satelitní systém pracuje bezdrátově pomocí družic.

Výstavba těchto systémů je sice po finanční stránce velmi náročná, ale umožňuje uživateli spravedlivé účtování jeho použití PK. Navíc takto získaná data lze využít např. pro dopravní statistiky, informační služby...

## Poplatky

Poplatky za užití silniční sítě jsou většinou hrazeny zakoupením dálničních kupónů. V ČR je tato forma zpoplatnění v chodu od roku 1995 a platí na dálnicích a některých rychlostních komunikacích pro motorová vozidla. Tyto uživatelské poplatky upravuje zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích.

Jakmile si uživatel dálniční známku zakoupí a nalepí si ji na čelním skle svého vozidla, je oprávněn vjet na tyto zpoplatněné PK. Kupóny se od sebe liší dobou platnosti – roční, měsíční a desetidenní. Dále jsou odstupňovány hmotností a typem vozidla. Tato varianta není příliš finančně náročná a navíc nenarušuje plynulost dopravního provozu.

## 2.3 Elektronické mýtné systémy

Pro platby za použití určitých PK se dlouhodobě v zahraničí využívá systémů pro **elektronické vybírání poplatků** neboli Electronic Fee Collection (EFC), popř. Electronic Toll Collection (ETC). EFC nemá pouze funkci získávání financí za přepravní výkony, ale také regulační, jelikož je možno platby nastavit progresivně. Progresivní platby spočívají v několikanásobném navýšení tohoto poplatku za jízdu do centra při nevyužití MHD. Dá se proto předpokládat, že budou zpoplatněny určité úseky PK, jako jsou např. tunely a mosty. [16]

Nespornou výhodou tohoto výkonového zpoplatnění je, že je spravedlivější k uživateli dopravní infrastruktury než časové, jelikož platí za skutečně ujeté kilometry. Takto je zaručeno, že řidič zaplatí přesně opotřebení a škody způsobené svým vozidlem.

V ČR od 1. ledna 2007 je vybíráno elektronické mýtné pro auta těžší než 3, 5 tuny. Výše sazeb viz *Příloha č. 2*. Prozatím je zpoplatněno 1 300 km silnic, avšak vláda ČR má nyní v plánu navýšit počet placených silnic až na téměř 6 000 km. A to i přesto, že povrch PK je mnohdy v havarijním stavu. Současným provozovatelem tuzemského výběru mýta je rakouská firma Kapsch.

### **2.3.1 Základní dělení EFC systémů**

Dle Příbyla a Svítka je možno systémy EFC členit podle konfigurace výběrových míst, případně podle počtu jízdnic pruhů:

- **dle konfigurace výběrových míst**
  - otevřený systém EFC – platí se pouze v jednom místě a to při vjezdu do placeného prostoru, kde je umístěna výběrová stanice. Stanice zde funguje jako zprostředkovatel přenosu informace mezi zařízením instalovaným ve vozidle On-Board Unit (OBU) a zařízením umístěným na PK Road Side Equipment (RSE). Tento přenos proběhne pouze jedenkrát, a to při průjezdu vozidla kolem výběrové stanice.
  - uzavřené systémy EFC – zde je poplatek počítán od místa vjezdu do místa odjezdu. K přenosu informací proto dojde dvakrát, a to v prostorách vstupní a výstupní výběrové stanice. Je zřejmé, že placený prostor je možno opustit pouze v místě, kde se nachází výstupní výběrová stanice.
- **dle počtu jízdnic pruhů**
  - jedno-pruhový výběrový systém – jedná se o systém, kde jsou vozidla záměrně převedena do jednotlivých pruhů. Tyto dopravní pruhy bývají odděleny pomocí betonové či jiné konstrukce, aby se v průběhu jízdy nepřipojovala vozidla, která poplatek nezaplatila.
  - pseudo více-pruhový výběrový systém – zde platí předpoklad jízdy vozidel v několika pruzích, ale nebudou se hromadně předjíždět mezi jízdnicími pruhy. Tento systém je nucen občas reagovat na situace, kdy vozidlo přejede z jednoho pruhu do druhého, protože zde nejsou fyzicky odděleny.



- více-pruhový výběrový systém – pro jedoucí vozidla nejsou stanovené žádné podmínky, vedou tedy ke snadnému průjezdu vozidel a nedochází ke zpomalení dopravního proudu. Po technické stránce je však tento systém složitější než předchozí dva, jelikož je nutné zvážit všechny představitelné pohyby vozidel. Nejběžnější a nejjednodušší variantou je dvou-proudový systém.

### 2.3.2 Technologie EFC systémů

Pro výběr poplatků za použití dopravní infrastruktury se používají tyto čtyři základní technologie, které umožňují pohodlné zpoplatnění uživatele a to bez nutnosti jakéhokoli omezení jeho rychlosti či směru (free-flow systém):

- **DSRC** (Dedicated Short Range Communication) – název této technologie je odvozen od tzv. komunikačního spojení na krátkou vzdálenost, které umožňuje přenos mezi RSE a jednotkou OBU ve vozidle. Komunikace probíhá v mikrovlnném či infračerveném pásmu.

Metoda DSRC je založená na pozemní infrastruktuře, tedy pevných branách, které jsou vybaveny rádiovým komunikačním kanálem. Tento kanál je právě spojením mezi vozidlem a fyzickou výběrovou bránou. Zařízení je buďto upevněno přímo na bráně, která má většinou tvar portálu, anebo se nachází u PK (případně mezi jízdními pruhy). K bráně bývá připevněna anténa, detekční a lokalizační zařízení.

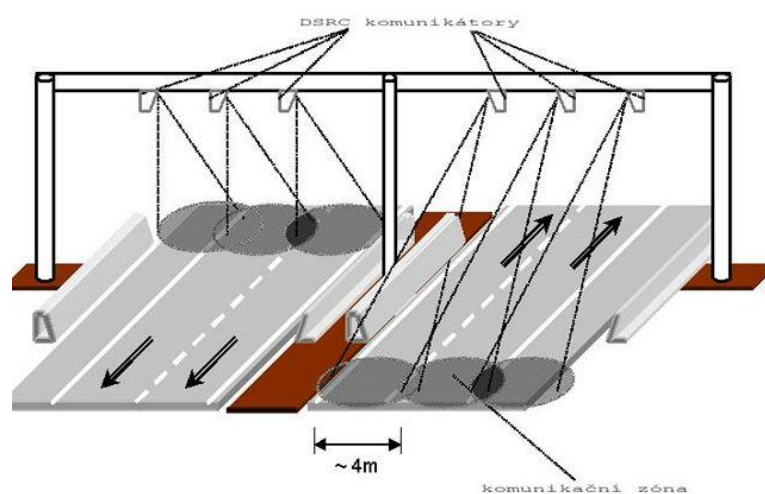
Uživatel systému si musí obstarat palubní jednotku OBU, kterou si následně instaluje do svého automobilu. Jedná se o přístroj malých rozměrů, do kterého se vkládá karta. Tuto kartu lze zakoupit ve vybraných obchodech a uživatel má zde dvě možnosti výběru: kartu s jednotkami nebo s tzv. metodou „post payment“. První možnost funguje jako karty do telefonních budek – řidič jezdí na tuto kartu do vyčerpání předplacených jednotek a následně podle potřeby si zakoupí kartu novou. Principem metody „post payment“ spočívá v tom, že karta funguje pouze jako identifikační zařízení. Uživateli po určitém časovém období (obvykle měsíc) přijde účet za jeho cesty. Majitel vozidla může tento závazek uhradit fakturou, převodem na bankovní účet, platební kartou atd.

Standardní frekvence v Evropě je 5,8 GHz a to z toho důvodu, aby použitý rádiový signál nerušil ostatní elektronické přístroje (mobilní telefony, notebooky aj.).

Systém pro zpětné vymáhání od neplatičů běžně používá CCTV kameru, která digitálně zaznamená obrazy čel a zadů vozidel. Tyto obrazy dále pro detekci silničních vozidel rozpoznávají registrační značky (RZ).

Předností tohoto systému je jeho dlouhodobá osvědčenost. Avšak velkým handicapem je zde vysoká náročnost z hlediska fyzické stránky (infrastruktura a PK).

Obrázek č. 10: Mýtná brána systému DSRC



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

K uživatelům tohoto systému patří např. města jako Singapur, Melbourne, Oslo, Bergen a Trondheim.

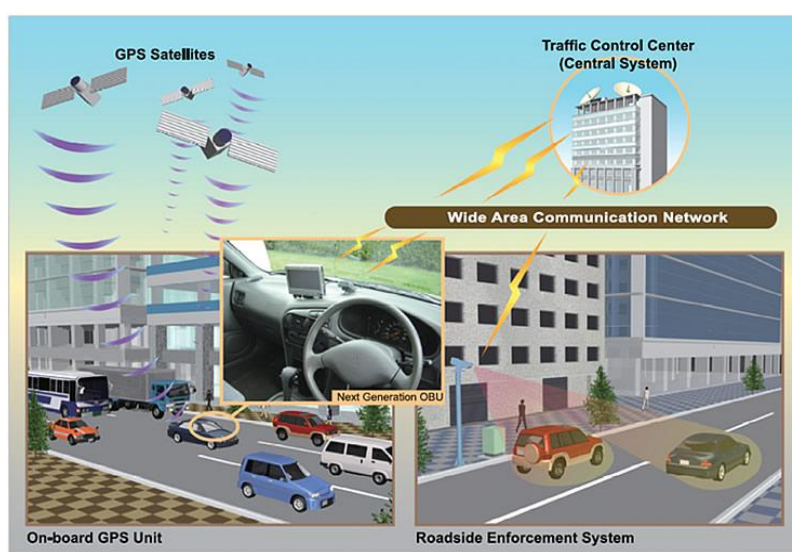
- **GNSS/CN** (Global Navigation Satellite Systems/Cellular Network) – oproti systému DSRC pracujícím s reálnou infrastrukturou, funguje tento systém na bázi virtuálních mýtných míst. Tato místa jsou vybudována a zaznamenána přímo v palubní jednotce OBU. Výhodou je, že lze během chodu systému postupně přidávat či ubírat virtuální místa a to pouhou aktualizací databáze.

GNSS obecně znamená systém automaticky určující místo a pozici vozidla pomocí družicového navigačního systému. Kdykoliv projede vozidlo zpoplatněným úsekem je pomocí Global Positioning System (GPS) monitorován pohyb vozidla pro „post payment“. Ve spojitosti se systémem EFC se do budoucna počítá s dokončením

navigačního systému GALILEO<sup>1</sup>. GNSS GALILEO měl být původně provozuschopný roku 2010, avšak dle současných plánů je spuštění přesunuto na rok 2014. Ať je použit GPS nebo GALILEO, princip této metody zůstává stejný.

Nezbytná dohledová funkce systému se nikterak neliší od DSRC. K nevýhodám systému patří jeho značná nezkušenost v praxi. A jelikož se jedná o bezdrátové spojení, mohou nastat problémy s výpadky signálu např. v tunelech či jiných technických potížích.

Obrázek č. 11: Satelitní systém GNSS



Zdroj: [http://www.mhi.co.jp/en/products/expand/\\_icsFiles/artimage/2008/11/12/ce\\_pd\\_ke\\_ex/gnss\\_01.jpg](http://www.mhi.co.jp/en/products/expand/_icsFiles/artimage/2008/11/12/ce_pd_ke_ex/gnss_01.jpg)

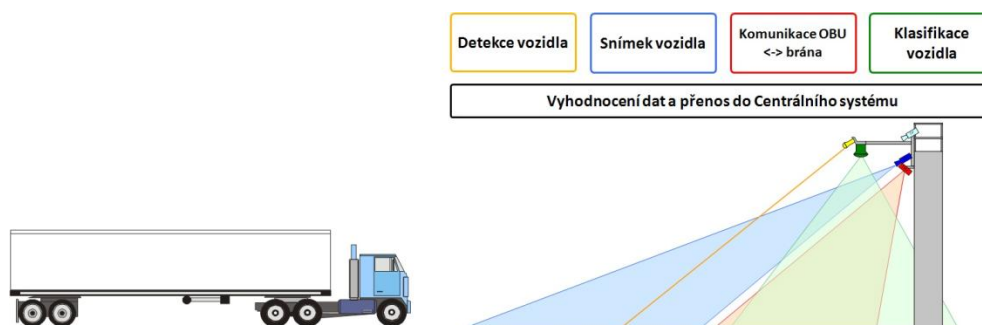
- **LSVA** (Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe) – princip této švýcarské technologie závisí na velmi inteligentní jednotce OBU, která odečítá ujetou vzdálenost dle elektronického tachografu a může využívat korekce vzdálenosti dle GPS.

Systém je využit na celém území Švýcarska a týká se nákladních vozidel přesahující hmotnost 12 tun. Dalším parametrem pro výpočet mýtného kromě ujeté vzdálenosti a hmotnosti vozidla je jeho emisní třída. K výpočtu stanovení poplatků se používá maximální povolená hmotnost vozidla nikoli aktuální. Důvod je prostý – nebylo by možné kontrolovat každé vozidlo. Tato skutečnost však v podstatě zvyšuje efektivitu dopravy snahou dopravců, co nejvíce využít kapacitu vozidla.

$$\text{výše poplatků} = \text{ujetá vzdálenost} \times \text{hmotnost vozidla} + \text{přívěsu} \times \text{emisní třída}$$

<sup>1</sup> Název projektu je podle toskánského vědce Galilea Galileiho, který se zajímal o problémy námořní navigace.

Obrázek č. 12: Schéma funkce kontrolní mýtné brány



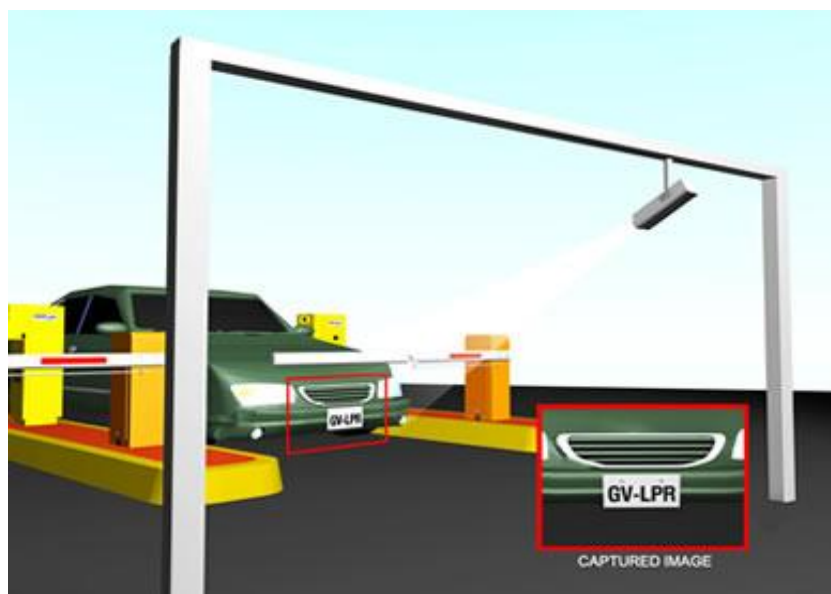
Zdroj: [www.dopravniinfo.cz](http://www.dopravniinfo.cz)

- **LPR** (Licence Plate Recongnition) – systém automatického rozpoznání RZ funguje pomocí kamer. Původně se jednalo o jednorázový poplatek, který nezávisel na ujeté vzdálenosti a užíval se pouze v Londýně.

Výhodou tohoto systému je snadnost realizace bez nutnosti palubní jednotky OBU a jeho jednoduchost. Systém však nelze použít k výběru na vybraných komunikacích (dálnicích).

Někdy je možné setkat se s označením **ANPR** (Automatic Number Plate Recognition).

Obrázek č. 13: LPR systém



Zdroj: <http://www.rfconcepts.co.uk/GV-LPR102.jpg>

### 2.3.3 Doplnkové služby EFC systémů – dopravní telematické systémy

Výběr elektronického mýtného je specializovaným telematickým systémem ke sledování a vyhodnocování provozu na úsecích zpoplatněných PK. Prostřednictvím EFC technologií lze využít nástrojů telematiky. Pojem telematika vznikl spojením slov **tele**komunikace a **informatika**, jelikož je zde mezi těmito obory úzká vazba. Samotná definice dopravní telematiky pak zní:

*„Dopravní telematika (inteligentní dopravní systémy a služby – ITS) integruje informační a komunikační technologie s dopravním inženýrstvím za podpory ostatních souvisejících odvětví tak, aby se pro stávající dopravní infrastrukturu zajistily moderní systémy řízení dopravních a přepravních procesů, zvýšily se přepravní výkony a efektivita dopravy, stoupla bezpečnost dopravy a zvýšil se komfort přepravy.“ [20, 4]*

Cílem telematiky je nabídka inteligentních služeb pro uživatele, které je nutno sledovat v několika rovinách:

- **služby pro cestující a řidiče** (uživatelé) – informace o dopravních cestách, dopravních spojích, dopravní informace prezentované prostřednictvím informačních tabulí na dálnicích, prostřednictvím rádia, televize nebo internetu (např. kongesce),
- **služby pro správce dopravní infrastruktury** (správci PK, správci dopravních terminálů) – sledování a řízení bezpečnosti dopravního provozu, kvality PK, řízení údržby infrastruktury,
- **služby pro provozovatele dopravy** (dopracovníci) – volba dopravních cest a nejvýhodnějších tras, řízení oběhu vozidlového parku,
- **služby pro veřejnou správu** – napojení systémů telematiky na informační systémy veřejné správy, sledování a vyhodnocování přepravy osob a nákladů,
- **služby pro bezpečnostní a záchranný systém** (integrovaný záchranný systém) – propojení telematiky se záchranným a bezpečnostním systémem státu, zabezpečení lepší organizace zásahů při odstraňování dopravních nehod a havárií,
- **služby pro finanční a kontrolní instituce** (pojišťovny a leasingové společnosti) – sledování a vyhledávání odcizených automobilů, elektronické platby za poskytnuté telematické služby. [20]

Většinou uživatel dopravy zná cíl své cesty, nebo kam potřebuje dopravit zboží. Co však potřebuje vědět je aktuální dopravní situace na jeho trase. Zajímá se tedy o místa, kde nastaly tyto situace – dopravní nehody, kolony, uzavírky, objížďky, zhoršení sjízdnosti vozovky či jiné mimořádné situace. Tyto všechny informace může získat prostřednictvím telematických systémů. Ty v daném úseku PK umožňují průběžně sledovat a vyhodnocovat charakteristiky dopravního proudu (hustotu a intenzitu provozu, průměrnou rychlost proudu, odstupy vozidel apod.), meteorologické informace (teplotu vzduchu a povrchu PK, srážky, viditelnost aj.) nebo například skladbu vozidel, jejich hmotnost, průjezd kradených vozidel atd. [21]

## 2.4 Schémata mýtného zpoplatnění

Dalším důležitým kritériem pro stanovení mýtného systému kromě výběru vhodné EFC technologie je i schéma zpoplatnění. Při volbě strategie pro výběr mýtného je nutno definovat si geografické oblasti, silniční síť nebo úseky PK, kde bude mýtné vybíráno.

Ve světě se uplatňují 4 standardní schémata mýtného zpoplatnění – kordonové, zónové, bodové a výkonové.

### ▪ Kordonové zpoplatnění

- Zpoplatnění za přejezd kordonu – uživatel platí za každý přejezd hranice zpoplatněné zóny (kordonu). Existuje zde možnost jednosměrného či oboustranného zpoplatnění.
- Zpoplatnění vstupu do oblasti – na rozdíl od předchozího schématu, zde uživatel platí pouze jednou (denně) a to při vstupu do zpoplatněné oblasti. Dalo by se říct, že uživatel si zaplatil „volnou vstupenku“, na kterou může vjíždět do oblasti vícekrát. I zde se vyskytuje možnost multikordonového zpoplatnění skládajícího se z vnitřního a vnějšího kordonu. Vnější kordon redukuje dopravní špičky a vnitřní kordon zas kongesce v centru města.

- **Zónové zpoplatnění** – odlišností od kordonového zpoplatnění je, že uživatel platí za jízdu v zóně, kde se právě pohybuje. Dále je zde jasně dané časové období, které je většinou 24 hodin. U tohoto systému se vytváří větší míra motivace uživatelů opustit zpoplatněné zóny po vypršení zaplacené lhůty.

- **Bodové zpoplatnění** – jedná se o zpoplatnění jasně určeného úseku PK či části dopravní infrastruktury. Obvykle jsou tímto způsobem zpoplatněny mosty, tunely apod. Získané finance jsou většinou použity pro obnovu těchto míst. Výhodou schématu je relativně jednoduchý způsob kontroly. Avšak nejsou-li vstupními body do centra právě mosty a tunely, tak nám tento systém moc neřeší problematiku s kongescemi a dopravní situací města.
- **Výkonové zpoplatnění** – princip výkonového zpoplatnění spočívá v platbě za ujetou vzdálenost (např. dálniční poplatky). Tento systém se zdá jako vhodný nástroj pro regulaci počtu automobilů, avšak jeho zavedení je technologicky velmi náročné. [22]

Vhodné cíle jednotlivých schémat zpoplatnění jsou pak seřazeny do přehledné tabulky v *Příloze č. 3*.

## 2.5 Systémy dopravy ve městech

Existuje celá řada dopravních systémů, jež vedou k integraci osobní dopravy pomocí užití veřejné hromadné dopravy, osobních automobilů, jízdních kol a chodců. Pro spojení těchto způsobů dopravy je zapotřebí budování multimodálních terminálů, které umožňují rychlý a snadný přestup. [12]

Následující dopravní systémy se řadí mezi významné nástroje zmírňující negativní vlivy dopravy.

### „Park and Ride“

Systém „Park and Ride“ (P&R) je založen na principu, že řidič jede od domu k záchytnému parkovišti svým automobilem a odsud pokračuje veřejnou dopravou. Aby tento systém fungoval, je zapotřebí zvýšit cenu parkovného v místech, jež mají být zklidněny (tedy centra) a případně zavést poplatky za vjezd do těchto lokalit. Tyto skutečnosti by pak měli řidiče odradit od vjezdu do centra autem.

Při realizaci P&R je nutné dbát na dostatečné a přehledné dopravní značení pro snadnou orientaci uživatelů tohoto systému. Dále je zapotřebí navýšit počet spojů MHD a pokud možno zatraktivnit dopravní prostředky. Záchytné parkoviště by mělo být nejlépe hlídané. A jelikož tento systém má motivovat k jeho užívání, tak by jistě měl být finančně výhodnější. Uživatelé P&R jistě uvítají skloubení lístku za parkovné s jízdenkou na MHD či ještě lépe možnost zakoupit si čipovou kartu, kterou je možné dobíjet.

Obrázek č. 14: Dopravní značka – Parkoviště P + R, IP 13d



Zdroj: autor

### **„Bike and Ride“**

Princip systému „Bike and Ride“ (B&R) je téměř totožný, rozdíl spočívá v dopravním prostředku, což je zde místo auta jízdní kolo. V místě záchytného parkoviště se nachází úschovna kol, která je zabezpečená uzamčením. K velkému plusu B&R nepochybně patří zlepšení kondice obyvatelstva, což není jistě na škodu. Nevýhodou je značná závislost na počasí.

Nabízí se myšlenka kombinace systémů P&R a B&R, že by cestující přijel na záchytné parkoviště, kde by zaparkoval své vozidlo a pokračoval do centra na kole. Mohl by si přivést své kolo nebo si jej vypůjčit přímo na parkovišti, což by jistě bylo pohodlnější. Tato varianta při realizaci by však byla pro město nejnákladnější, ale na druhou stranu pro mnohé lákavější než užití MHD.

Obrázek č. 15: Dopravní značka – Parkoviště K + R, IP 13e



Zdroj: autor

### **„Kiss and Ride“**

Systém „Kiss and Ride“ (K&R) je kombinací IAD a použití veřejné dopravy, tj. krátce zastav nebo vyčkej v osobním automobilu poblíž nádraží, stanice metra, terminálu či zastávek a poté pokračuj. Jedná se o spolujízdu, kdy řidič automobilu přepraví další osoby (partnery, dítě, souseda atd.) k místu přestupu na veřejnou dopravu a dále pokračuje do cíle své cesty, to platí i při cestě zpět. [14]



## **„Bike and Go“ a „Park and Go“**

„Park and Go“ (P&G) se řídí principem, zaparkuj a jdi pěšky. Parkoviště se nachází obvykle na okraji centra a jsou zpoplatněna. Pro cyklisty existuje obdoba tohoto systému a to „Bike and Go“ (B&G), což znamená, odlož kolo a jdi pěšky. [15]

## **2.6 Akceptovatelnost ze strany veřejnosti**

Akceptovatelnost veřejností je v zásadě politický oříšek, kdy přichází na řadu problematika se změnami legislativy upravující výběr mýtného.

Aby zavedení mýtného systému mělo svůj význam, je velmi důležité kladné přijetí ze strany uživatelů (občanů). To však jistě není zcela jednoduché. Jelikož lidé, když nemusí za něco platit, tak prostě dobrovolně neplatí. Mnozí rovněž neradi mění své zvyky.

Proto pro přijetí veřejností je podstatné získání si důvěry, např. diskretním zacházením s jimi poskytnutými osobními údaji a vidina zlepšení kvality dopravní infrastruktury a služeb. Neopomenutelnou je samozřejmě dobře zvolená marketingová strategie, jelikož se jedná o nově zavedenou službu.

Hluběji se touto problematikou budeme zabývat v poslední kapitole práce.

### 3. ANALÝZA MÝTNÝCH SYSTÉMŮ

Následující kapitola analyzuje současné zavedené mýtné systémy v Londýně a Stockholmu, které by mohly sloužit jako inspirace pro řešení práce.

#### 3.1 Londýn

Londýn je hlavním městem ostrovního státu v západní Evropě Spojeného království Velké Británie a Severního Irska. Jedná se o jeden z nejvyspělejších států světa. Dalším typickým znakem této konstituční monarchie je jejich moderní a dobře organizovaná doprava.

Mezi nejatraktivnější turistická střediska Velké Británie patří právě i Londýn, z tohoto důvodu se řadí k nejrušnějším městům světa. [23] Londýn je taktéž hlavní mezinárodní křižovatkou.

- region: Velký Londýn
- administrativní dělení: City a 32 městských obvodů
- rozloha města: 1 577 km<sup>2</sup>
- počet obyvatel: cca 7,3 milionů
- měna: 1 britská libra (GBP) = 100 pencí
- kurz: cca 1:28 Kč
- zajímavosti: Eurotunel 50,5 km nejdelší železniční tunel Evropy. V londýnské čtvrti City se nachází největší seskupení bank.

Vrcholným správním orgánem dopravy Velkého Londýna je Greater London Authority (GLA) skládající se ze zastupitelstva a starosty města (Mayor of London). Současným starostou je Boris Johnson (zvolen roku 2008). Řízení londýnského dopravního systému má na starosti dopravní instituce Transport for London (TfL).

Síť londýnské MHD se řadí mezi jednu z nejrozsáhlejších na světě, ale navzdory tomu se označuje jako nejlepší systém MHD světa. Každý den vyjede přibližně 8 000 autobusů a za týden přepraví přes 6 milionů pasažérů.

## Důvody zavedení

Prosperita metropole je závislá na kvalitním dopravním systému s co nejnižším počtem kongescí. Tato skutečnost ovlivňuje budoucnost města. Hlavními důvody zavedení mýtného bylo nepochybně odstranění dopravních kongescí (někdy až kolapsů), zvýšení dopravních výkonů, snížení dopravních nehod, vyšší bezpečnost provozu a zlepšení životního prostředí města.

Před zpoplatněním vjezdu do centra, které je od 17. února 2003, měla tato anglická metropole velké problémy s „ucpáváním“ města. Mezi 7. až 10. hodinou dopolední do centra mířilo více než 40 000 automobilů za hodinu, což lze přirovnat k dálnici s 25-ti pruhy. Takováhle masa aut nebyla schopna se pohybovat rychleji než 10 mil/hod, tj. cca 16 km/hod. Takže to vypadalo jakoby se Londýn od 19. století zastavil v čase, kdy Londýňané jezdili na koních a s povozy. Jízda centrem (dalo by se to tak nazvat) vypadala tak, že řidič zhruba jednu třetinu jízdní doby prostál a další polovinu cesty pokračoval rychlostí 16 km/hod. Bylo tedy velmi nutné přijmout jistá opatření ke zvýšení mobility v Londýně.

O zpoplatnění vjezdu do centra se jednalo již desetiletí, avšak londýnský starosta (tehdy Ken Livingstone) „dostal zelenou“ od vlády až roku 1999.

Za účelem prozkoumání možností zpoplatnění byla zřízena nezávislá pracovní skupina ROCOL (Road Charging Options for London). V březnu 2000 organizace ROCOL předložila zprávu „*Možnosti zpoplatnění silnic v Londýně – technický posudek*“ obsahující použitelné schémata a technologie. Čtyři měsíce na to starosta předal prvotní návrhy svého týmu nazvané „*Vyslechněte si názor Londýna*“ asi 350-ti účastníkům projektu (městská rada, zástupci podniků a uživatelé silniční dopravy), kvůli pochopení jejich stanovisek k zavedení poplatků. Návrh si získal 90 % podporu ze strany účastníků.

Mohla tak být utvořena nová koncepce dopravní strategie, která byla vydaná 11. ledna 2001 a obsahovala navrhované schémata poplatků. Opět se projednávala akceptovatelnost veřejností. Naštěstí pro město si Londýňané sami uvědomovali vážnost jejich dopravní situace, a proto pro zavedení poplatků v zónách kongescí souhlasila většina (51 %). Proti zpoplatnění hlasovalo 35 %. Finální verze **dopravní strategie** starosty byla uveřejněná 10. července 2001.

Účelem zavedení mýtného byla redukce dopravy v centru a odstranění kongescí. Očekávalo se, že tyto poplatky způsobí omezení dopravy např. snížení motorové dopravy

až o 15 %, zkrácení řady čekajících vozidel o 25 %, snížení kongescí o 10 – 15 %, zvýšení průměrné rychlosti o 8 – 12 %, zlepšení dostupnosti veřejné dopravy apod. [25]

### **Dopad na kongesce, MHD, životní prostředí a uživatele**

Po roce od zavedení mýtného v Londýně bylo dosaženo následujících dopravních efektů:

- redukce kongescí ve zpoplatněné zóně o 30 % (měřeno průměrnou dobou jízdy),
- přizpůsobení cestujících do Londýna (jejich počet byl ovlivněn minimálně):
  - přesun 50 – 60 % na veřejnou dopravu,
  - odklon 20 – 30 % na objízdné trasy,
  - 15 – 25 % jiným způsobem,
- snížení celkového počtu vozidel o 18 %, z toho 33 % osobních automobilů,
- výkaz úspor vybraných respondentů v době jízdy směrem do zóny i zpět o 14 %,
- zvýšení spolehlivosti cestovní doby.

K dalším pozitivním výsledkům po ročním provozu mýtného systému patří snížení produkce emisí a skleníkových plynů:

- snížení emisí CO<sub>x</sub> o 20 %,
  - snížení spotřeby pohonných hmot o 19 %,
  - snížení emisí NO<sub>x</sub> a PM o 16 %<sup>2</sup> na hlavních komunikacích zpoplatněné oblasti.
- [22]

Jeden rok po zavedení mýtného vykázal Londýn tržby ve výši 130 miliónů GBP, tj. cca 3, 64 miliard Kč. Získané zdroje byly rozděleny na různé rozvojové aktivity, které směřují ke globálnímu zlepšení londýnské dopravní situace a jsou uvedeny v *Příloze č. 4*.

Za rok 2010 dosáhl systém příjmu ve výši 148 miliónů GBP.

---

<sup>2</sup> Uvedených 16 % v obou případech bylo 12 % redukováno díky změnám v objemu a rychlosti místní dopravy. Zbylé 4 % se připisovaly zlepšeným technologickým standardům nových vozidel.

## Mýtný systém

Londýnský mýtný systém využívá technologie LPR. Jelikož od zavedení mýtného uběhlo již 11 let, je zřejmé, že systém prodělal několik změn. Ty se týkaly např. zvýšení poplatku z 5 GBP na 8 GBP (2007) či rozšíření zpoplatněné zóny. Avšak 20. října 2010 se starosta Boris Johnson rozhodl zrušit zpoplatnění rozšířené západní zóny. Toto rozhodnutí nabylo účinnosti 4. ledna 2011.

V současné době je výše poplatku z dopravního přetížení 10 GBP za den. Pokud se však řidiči zaregistrují, tak platí 9 GBP za den. Nevyplácí se platit až další den, protože řidič místo 10 GBP zaplatí rovnou 12 GBP.

Je možné hradit mýtné i měsíčně (200 GBP) a ročně (2 500 GBP). Zpoplatněné jsou pouze všední dny, tzn. od pondělí do pátku, od 7:00 do 18:00 hod.

Ve zpoplatněné zóně lze uplatnit následující slevy:

- 90 % sleva pro obyvatele žijící ve zpoplatněné zóně – musí vyplnit formulář, kterým se zaregistrují jako uživatelé mýtného systému.
- 100% sleva pro tělesně postižené osoby<sup>3</sup>, a to i když nevlastní automobil. Slevu však může uplatit maximálně na 2 automobily.
- 100 % sleva na nízkoemisní auta produkující méně než 100 g/km CO<sub>2</sub> a splňující normy EURO 5.
- 100 % sleva pro vozidla mající 9 a více sedadel a při zaplacení ročního poplatku za vozidlo ve výši 10 GBP.
- 100 % sleva pro vozidla s elektrickým pohonem a hybridy<sup>4</sup> – nutno uhradit roční poplatek 100 GBP.
- 100 % sleva pro motorové tříkolky a jednostopá vozidla.
- 100 % sleva pro vozidla v držení ministerstva obrany, jež jsou pro námořní, letecké a vojenské účely.

Mapa zpoplatněné zóny se nachází v *Příloze č. 5*.

---

<sup>3</sup> Držitelé průkazu Blue Badge

<sup>4</sup> TfL má v plánu do roku 2013 mít ve zpoplatněné zóně 1 300 dobíjecích stanic.

System LPR, který je založen na automatickém rozpoznávání RZ za pomoci kamer, při vjezdu do zpoplatněné zóny vozidlo vyfotografuje. Jakmile uživatel poplatek uhradí, tak systém automaticky fotografii vymaže ze své paměti.

Uživatelé mají následující možnosti úhrady mýtného:

- on-line až 90 dní předem,
- pomocí SMS či telefonu,
- ve vybraných obchodech – hotově či kreditní kartou,
- poštou – 10 dní předem.

Aby řidiči byli obeznámeni se skutečností, že vjíždí do zpoplatněné zóny, musí být tyto úseky vybaveny dopravními značkami. Na hlavních přístupových silnicích se nachází modré tabule, které řidiče informují o výši poplatku. Jako další účastník provozu spatří značku označující začátek mýtného úseku a jakmile bude úsek opouštět, uvidí značku zobrazující konec zóny. Při jízdě zónou mohou řidiči vidět značku s červeným C, které je upozorňuje a připomíná přítomnost dohledových kamer. Příklady těchto značek je možno vidět na následujícím obrázku.

Obrázek č. 16: Dopravní značení zpoplatněných zón v Londýně



Zdroj: [26]

Od 24. července 2010 mohou motocykly používat červené jízdní pruhy, které jsou vyhrazeny pro autobusy MHD. Jedná se zatím o zkušební provoz, který bude ukončen v lednu roku 2012. Neoprávněný vstup na autobusové pruhy je pokutován 130 GBP.

Obrázek č. 17: Červený BUS LANE v Londýně



Zdroj: [26]

### 3.2 Stockholm

Stockholm je hlavním městem přímořského státu v severní Evropě na Skandinávském poloostrově a to Švédska. Stejně jako ve Velké Británii i zde ve Švédsku je státní zřízení konstituční monarchie. Stockholm se řadí k nejdůležitějším průmyslovým centrům Švédska. Železniční a silniční síť je moderně vybavená. Významná je námořní a letecká doprava.

- administrativní dělení Švédska: 21 krajů, Stockholm je jedním z nich
- rozloha města: 6 500 km<sup>2</sup>
- počet obyvatel: cca 800 000 z toho asi 91 000 žije ve vnitřním městě
- měna: 1 švédská koruna (SEK) = 100 öre
- kurz: cca 1:3 Kč
- zajímavosti: V zemi existuje jedna z nejpřísnějších daňových soustav na světě. Každý rok probíhá legendární Vasův běh na lyžích (měří 89 km). Každoročně se ve Stockholmu vyhlašují některé z Nobelových cen.

#### Důvody zavedení

Mýtné ve Stockholmu je spuštěno od 1. srpna 2007, kterému předcházela sedmiměsíční zkušební provoz od 3. ledna do 31. července 2007.

Stockholm se rozkládá na souostroví, přičemž jednotlivé části jsou propojeny mosty. Okolo centra je pouze jedna PK, jak je možno vidět na *obrázku č. 18*. Tento fakt i přes velmi

rozsáhlý systém MHD zatěžoval střed aglomerace kongescemi. A to před zavedením zkušebního provozu mýtného Stockholm vynaložil zhruba 1 020 miliónů SEK na zlepšení veřejné dopravy. I když nakoupil cca 200 nových autobusů, zvýšil počet vlakových spojů v době dopravních špiček, navýšil počet parkovacích míst, neměla tato opatření téměř žádný efekt. Po zahájení mýta se cesta do centra města ve špičce snížila na dvojnásobek času než mimo ni, dříve to byl trojnásobek.

Obrázek č. 18: Mapa centra Stockholmu



Zdroj: [30]

Důvodem zavedení mýtného v centru města bylo především zlepšení dopravní situace. Mezi hlavní cíle zpoplatnění patřily:

- „snížení silničního provozu na nejzatíženějších komunikacích o 10 – 15 %,
- zlepšení dostupnosti centra pro autobusy a vozidla v dopravních špičkách,
- zlepšení životního prostředí,
- příjem využit na zlepšení regionální dopravní sítě.“ [27]

## Řízení dopravy

Řízení dopravy v centru města je zřízeno společností Trafik Stockholm. Tuto společnost vlastní ze 75 % stát prostřednictvím Švédské silniční správy (obdobu českého



Ředitelství silnic a dálnic) a zbylých 25 % má město samotné. Trafik Stockholm má dále na starosti světelnou signalizaci města, veřejné osvětlení, čištění ulic, údržbu pojezdových schodů, provozování ventilačních zařízení v tunelech a také zajišťuje asistenční služby na všech PK ve městě.

Řídicí dopravní centrum má 28 operátorů, 900 kamer a 1 500 detektorů. Princip systému spočívá v podávání informací operátorům prostřednictvím detektorů. Operátor při zjištění určité anomálie může situaci sledovat pomocí kamer. Aktuální informace putují na internetové stránky, které jsou jednotné pro celé Švédsko. Zjištěné zprávy jsou dále předávány i autobusovým dopravcům, televiznímu informačnímu kanálu a rozhlasu. Řídicí dopravní centrum spolupracuje i s policií a hasiči při řešení dopravních nehod.

Nastane-li nehoda, u které nedojde k úmrtí ani zranění, je čas pro zprovoznění stanoven do 10 minut. V horších případech je časový termín stanoven do 20 minut, odstranění veškerých překážek po nehodě do 45 minut. Potřeba odklonu dopravy se provádí pomocí signalizačních zařízení a proměnlivých dopravních značek na náhradní trasy, které jsou již předem určeny. Řidiči mají také možnost vyhledat si na internetu nejvhodnější trasu své cesty a to aktuální.

Jelikož tuhá severská zima je hlavní příčinou dopravních potíží, řídicí dopravní centrum pečlivě sleduje předpovědi počasí a následně informuje řidiče. [28]

Všechny druhy MHD koordinuje společnost Stockholm Lokaltrafik (SL), která uzavírá smlouvy s dopravci na zajištění dopravní obsluhy. Tato společnost se dá srovnat k našim organizátorům integrovaných dopravních systémů, jen s většími kompetencemi.

## **Mýtný systém**

Vjezd do centra města je zatížen tzv. daní ze zácpy. Systém využívá technologii DSRC. Na okrajích zóny se nachází 18 stanic, kde jsou vždy přímo 3 brány za sebou. Tímto způsobem je zajištěn únik neplatičů, jelikož jsou RZ sejmuty zepředu i ze zadu.

Obrázek č. 19: Označení zpoplatněné zóny ve Stockholmu



Zdroj: [31]

Mýtné se týká vozidel zaregistrovaných ve Švédsku, cizinci a taxikáři jsou od těchto poplatků osvobozeni. Dříve od placení mýta byla osvobozena ekologická vozidla, jelikož město chtělo jejich počet navýšit. Množství těchto automobilů se zvětšilo ze 2 % na 15 % a tato úleva byla nakonec zrušena.

Účastníci provozu jsou po měsíci vyzváni k úhradě svého dluhu. Firmám jsou zaslány faktury a jednotlivcům složenky. Zaplatit lze přes internet, poštu či ve vybraných kioscích. Řidiči také mohou požádat Úřad pro silniční provoz, aby jim mýtné strhával z jejich bankovních účtů. Odmítne-li někdo platit, přichází na řadu finanční úřad, který mýtné po neplatiči vymáhá.

Při vstupu do zpoplatněné zóny se ve špičce vybírá 20 SEK a mimo špičku 10 – 15 SEK, maximálně se však platí 60 SEK. Sazby mýtného jsou uvedeny v následující tabulce.

Tabulka č. 5: Časové sazby mýtného ve Stockholmu

Doba	Částka v SEK
6:30 – 6:59	10
7:00 – 7:29	15
7:30 – 8:29	20
8:30 – 8:59	15
9:00 – 15:29	10
15:30 – 15:59	15
16:00 – 17:29	20
17:30 – 17:59	15
18:00 – 18:29	10
18:30 – 6:29	0

Zdroj: [29]

Jak je vidět z tabulky, mýtné se platí od 6:30 do 18:30 hodin. Zpoplatnění se týká všedních dnů, nevztahuje se však na volné dny, den před svátky a v červenci. Červenec je totiž období školních prázdnin a většina Švédů čerpá dovolenou.

Na rozdíl od londýnského systému nemají obyvatelé žijící v centru žádné úlevy. Po sedmiměsíčním pilotním provozu obyvatelé Stockholmu hlasovali v referendu a poplatek schválili. Mýtné je veřejností akceptované, jelikož se až nečekaně projeví pozitivní

výsledky. Během pracovního dne se ve městě pohybuje více než 170 000 aut a přesto se zde nevyskytují velké kongesce. To vše díky mýtnému systému a systému řízení dopravy společnosti SAAB.

Zpoplatnění dopravy přineslo tyto efekty:

- počet vozidel vjíždějících do centra se snížil o 22, 5 %,
- redukce kongescí o 30 – 50 %,
- snížení emisí o 14 % v centru, v celém kraji o 3 %,
- snížení prašnosti města o 17 %,
- zvýšení využití MHD o 5 %.

Roční tržby z daně z dopravní zácpy jsou 850 miliónů SEK, z toho náklady tvoří 320 miliónů SEK. Z toho vyplývá, že zisk je výši 530 miliónů SEK. Získané prostředky se investují do rozvoje řízení dopravního systému města, zdokonalování světelné signalizace, rozšiřování komunikací, zřizování vyhrazených jízdních pruhů pro autobusy a rozvoj parkovacího systému. [28]

## **Vize nula**

Jedná se o ambiciózní celostátní program, který byl zveřejněn roku 1997 a schválen švédským parlamentem. Cílem tohoto programu je zvyšování bezpečnosti na PK a postupně tak dosáhnout nulového počtu usmrcených osob v dopravě (platí pro celé Švédsko).

Ve Švédsku funguje pravostranný provoz teprve od roku 1967 a v té době docházelo k značné úmrtnosti na silnicích. Například ještě v roce 1972 došlo na švédských silnicích k 1 300 úmrtím. Oproti tomu v roce 2008 bylo usmrceno „jen“ 390 osob a to díky přijetí opatření podporující cíle Vize nula.

Základními principy programu Vize nula jsou:

- naučit řidiče bezpečné jízdy,
- modifikovat pravidla silničního provozu,
- zodpovědnost za dopravní nehody nemá pouze řidič, ale také správce PK.

*„Metody k dosažení těchto výsledků jsou následující:*

- *náročná a důsledná příprava nových řidičů,*
- *průběžné proškolení profesionálních řidičů,*
- *prosazování automobilů a dalších dopravních prostředků s maximálními aktivními i pasivními bezpečnostními prvky,*
- *propagace používání bezpečnostních pásů,*
- *nasazení bezpečnostních kamer a radarů,*
- *omezování rychlosti v nebezpečných úsecích a zřízení středního dělicího pásu v zatáčkách,*
- *křížení silnic formou kruhových objezdů či mimoúrovňově,*
- *bezpečné dopravní značení bez rušivých billboardů kolem silnic,*
- *zajímavým bezpečnostním prvkem je zařízení zabraňující vjezdu do protisměru – v určité vzdálenosti je čidlo, zaregistruje vozidlo v protisměru a rozbliká se signalizace ve vozovce, pokud ani toto vozidlo nezastaví, zvedne se mechanická závara.“ [28]*

Vize nule chce do roku 2020 dosáhnout snížení nehodovosti u nových švédských řidičů o 50 % a u profesionálních řidičů o 25 %. Evropská unie se k této vizi přihlásila roku 2001 jako ke svému cíli.

## 4. NÁVRH A ŘEŠENÍ DOPRAVNÍ PROBLEMATIKY MĚST

Doprava hraje klíčovou roli pro zajištění základních funkcí města. Avšak z druhého pohledu věci, doprava, zejména automobilová, ovlivňuje nepříznivě kvalitu prostředí obyvatel.

Podobně jako v jiných vyspělých zemích i ČR se potýká s vysokou hustotou silniční dopravy svých měst. Kongesce jsou považovány za největší společenský náklad dopravy (až 2 % HDP v EU), což je důvodem, proč se tolik měst snaží tento problém řešit. V naší republice k městům, jež jsou zatíženy vysokou intenzitou dopravy, nepochybně patří Praha, ale také Brno, Pardubice a jiná větší města.

Tato kapitola bude vycházet především ze strategické studie *Zpoplatnění vjezdu do centra hl. m. Prahy*, kterou vypracovala společnost Deloitte v roce 2008. Studie vznikla pro Magistrát hlavního města Prahy (MHMP). Nutno říct, že problematikou zavedením mýtného v ČR se zabývá celé množství subjektů, mezi ně lze zařadit skupinu společností Babtie, s. r. o., Telematix Services, a. s., Eltodo EG, a. s. a Telefónica O2 Czech Republic, a. s. Toto seskupení spolu pracovalo v letech 2004 až 2006 na projektu s názvem *Zavádění mýta ve městech v podmínkách České republiky*.

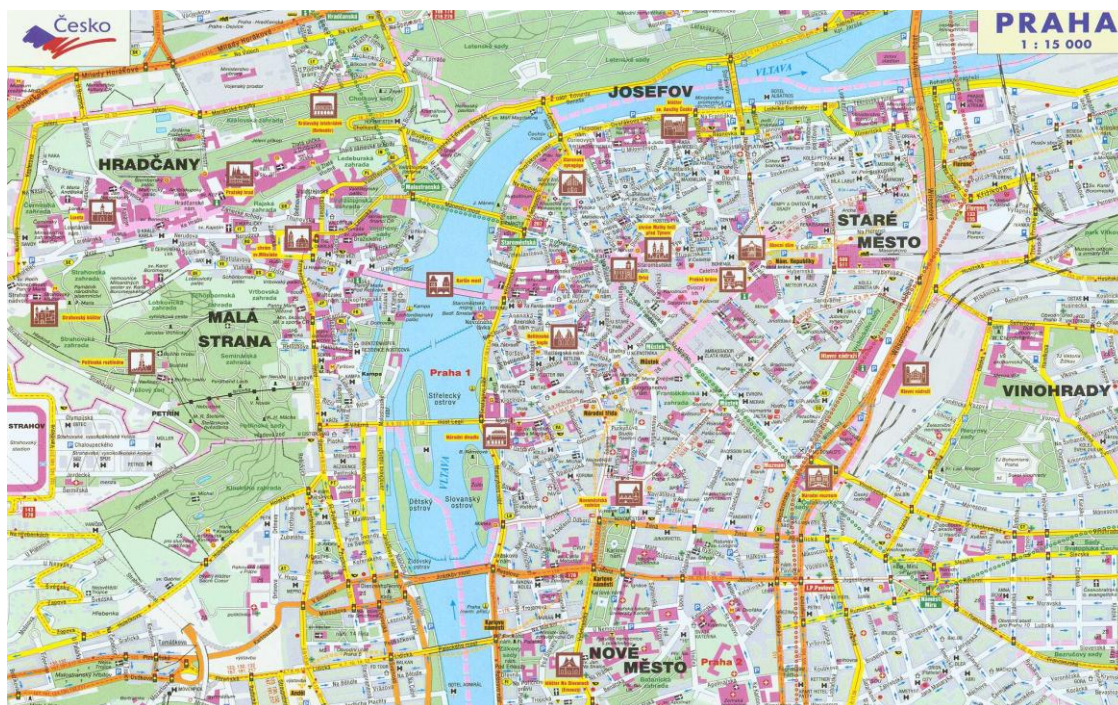
### 4.1 Praha

Praha je naší nejvýznamnější památkovou rezervací. Roku 1992 bylo historické jádro města zapsáno do seznamu světového a kulturního dědictví UNESCO. Je známá svými přívlastky jako „zlatá“ či „stověžatá“. Dále se o Praze říká, že je „srdcem Evropy“, což je především dáno její strategickou polohou.

- status: kraj, hlavní město a statutární město
- územní členění: 10 městských obvodů
- počet obyvatel: 1 288 696 (k 14. 1. 2011)
- rozloha města: 496 km<sup>2</sup>
- měna: česká koruna – Kč (CZK)

Centrum města se skládá ze čtvrtí – Staré Město, Nové Město, Josefov, Malá Strana, Hradčany a Vyšehrad. Pro představu se mapa centra Prahy nachází na *Obrázku č. 20*.

Obrázek č. 20: Mapa centra Prahy



Zdroj: [http://www.luko2.com/images/mapy/info\\_mapa\\_praha.jpg](http://www.luko2.com/images/mapy/info_mapa_praha.jpg)

## Dopravní situace a její rozvoj

Už ve 30. letech 20. století Praha začala pociťovat růst **automobilizace** a jeho důsledků. Během 2. světové války a po ní byl růst na čas potlačen. V roce 1932 připadal jeden automobil na 32 obyvatel, tento stupeň byl opět překročen až v roce 1959.

Rozvoj dopravní infrastruktury byl omezen, z hlediska prostoru, strukturou historické aglomerace. Dopravní problémy začala Praha pociťovat začátkem 60. let, a to kvůli nedostačující kapacitě klíčových křižovatek.

Rok 1989 přinesl výrazný nárůst počtu automobilů a intenzity dopravy, který trvá v podstatě dodnes. Například mezi roky 1990 a 2009 se množství vozidel zvýšilo o více než dvojnásobek (ze 428 769 na 914 224), dopravní výkony na trojnásobek (ze 7,3 miliónů vozokm na 21,2 miliónů vozokm). Tyto skutečnosti je možno pozorovat na níže přiloženém *Obrázku č. 21*. Celkový počet motorových vozidel výrazně rostl do roku 1999, poté se tempo růstu zpomalilo.

Praha vzhledem k ČR v automobilové dopravě zaujímá specifické postavení, které je dáno vysokou intenzitou i dopravním výkonem oproti ostatním českým městům a také

skutečností, že se jedná o hlavní město. V *Příloze č. 6* se nachází vývoj automobilové dopravy v Praze a ČR.

Obrázek č. 21: Počty registrovaných vozidel 1961 – 2009 a dopravní výkony 1990 - 2009

Rok	PRAHA					Česká republika (do roku 1971 Československo)				
	Obyvatel	Motorová vozidla		Osobní automobily		Obyvatel	Motorová vozidla		Osobní automobily	
	(tis.)	celkem	%	celkem	%	(tis.)	celkem	%	celkem	%
1961	1 007	93 106	22	44 891	13	13 746	1 326 801	-	291 680	-
1971	1 082	203 519	48	133 129	40	14 419	2 931 629	-	1 041 137	-
1981	1 183	367 007	86	284 756	85	10 306	3 449 300	85	1 872 694	79
1990	1 215	428 769	100	336 037	100	10 365	4 039 606	100	2 411 297	100
1995	1 210	641 590	150	535 805	159	10 321	4 728 859	117	3 113 476	129
2000	1 181	746 832	174	620 663	185	10 267	5 230 846	129	3 720 316	154
2005	1 180	749 786	175	602 339	179	10 247	5 401 917	134	3 954 769	164
2006	1 188	761 071	178	605 774	180	10 287	5 613 943	139	4 098 114	167
2007	1 212	780 738	182	612 879	182	10 381	5 882 312	146	4 269 231	177
2008	1 233	906 571	211	678 056	202	10 468	5 943 953	147	4 423 370	183
2009	1 249	914 224	213	683 295	203	10 507	5 945 373	147	4 435 052	184

100 % = rok 1990

Údaje za Prahu za období 2005 – 2007 jsou zatíženy chybou v evidenci, jak je uvedeno v poznámce.

Dopravní výkony 1990 – 2009 (mil. vozokm/prům. prac. den 0-24 h)

Rok	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2009	Index 09/90 (%)	Index 09/08 (%)
Praha*	7,3	16,6	19,9	20,3	20,9	21,0	21,2	291,0	100,9
ČR+	80,9	131,2	148,5	156,6	162,4	167,6	169,3**	209,3	101,0

\* celá komunikační síť

+ dálnice + silnice 1. + 2. + 3. třídy, včetně úseků na území Prahy

\*\* předběžný údaj

Zdroj: [34]

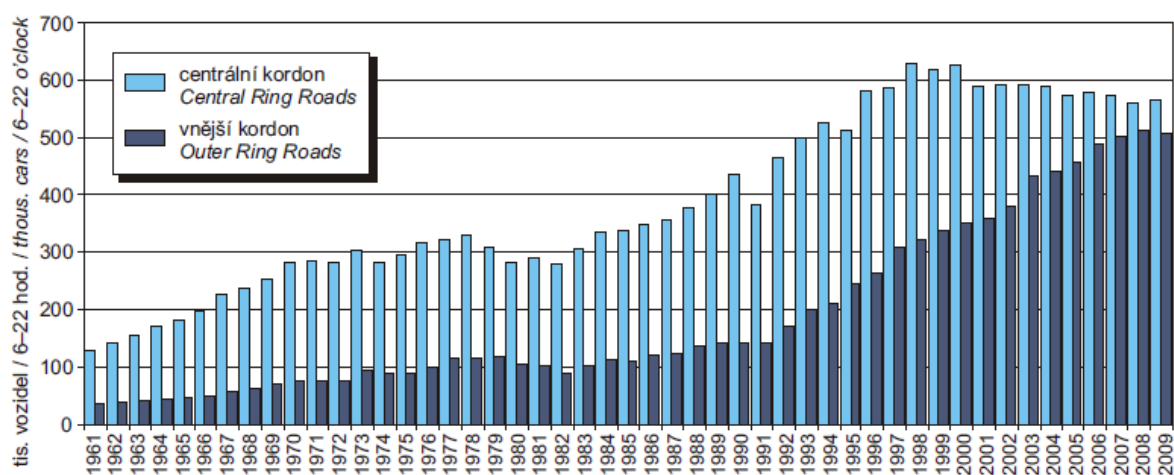
### Základní ukazatele hlavního města Prahy: [34]

- celková délka PK – 3 874 km, z toho 10 km dálnice a 76 km ostatní rychlostní PK
- stupeň motorizace (vozidel na 1 000 obyvatel) – 732 (v celé ČR 566)
- stupeň automobilizace (osobních automobilů na 1 000 obyvatel) – 547
- délka sítě metra – 59, 1 km
- délka tramvajové sítě – 141, 6 km
- délka sítě autobusů MHD – 683 km
- dělba přepravní práce – motorová i nemotorová doprava (v průběhu celého pracovního dne)

- hromadná doprava 43 %
  - automobilová doprava 33 %
  - cyklisté 1 %
  - pěší 23 %
- průměrný věk osobních automobilů k 31. 12. 2010 je 13, 11 let (Praha – Západ 11, 75 let a Praha – Východ 12, 73 let)
  - počet obyvatel na 1 automobil 1, 93 (31. 12. 2010)

Základním ukazatelem zjišťující trendy vývoje automobilizace dopravy v Praze jsou **dopravní výkony**, které vyjadřují ujeté vozokilometry (vozokm). Tyto výkony jsou sledovány od roku 1978 na celé komunikační síti. Dalším ukazatelem vývoje jsou také **kordonová sledování** neboli periodická dopravní sčítání na všech významných místech vstupu vytvářející ucelený kordon. Vývin dopravy uvnitř města je sledován na tzv. centrálním kordonu, vývoj vnější dopravy je sledován na tzv. vnějším kordonu. Vývoj tohoto ukazatele je možno vidět na *Obrázku č. 22*. Mapy centrálního a vnějšího kordonu jsou umístěny v *Příloze č. 7*.

Obrázek č. 22: Intenzita dopravy na centrálním a vnějším kordonu, 1961 - 2009



Zdroj / Source: TSK – ÚDI

Zdroj: [33]



Dopravní výkony v automobilové dopravě v období 1991 – 2009 se zvýšily následovně: [34]

- osobní automobily + 233 %
- nákladní automobily a autobusy + 21 %
- vozidla celkem + 191 %

Míra růstu automobilizace v letech 1991 – 2009 dle pásem města: [34]

- v průměru na celé síti + 191
- v širší oblasti centra města + 30 %
- ve vnějším pásmu + 261
- ve středním pásmu města + 100 až 300 %

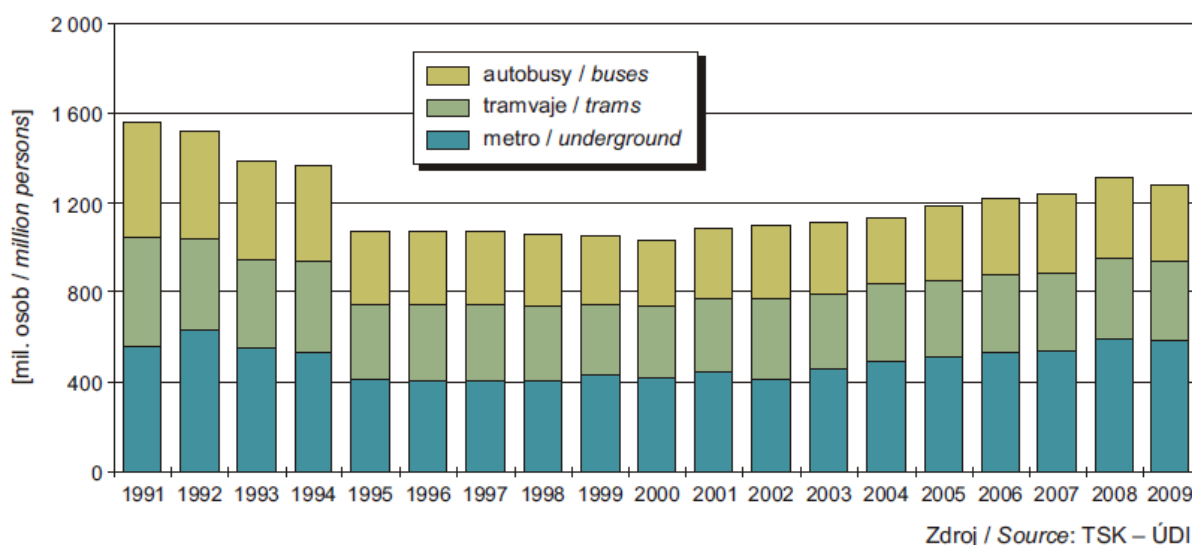
**V širší oblasti centra města** se dle sčítání na tzv. centrálním kordonu, který vyjadřuje obousměrnou intenzitu dopravy na vstupech do širší oblasti centra města, určený zhruba Petřínem na západě, Letnou na severu, Riegrovými sady na východě a Vyšehradem na jihu (Strahovský tunel a tunel Mrázovka jsou vně centrálního kordonu), automobilová doprava ve srovnání s rokem 2008 zvýšila o 1, 4 %. V roce 2009 širší oblasti centra města projelo denně průměrně 311 000 aut, z toho 298 000 osobních. Oproti roku 1990 to bylo zhruba o jednu třetinu více. Tento nárůst zapříčinila pouze osobní vozidla, jelikož počet nákladních automobilů a autobusů naopak klesl o více než polovinu.

**Ve středním pásmu města** v období 1990 – 2007 doprava nezadržitelně rostla, na některých PK její nárůst byl troj- až čtyřnásobný. Avšak v roce 2009 vzhledem k roku 2008 vzrostla ani ne o 1 %.

**Ve vnějším pásmu města** sčítání na tzv. vnějším kordonu vyjadřuje obousměrnou intenzitu automobilové dopravy na vstupech hlavních výpadevých silnic a dálnic do souvisle zastavěného území města. Do vnějšího kordonu za den průměrně přijelo 278 000 vozidel, z toho 245 000 bylo osobních. Automobilový provoz v tomto pásmu vzrůstal až do roku 2008, teprve až v roce 2009 se intenzita snížila o 1, 2 %. V porovnání s rokem 1990 do Prahy přijelo 3, 6x více vozidel (+ 261 %). [34]

**Veřejnou hromadná doprava** je zajišťována systémem Pražské integrované dopravy (PID). PID obsluhuje metro, tramvaje, městské a příměstské autobusy, železnici, lanovku na Petřín a přívozy. V roce 2009, kdy byly v provozu 3 linky metra, 33 tramvajových linek (24 denních a 9 nočních) a přes 200 autobusových linek, přepravila hromadná doprava 1 305, 784 miliónů osob.

Obrázek č. 23: MHD – přepravené osoby za rok



Zdroj: [33]

Jak je vidět z *Obrázku č. 23*, nejvíce osob využilo služeb metra a to 584, 880 miliónů. Druhým nejvytíženějším prostředkem MHD byly autobusy, ty přepravily 351, 725 miliónů cestujících. Následovaly tramvaje, které přemístily 349, 286 miliónů pasažérů. Železnice na doklad PID využilo 17, 751 miliónů osob a přívozů 337 000 osob. Nejzatíženější úseky metra přepraví v obou směrech denně téměř 300 000 osob, na tramvajových tratích se tato hodnota blíží 100 000 cestujících za den. [35]

Aby šla skloubit individuální s hromadnou dopravou, vzniká potřeba záchytných parkovišť P&R a míst pro zastavení K&R. V roce 2009 měl systém P&R 17 záchytných parkovišť s kapacitou 3 000 míst k stání. Veškerá tato parkoviště mají vazbu na kolejovou dopravu. Měsíčně zde zaparkuje cca 80 000 vozidel. Kapacity parkovišť jsou využity na 80 – 100 %, až na výjimky. Řidiči mají na webových stránkách [www.tsk-praha.cz](http://www.tsk-praha.cz)

k dispozici informace o obsazenosti parkoviště. Místa určená pro systém K&R jsou situována v 16 lokalitách.

V roce 2010 došlo v Praze k 18 190 (tj. 16, 7 % z celé ČR) **dopravních nehod** evidovaných v ČR, z toho zemřelo 29 osob, což je o 11 osob méně než v roce 2009. Jak je možno pozorovat na následující *Tabulce č. 6*, ve většině případů způsobených nehod je řidič automobilu. Alkohol za volantem způsobil v této metropoli 510 nehod (ČR 5 015), z toho 2 byly smrtelné (ČR 102).

Většina údajů z roku 2010 týkající se města Prahy nebylo bohužel nalezeno.

Tabulka č. 6: Nehody, následky na zdraví a hlavní příčiny nehod

	2007	2008	2009	2010
Počet nehod	33 484	30 251	15 583	<b>18 190</b>
Počet usmrcených	33	38	40	<b>29</b>
Počet těžce zraněných	352	334	347	<b>279</b>
Počet lehce zraněných	1 923	1 941	2 082	<b>1 893</b>
Zaviněno řidičem	32 541	29 530	14 968	.
Nedodržení bezpečné vzdálenosti	8 918	7 777	2 555	.
Nevěnování se řízení	6 503	4 506	2 211	.
Jízda na červenou	493	461	327	.
Nedání přednosti proti příkazu dopravní značky při odbočování vlevo, při předjíždění z pruhu do pruhu	6 015	5 544	2 697	.
Nepřízpůsobení rychlosti hustotě provozu, vlastnostem vozidla, stavu vozovky a komunikace, překročení povolené rychlosti	1 870	1 681	1 398	.
Zaviněno závadou komunikace	115	77	72	.
Zaviněno chodcem	311	326	304	.
Zaviněno cyklistou	64	45	68	.

Zdroj: autor

Vysoká intenzita dopravy a jí způsobené kongesce ovlivňují kvalitu životního prostředí obyvatel. Automobilová doprava vyprodukuje více než 80 % škodlivin, které jsou obsaženy v ovzduší. **Emise, hluk a vibrace** nemají negativní vliv pouze na zdraví obyvatel města, ale také na stav kulturních památek v centru. Výskyt těchto škodlivin může způsobovat korozi a následně i např. poškození omítek na historických budovách. Hlavním zdrojem emisí z automobilové dopravy jsou liniové zdroje – městské komunikace (viz *Příloha č. 8*).

## 4.2 Použití mýtného systému v Praze

Problémy s dopravním stavem v Praze je třeba řešit a je velmi důležité přistupovat k této situaci systematicky a zodpovědně. MHMP připravuje mýtný systém ve spolupráci se společností Deloitte, která v roce 2008 vypracovala úvodní strategickou studii *Zpoplatnění vjezdu do centra hl. m. Prahy*.

K základním cílům a očekávaným přínosům zavedení mýtného jsou:

- **pokles automobilových emisí v centru Prahy** – pomocí mýtného se sníží výskyt automobilů a dojde tak k zlepšení průjezdnosti centrální Prahou, což vede k celkovému zlepšení ekologické situace a ochrany městské památkové zóny,
- **vybudování nástrojů na řízení dopravní situace v centru Prahy** – MHMP získá důležitý flexibilní nástroj sloužící pro řízení dopravy v Praze, u kterého se předpokládá multifunkčnost využití (např. vyhledávání odcizených vozidel). Při dobudování vnějšího obchvatu Prahy a vyřešení návaznosti MHD a parkovacích zón vzniká možnost dlouhodobého řízení dopravních proudů (přínosy – úspora času, snížení dopravních nehod a dopravní zátěže).

Klíčem pro výstup projektu je definováno **12 klíčových milníků**, který mají určitý časový harmonogram. Jeho nedodržení ovlivňuje spuštění pilotního provozu systému. Přejít od pilotního do plného provozu závisí na dokončení městského okruhu.

1. **Schválení úvodní strategické studie Radou hlavního města Prahy** – závisí na zpracování ucelené úvodní strategické studie, pro kterou jsou základem cíle Pražského mýtného systému (PMS). Po odsouhlasení Rady je možno přejít k dalšímu kroku.
2. **Zpracování věcných návrhů zákonů nezbytných pro implementaci PMS** – k zavedení mýtného je důležité mít zpracované všechny důležité věcné návrhy zákonů. Důležitá je komplexnost a zohledňovat současnou legislativu.
3. **Schválení designu PMS Radou hlavního města Prahy** – důležité pro zpracování dokumentace a vypsání výběrového řízení na dodavatele PMS. Podmínkou je zpracovat obchodní a ekonomický model PMS.

- 4. Publikace zadávací dokumentace** – jedná se o kritický milník vzhledem k rozsahu zakázky. Jedná se o uveřejnění dokumentace a rozeslání poptávek po komponentách systému a poskytovaných službách.
- 5. Schválení legislativy pro implementaci PMS** – nejkritičtější klíčový milník z hlediska času. Jedná se o nutnou podmínku pro pokračování k dalšímu kroku.
- 6. Všechny smlouvy s dodavateli komponent systému jsou uzavřeny** – před samotným spuštěním pilotního provozu PMS je nezbytné mít uzavřeny smlouvy se všemi dodavateli komponent.
- 7. Dokončení fiktivního designu procesů, struktury a výše poplatků PMS** – jedná se o milník ohraničující dokončení první dokumentace PMS. Obsahem dokumentace je detailní popis jednotlivých procesů, popis výjimek, struktury a výše poplatků za užití PMS.
- 8. Všechny smlouvy s provozovateli a dodavateli služeb jsou uzavřeny** – pro spuštění pilotního provozu PMS je nezbytné mít uzavřeny smlouvy s dodavateli služeb pro provoz.
- 9. Spuštění pilotního provozu PMS** – provoz celého systému podle scénáře, které Rada odsouhlasila (milník č. 3).
- 10. Dokončení pražského městského okruhu** – dokončení výstavby pražského městského okruhu (plán do 2013 až 2015) klíčová podmínka pro rozšíření pilotního provozu PMS, bude-li tedy zpoplatněná oblast jím ohraničená.
- 11. Ukončení pilotního provozu PMS** – v okamžiku zahájení plného provozu PMS.
- 12. Spuštění plného provozu PMS** – v okamžiku ukončení pilotního provozu PMS. V případě rozšiřování pilotního provozu PMS je nezbytné mít dobudovanou infrastrukturu. [22]




### **Možné varianty zpoplatněné zóny a její návrh**

Magistrát se chystal již roku 2010 mýtné zavést, ale tento plán byl odložen. Na plno PMS měl jet v letech 2011 – 2012, cena vstupu se měla pohybovat okolo 50 až 80 Kč.

Studie společnosti Deloitte z roku 2008 definuje celkem 3 možné rozsahy zpoplatněné oblasti – varianta malá, střední a velká (viz *Obrázek č. 24*). Výhodou Malé varianty

je relativně snadná kontrola, ale na druhou stranu takto malá oblast nemá velký vliv na redukci emisí v centru města. Naopak Velká varianta zaujímá celé centrum Prahy ohraničené městským okruhem. Z hlediska stanovených cílů je tato varianta nejlepší, jenomže městský okruh (plánek Pražského okruhu viz Příloha č. 9) není dostavěn a nepochybně se jedná o nejdražší možnost. Poslední Střední varianta má širší rozsah oproti Malé, tudíž ovlivní větší množství kongescí a emisí. Nevýhodou varianty je, že v sobě nezahrnuje tolik oblastí, kde se vyskytují často kongesce a kritická místa v Praze.

Obrázek č. 24: Porovnání variant rozsahu zpoplatněné oblasti

	Varianta Malá	Varianta Střední	Varianta Velká
Velikost oblasti	cca 1,5 km <sup>2</sup>	cca 8,5 km <sup>2</sup>	cca 50 km <sup>2</sup>
Počet rezidentů <sup>1</sup>	cca 15 000	cca 45 000	cca 450 000
Počet aut vjíždějících do oblasti (pracovní den 06-22 hod.) <sup>2</sup>	102 000	248 000	375 000
Kritické oblasti kongescí	4 z celkem 52	18 z celkem 52	36 z celkem 52
Počet vstupních bodů do oblasti	33 (z toho 10 jednosměrných ulic směrem ven ze zpoplatněné oblasti)	39 (z toho 4 jednosměrné ulice směrem ven ze zpoplatněné oblasti)	68 (z toho 6 jednosměrných ulic směrem ven ze zpoplatněné oblasti)
Náhledová mapa			

Zdroj: [22]

Zpoplatněné měly být pracovní dny, a to od 7:00 do 19:00 hod. Výše poplatku vzrostla oproti původní studii na cca 120 Kč za den, protože by se intenzita snížila pouze o 14 %. Tato cena by měla snížit objem cest do zóny o 20 %.

Investiční náklady měly být ve výši 2 841 mil. Kč, z toho náklady na provoz měly činit 441 mil. Kč za rok. Vize výnosů byla 1 882 mil. Kč při návratnosti do 2 let. [37]

Mezi schémata zpoplatnění – kordonové, zónové, bodové a výkonové – lze reálně uvažovat o **kordonovém a zónovém zpoplatnění**. Na základě kritériální analýzy společnosti Deloitte se jeví jako nejvýhodnější schéma zónové (viz Tabulka č. 7). Kritéria byla hodnocena

dle bodové škály 0 – 2 bodů, přičemž 2 body obdržela nejvýhodnější varianta, 1 bod druhá nejvýhodnější varianta a 0 bodů získala nejméně výhodná varianta.

Tabulka č. 7: Vyhodnocení jednotlivých variant zpoplatnění pro Prahu

Kritéria	Zónové zpoplatnění	Kordonové zpoplatnění	Výkonové zpoplatnění	Bodové zpoplatnění
Potřeba OBU jednotky	2	2	0	Nebylo hodnoceno
Duplicitní technologie	2	2	1	
Omezení pohybu v oblasti	1	0	2	
Zkušenosti z jiných měst	2	2	0	
Zkušenost se související technologií	2	2	0	
Finanční náročnost zavedení a provozování systému	2	1	0	
Flexibilita při umístění detekční technologie	2	1	2	
Počet detekčních zařízení	2	1	1	
Multifunkčnost detekčního zařízení	2	1	1	
Šetrnost k historickému rázu metropole	2	1	2	
<b>Vhodnost varianty</b>	<b>95 %</b>	<b>65 %</b>	<b>45 %</b>	

Zdroj: [22]

Vhodnost výběru schématu zpoplatněné oblasti je uvedena pro přehlednost v tabulce, která se nachází v *Příloze č. 10*.

Pro PMS se doporučuje využít technologie LPR neboli ANPR, jelikož je „levnější“ (není třeba drahých OBU jednotek) a v případě potřeby ji lze doplnit o DSRC.

### 4.3 Doporučení při zavádění mýtného systému

Realizace projektu o takovémto rozsahu jistě vyžaduje systémový přístup, který je vyvozen na základě provedených analýz z hlediska dopravy, technologie, organizace, legislativy a ekonomiky. V první řadě je nutné, aby projekt byl podřízen základním strategickým cílům zavedení mýtného systému. Tyto analýzy musí brát ohled na vnitřní a vnější faktory všech kroků.

**Klíčovými podmínkami** vedoucí k úspěchu realizace projektu jsou:

- vytvoření alternativ k využití IAD pro vjezd do centra – parkování (P&R aj.), objíždné trasy a alternativní doprava (MHD, příměstská doprava),
- akceptovatelnost ze strany veřejnosti,
- dodržení stanoveného časového harmonogramu klíčových milníků,
- reálnost projektu z hlediska prostoru a financí,
- účelnost a efektivnost zavedení mýtného systému,
- zohlednění a opora legislativního rámce.

## **Financování PMS**

Financovat projekt lze hned několika způsoby, avšak ne všechny jsou zcela vyhovujícími či reálnými. Základní možností je využít vlastních zdrojů MHMP či cizích zdrojů. Výhodou využití vlastních zdrojů je jistě zajištění přímé kontroly nad investicí a nižší cena, jelikož zadavatel (veřejný sektor) neplatí úroky, provize apod. Jenomže existuje zde riziko, že rozpočet bude překročen a na financování prostě nebudou prostředky. Zadavatel je omezen z hlediska investování do jiných záležitostí.

Nabízí se tedy možnost využití úvěru či dotací z fondů. Úvěr se zdá jako vhodná volba financování projektu, jelikož i zde je zajištěna přímá kontrola nad investicí. Nevýhodou je jeho časová náročnost či specifické požadavky institucí. Investiční riziko je stále na straně zadavatele. Dotace jsou mnohdy časově náročné a přísné na dodržování časového harmonogramu. Navíc není zajištěna celý potřebný finanční obnos.

Zbývá tedy soukromý subjekt – **PPP**. Výhodou partnerství s tímto privátním sektorem je, že rizika spojená s výstavbou a provozem projektu nejsou přeneseny na zadavatele. Realizace projektu je rychlejší. Zadavatel není nucen se na projekt plně soustředit, ale možnost dohledu samozřejmě má. PPP s sebou přináší své know how a zkušenosti z jiných fungujících projektů. Nejpodstatnějším přínosem pro zadavatele je, že projekt splácí až když je hotov a začíná vynášet. Avšak i tento způsob financování má své nevýhody a to především, že zde zadavateli vznikají vyšší náklady.



## Platba za mýtné

U zavedení mýtného systému je velmi důležité stanovit si - Kolik budou uživatelé platit za použití infrastruktury? Jakým způsobem budou postihnuti neplatiči systému? Kdo bude od poplatku osvobozen? Jakým způsobem může uživatel mýtné hradit?

*Sazba mýtného* závisí na stanovených cílech a také na zvoleném schématu zpoplatněné oblasti. V oblasti zónového zpoplatnění uživatel platí pouze jedenkrát za den v časovém období, které je stanovené. Naproti tomu u kordonového zpoplatnění je důležité si stanovit, zda budou zpoplatněny oba směry či pouze jeden. Výše poplatku může být rozčleněna dle času, kde nejvyšší taxa bude pochopitelně v období dopravních špiček.

Co se týče *sankcí* za neplacení poplatků, měly by být v takové výši, která bude pro neplatiče značně motivující k úhradě dluhu okamžitě. Nutností je samozřejmě dohledový systém, který „dlužníky“ sleduje a určení vymáhacích orgánů a jejich prostředků.

Pro určení subjektů, které by měly být *osvobozeny od povinnosti platby poplatku*, se můžeme inspirovat např. z londýnského systému:

- obyvatelé žijící ve zpoplatněné zóně,
- osoby tělesně zdravotně postižené a invalidé,
- automobily veřejné správy (policie, hasiči, zdravotníci, vojáci aj.),
- vozidla mající 9 a více sedadel,
- nízkoemisní auta,
- jednostopá motorová vozidla a tříkolky.

Možností *způsobu úhrady* poplatku je celá řada. Je důležité zvolit způsoby, které budou pro uživatele snadno přístupné, použitelné a budou pro něj pohodlné. Pro zadavatele je důležitá spolehlivost, že platba dorazí na své místo. Uživatel by měl mít možnost výběru, který nebude diskriminovat žádné skupiny. Takže by měla existovat možnost úhrady elektronickou formou a také prostřednictvím určitých terminálů či využití služeb České pošty. Vhodné jsou určitě čipové karty, které jsou všeobecně používány např. v hromadné dopravě.

## **Akceptovatelnost zavedení PMS veřejnosti**

Aby mělo zavedení PMS vůbec nějaký smysl, je velmi důležitá přijatelnost ze strany veřejnosti, a to z jednoho prostého důvodu – bez uživatelů nejsou výnosy a investice by byla k ničemu. Proto je velmi důležité znát názor jak ze strany rezidentů žijících ve zpoplatněné oblasti, tak ze strany dojíždějících či občasných návštěvníků. Jedná se o velmi důležitý krok před spuštěním mýtného systému.

Pro získání uživatelů na svou stranu je podstatné znát jejich vnímání dopravní situace města. Klíčem tedy je zjištění spokojenosti uživatelů infrastruktury s jejím současným stavem. Krůčkem od přijetí zavedení takového projektu je získání jejich důvěry. Důvěru si lze získat dostatečným informováním uživatelů o pevně a jasně stanovených cílech zavedení, určení časového harmonogramu a jeho dodržování, obeznámení s podmínkami provozu, nabídkách alternativ dopravy apod.

### **4.4 Návrh autora**

Mýtné systémy jsou sice v některých případech účinným prostředkem k odstranění negativních vlivů způsobených hustým provozem silniční dopravy a způsobem získání financí na obnovu dopravní infrastruktury, ale jejich zavedení nemusí být vždy nutností. Nejedná se o jediné východisko, jak řešit dopravní potíže. Tato cesta může být zcela zbytečná, jelikož na samotné zavedení a zprovoznění systému je třeba vynaložit nemalé finanční prostředky a v konečném důsledku systém nemusí fungovat nebo po čase přestane plnit svůj účel. Navíc při navrhování zavedení mýtného se musí tak či onak myslet na možné alternativy dopravní cesty. Kdyby totiž uživatelé dopravy neměli možnost výběru a byli by nuceni cestovat přes zpoplatněný úsek, bylo by toto jednání značně diskriminující. A naopak, když mají možnost zvolit si nezaplatněnou trasu, tak si většina zvolí tu neplacenou. Proto je lepší vynaložit finance na zkvalitnění dopravní infrastruktury a jejího zařízení, dále investovat do zlepšení služeb veřejné dopravy a navýšení její kapacity apod.

Dopravní situace se nepochybně znatelnělepší, jakmile bude dokončen pražský okruh (v plánu do roku 2015 – 2016). Pražský okruh výrazně odlehčí zatíženou síť městských komunikací a propojí všechny dálnice a rychlostní silnice u Prahy (D1, D3, D5, D8, D11, R 4, R6, R7 a R10) a umožní tak tranzitní dopravě plynulý přechod mezi všemi dálkovými trasami, které se z Prahy radiálně rozbíhají. Zprovozněno je v současnosti 41, 3 km,

tj. cca 50 % z 82, 7 km plánovaných. Stav výstavby Pražského okruhu je možno vidět v *Příloze č. 9*.

Dalším vhodným opatřením jsou dopravní systémy měst jako P&R, K&R, B&R apod. Navrhují proto rozšíření kapacity systému P&R a navýšení míst pro K&R.

V posledních letech se roztrhl pytel s přibývajícími cyklisty, proto je důležité myslet i na tento způsob dopravy a umožnit cyklistům bezpečné a nekomplikované dojetí do svého cíle. Proto je vhodné investovat do cyklistických drah, úschoven kol apod. Následně se nesmí opomenout ani chodci. Pro ty je hlavně důležitá bezpečnost, jelikož nejsou chráněni „plechy“ jako např. řidič v automobilu. Je tedy nutné dbát na dostatečné množství přechodů, šířce chodníku, značení pro nevidomé apod. Má-li PK, kterou chodec přechází více jak dva pruhy, je vhodné ji rozdělit ostrůvkem. Ostrůvek totiž pěšímu umožní rychlejší přechod a hlavně bezpečnější, protože se nemusí soustředit na oba směry zároveň.

Z těchto všech výše uvedených důvodů doporučuji v Praze **mýtný systém nezavádět**, jelikož by se vysoká intenzita přesunula do blízkosti zpoplatněné zóny a byl by to efekt kontraproduktivní. Také by tato skutečnost mohla odradit návštěvníky Prahy. A hlavně nezapomínejme, že Češi neradi za něco platí a nejradiši mají věci a služby zadarmo.

## ZÁVĚR

Bakalářské práce podává návrh na doporučení při zavádění mýtných systémů do městských aglomerací.

K dosažení tohoto cíle bylo nutné „prokousat“ se množstvím informací týkající se problematiky měst s vysokou dopravní intenzitou. Proto bylo nutné určit si oblasti, které vedou zadavatele (v ČR veřejný sektor) k zavedení, tak finančně náročného opatření. Mnohdy se jedná o způsob získání financí, a to z důvodu zlepšení své dopravní infrastruktury. Získané prostředky se využijí na obnovu, renovaci či budování pozemních komunikací, veřejné dopravy města a řídicích systémů měst. S touto skutečností je úzce spjata zlepšení dopravní situace měst.

Problém neustále rostoucí automobilizace přináší pro metropole nežádoucí účinky. Vysoká hustota dopravního proudu způsobuje kongesce, které dokážou město doslova „ucpat“. Doprava kvůli nim ztrácí svou spolehlivost a vznikají externí náklady. Silniční doprava má také nežádoucí účinky na životní prostředí. Z výfuků automobilů unikají do ovzduší škodlivé látky, které mají neblahý vliv na člověka, přírodu a také historické památky. Jedná se o hluk, emise a vibrace. Dalším negativním vlivem způsobeným dopravou ve městě jsou dopravní nehody. Převážná část vzniklých nehod se totiž stane v obci.

Analytická část bakalářské práce byly popsány používané technologie a zařízení mýtných systémů. Existují hlavní dvě možnosti – první je zaměřená na snížení počtu vozidel v centru a druhá chce především získat finance. Avšak v praxi se vybírá střed mezi nimi. Byly rozebrány možné technologie mýtných systémů, schémata mýtného zpoplatnění, dopravní systémy měst a akceptovatelnost ze strany veřejnosti.

Příklady již zavedených městských mýtných systémů byly Londýn a Stockholm. Londýn využívá zónového zpoplatnění od roku 2003, kdežto ve Stockholmu se používá kordonové zpoplatnění oblasti oficiálně od roku 2007. Obou systémům se podařilo dosáhnout snížení počtu vozidel v centru a zlepšení životního prostředí města.

Práce obsahuje analýzu dopravní situace našeho hlavního města – Prahy. Praha byla zvolena z důvodu značných dopravních problémů, s kterými se potýká již několik let. Intenzita dopravy v Praze je na hranicích svých kapacit, proto dopravní proud v posledních letech stagnuje. Tyto skutečnosti vedly Magistrát hlavního města Prahy, že je nutné přijmout omezující opatření.

Po zvážení všech možností a s nimi spojenými okolnostmi, jsem došla k závěru, že nejvhodnějším a nejlevnějším řešením bude pro město Prahu mýtný systém nezavádět. Hlavní důvod je, že by toto opatření nemělo v podstatě žádný význam. Kdo by totiž platil cca 120 Kč za den, když může jet po jiné trase i když za delší čas, ale zadarmo.

## POUŽITÁ LITERATURA

- [1] *Slovník dopravní terminologie* [online]. Ministerstvo dopravy ČR, aktualizováno 21. 11. 2010 [cit. 9. 3. 2011]. Dostupný na www: <<http://www.slovníkdopravy.cz/>>.
- [2] KOTAS, P. *Dopravní systémy a stavby*. druhé. Praha : ČVUT, 2007. 353 s. ISBN 978-80-01-03602-0.
- [3] MELICHAR, V.; JEŽEK, J. *Ekonomika dopravního podniku*. 3. přeprac. vyd. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2004. ISBN 80-7194-711-3.
- [4] ADAMEC, V. *Doprava, zdraví a životní prostředí*. Praha: Grada, 2008. 176 s. ISBN 978-80-247-2156-9.
- [5] BRŮHOVÁ-FOLTÝNOVÁ, H. *Doprava a společnost: Ekonomické aspekty udržitelné dopravy*. Karolinum, 2009. 216 s. ISBN 978-80-246-1610-0.
- [6] CHLAŇ, A.; STEJSKAL, P. *Tarifní a ceny v dopravě*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2008. 170 s. ISBN 978-80-7395-104-7.
- [7] *Informace o nehodovosti na pozemních komunikacích České republiky za rok 2010*, Policie ČR. [online]. [cit. 10. 3. 2011]. Dostupný na www: <<http://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx?q=Y2hudW09Mg%3d%3d>>.
- [8] MELICHAR, V.; JEŽEK, J.; POJKAROVÁ, K. Ocenění externích účinků a nákladů kongesce. In *Perner's contacts*. roč. 3, č. V, 2005. s. 234-245.
- [9] DOBIÁŠ, J.; LANDA, J.; VOLFOVÁ, Z. *Zjišťování kapacity pozemních komunikací a návrhy na odstranění kongescí: Technické podmínky*. Praha: Cityplan, 1999. 88 s.
- [10] HALÍŘOVÁ, J. *Metropolitní mytné systémy a jejich vliv na řešení dopravní situace: diplomová práce*. Pardubice: Univerzita Pardubice, DFJP, 2009. 103 s. 9 příl.
- [11] *Zavádění mýta ve městech v podmínkách České republiky* [online]. aktualizováno 20. 11. 2009 [cit. 14. 4. 2011]. Dostupný na www: <<http://www.telematix.cz/projekty/zav/vysledky.html>>.
- [12] ŠIROKÝ, J. *Základy technologie a řízení dopravy*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2007. 194 s. ISBN 978-80-7194-983-1.

- [13] KLEPRLÍK, J.; KYNCL, J., SOUČEK, R. *Technologie a řízení silniční dopravy*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2003. 148 s. ISBN 80-7194-520-X.
- [14] K+R, Wikipedie: otevřená encyklopedie [online]. aktualizováno 1. 9. 2010 [cit. 19. 4. 2011]. Dostupný na www: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/K%2BR>>.
- [15] *Infobanka výzkumu ministerstva pro místní rozvoj*. aktualizováno 9. 6. 2008  
Soubory\_Zpravy\_WA-031-05-Z04\_C7\_Dopravniinfrastruktura\_20061206.pdf
- [16] PŘIBIL, S., SVÍTEK, M. *Inteligentní dopravní systémy*. Praha: BEN, 2001. 544 s. ISBN 80-7300-029-6.
- [17] KOLINA, J. *Mýto i za jízdu po výmolech*. Lidové noviny. 2011, roč. 24, č. 95, s. 1, 4-5.
- [18] PLIŠKA, Z. *Elektronický výběr poplatků*. AUTOMATIZACE: časopis pro automatizační techniku [online]. [cit. 27. 4. 2011]. Dostupný na www: <[http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id\\_document=29025](http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=29025)>.
- [19] MIKOLÁŠ, R. *Miliony aut dusí Peking, úřady konečně přistoupily k omezení*. [online]. aktualizováno 13. 4. 2011 Zpravy.rozhlas.cz [cit. 28. 4. 2011]. Dostupný na www: <[http://www.rozhlas.cz/zpravy/asieaustralie/\\_zprava/878368](http://www.rozhlas.cz/zpravy/asieaustralie/_zprava/878368)>
- [20] TECHNOLOGIES & PROSPERITY. Zvláštní vydání ITS Prague'07. Wirelesscom. 2007, roč. 12. ISSN 1213-7162.
- [21] *Dopravniinfo.cz: jednotný systém dopravních informací pro ČR* [online]. [cit. 29. 4. 2011]. Dostupný na www: <<http://portal.dopravniinfo.cz/>>.
- [22] DELOITTE. *Zpoplatnění vjezdu do centra hl. m. Prahy: úvodní strategická studie*. 2008.
- [23] *Lexikon zemí světa*. Praha: Kartografie Praha 2005. ISBN 80-7011-877-6.
- [24] *Londýn*, Wikipedie: otevřená encyklopedie. [online]. aktualizováno 12. 5. 2011 [cit. 14. 5. 2011]. Dostupný na www: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Lond%C3%BDn>>.
- [25] ČERNÝ, M., FENCL, I. *Zpoplatnění vjezdu do centra Londýna*. ITS revue. [online]. [cit. 12. 5. 2011]. Dostupný na www: <<http://www.itsrevue.cz/index.php?its=archiv-clanku/zpoplatneni-vjezdu-do-centra-londyna>>.
- [26] *Transport for London* [online]. [cit. 19. 5. 2011]. Dostupný na www: <<http://www.tfl.gov.uk/>>.

- [27] BABTIE. *Popis stávajícího stavu oboru mýta ve městech*. [online]. [cit. 19. 5. 2011]. Dostupný na www: <<http://www.telematix.cz/projekty/zav/download.html>>.
- [28] DVOŘÁK, J. *Dopravní postřehy ze Stockholmu*. Ministerstvo vnitra České republiky. [online]. [cit. 19. 5. 2011]. Dostupný na www: <<http://www.mvcr.cz/clanek/dopravni-postrehy-ze-stockholmu.aspx>>.
- [29] *Mýto vyhnalo auta z centra Stockholmu* [online]. aktualizováno 8. 9. 2006 [cit. 19. 5. 2011]. Dostupný na www: <<http://hn.ihned.cz/c1-19256370>>.
- [30] SL. [online]. [cit. 20. 5. 2011] Dostupný na www: <<http://translate.google.cz/translate?hl=cs&sl=sv&u=http://www.sl.se/&ei=AYzZTbfdDMGbOuX8wOEP&sa=X&oi=translate&ct=result&resnum=1&sqi=2&ved=0CCoQ7gEwAA&prev=/search%3Fq%3Dhttp://sl.se/%26hl%3Dcs%26prmd%3Dvns>>.
- [31] *Stockholm daň ucpání*, Wikipedia: The Free Encyklopedia. [online]. aktualizováno 4. 10. 2010 [cit. 20. 5. 2011]. Dostupný na www: <[http://translate.google.cz/translate?hl=cs&langpair=en|cs&u=http://en.wikipedia.org/wiki/Stockholm\\_congestion\\_tax](http://translate.google.cz/translate?hl=cs&langpair=en|cs&u=http://en.wikipedia.org/wiki/Stockholm_congestion_tax)>.
- [32] *Přehledy z informačního systému o silniční a dálniční síti ČR*, Ředitelství silnic a dálnic. [online]. [cit. 20. 5. 2011]. Dostupný na www: <[http://www.rsd.cz/sdb\\_intranet/sdb/download/prehledy\\_2011\\_1\\_st.pdf](http://www.rsd.cz/sdb_intranet/sdb/download/prehledy_2011_1_st.pdf)>.
- [33] *Leták – Výběr údajů z ročenky*, ENVIS – informační servis o životním prostředí v Praze. [online]. [cit. 20. 5. 2011]. Dostupný na www: <[http://envis.praha-mesto.cz/%28swkdbc45n3x44lmouf3sig55%29/rocenky/Pr09\\_pdf/Pr09\\_letak.pdf](http://envis.praha-mesto.cz/%28swkdbc45n3x44lmouf3sig55%29/rocenky/Pr09_pdf/Pr09_letak.pdf)>.
- [34] *Ročenka dopravy Praha 2009*, TSK: Doprava Praha. [online]. [cit. 20. 5. 2011]. Dostupný na www: <<http://www.tsk-praha.cz/rocenka/udi-rocenka-2009-cz.pdf>>.
- [35] *Praha životní prostředí 2009*. [online]. [cit. 20. 5. 2011]. Dostupný na www: <[http://envis.praha-mesto.cz/rocenky/Pr09\\_html/index.htm](http://envis.praha-mesto.cz/rocenky/Pr09_html/index.htm)>.
- [36] *Příloha+ TZ – nehodovost – 10.5.doc*, Magistrát Hlavního Města Prahy. [online]. [cit. 21. 5. 2011]. Dostupný na www: <<http://www.google.cz/url?sa=t&source=web&cd=6&ved=0CDkQFjAF&url=http%3A%2F%2Fmagistrat.praha-mesto.cz%2Fzdroj.aspx%3Ftyp%3D4%26Id%3D79912%26sh%3D200688685&rct=j&q=dopravn%C3%AD%20nehodovost%20na%20C3%BAzem%C3%AD%20Prahy>>.



%202010&ei=uV7ZTbm4DIaEOvaPueEP&usg=AFQjCNHLwMo9cU59zciyxiH8E5a4HvQMiA&cad=rja>.

- [37] *Mýtné v Praze: nově už 120 korun.* Pražský deník.cz. [online].aktualizováno 20. 11. 2008 [cit. 21. 5. 2011].Dostupný na www:  
<[http://prazsky.denik.cz/zpravy\\_region/mytne-v-praze--korun20081119.html](http://prazsky.denik.cz/zpravy_region/mytne-v-praze--korun20081119.html)>.
- [38] *Magistrát Hlavního Města Prahy.* [online]. [cit. 21. 5. 2011]. Dostupný na www:  
<<http://magistrat.praha-mesto.cz/lang/11>>.

## **POUŽITÁ LEGISLATIVA**

Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích

Zákon č.104/2000 Sb., o Státním fondu dopravní infrastruktury

Zákona č. 128/2000 Sb., o obcích

Zákon č. 171/1991 Sb., o působnosti orgánů České republiky ve věcech převodů majetku státu na jiné osoby a o Fondu národního majetku České republiky

Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na PK

Zákon č. 484/2006 Sb., o výši časových poplatků a o výši sazeb mýtného za užívání určených pozemních komunikací, ve znění pozdějších předpisů

Směrnice evropského parlamentu a rady 1999/62/EC, o výběru poplatků za užívání určitých PK těžkými nákladními vozidly

## SEZNAM TABULEK

Tab. č. 1	Klasifikace různých druhů cest ve městech v závislosti na čase a prostoru .....	20
Tab. č. 2	Časové rozložení nehod v ČR za rok 2010.....	22
Tab. č. 3	Místa nehod, ČR .....	22
Tab. č. 4	Přehled externalit v oblasti dopravy .....	28
Tab. č. 5	Časové sazby mýtného ve Stockholmu.....	50
Tab. č. 6	Nehody, následky na zdraví a hlavní příčiny nehod .....	59
Tab. č. 7	Vyhodnocení jednotlivých variant zpoplatnění pro Prahu.....	63

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. č. 1	Pohled na ovzduší v Pekingu .....	12
Obr. č. 2	Struktura města .....	14
Obr. č. 3	Diametrální silniční průtah městem .....	15
Obr. č. 4	Radiální systém s malým okruhem okolo centra .....	16
Obr. č. 5	Radiální systém s vnějším silničním obchvatem .....	16
Obr. č. 6	Radiálně – okružní systém s dálničním obchvatem.....	17
Obr. č. 7	Radiálně okružní systém s městským vnějším dálničním okruhem .....	18
Obr. č. 8	Roštový systém s dálnicí po obvodu města .....	18
Obr. č. 9	Zdroje hluku v životním prostředí .....	25
Obr. č. 10	Mýtná brána systému DSRC.....	34
Obr. č. 11	Satelitní systém GNSS .....	35
Obr. č. 12	Schéma funkce kontrolní mýtné brány .....	36
Obr. č. 13	LPR systém .....	36
Obr. č. 14	Dopravní značka – Parkoviště P + R, IP 13d.....	40
Obr. č. 15	Dopravní značka – Parkoviště K + R, IP 13e .....	40
Obr. č. 16	Dopravní značení zpoplatněných zón v Londýně.....	46
Obr. č. 17	Červený BUS LANE v Londýně .....	47
Obr. č. 18	Mapa centra Stockholmu .....	48
Obr. č. 19	Označení zpoplatněné zóny ve Stockholmu .....	49
Obr. č. 20	Mapa centra Prahy .....	54
Obr. č. 21	Počty registrovaných vozidel 1961 – 2009 a dopravní výkony 1990 – 2009... 55	
Obr. č. 22	Intenzita dopravy na centrálním a vnějším kordonu, 1961 – 2009.....	56
Obr. č. 23	MHD – přepravené osoby za rok.....	58
Obr. č. 24	Porovnání variant rozsahu zpoplatněné oblasti.....	62

## POUŽITÉ ZKRATKY

ANPR	system automatického rozpoznávání státních poznávacích značek (Automatic Number Plate Recognition)
B&G	dopravní systém pro cyklisty „Odlož kolo a jdi pěšky“ (Bike and Go)
B&R	dopravní systém pro cyklisty „Odlož kolo a jeď veřejnou dopravou“ (Bike and Ride)
CCTV	uzavřený televizní okruh (Closed Circuit TV)
CZK	česká koruna (Kč)
ČR	Česká republika
ČSÚ	Český statistický úřad
DSRC	komunikace na krátké vzdálenosti (Dedicated Short Range Communication)
EFC	system elektronických plateb (Electronic Fee Collection)
ETC	system elektronických plateb (Electronic Toll Collection)
GBP	britská libra
GLA	správa dopravy Greater London Authority
GNSS/CN	system globálního navigačního satelitního systému a celulární sítě (Global Navigation Satelit System/Cellular Network)
GPS	globální poziční systém (Global Positioning System)
IAD	individuální automobilová doprava
IDS	integrovaný dopravní systém
K&R	dopravní systém „Pozastav a jeď dál“ (Kiss and Ride)
LPR	system založen na automatickém rozpoznání registrační značky (Licence Plate Recognition)
LSVA	system poplatků z těžké dopravy podle výkonu (Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe)
MHD	městská hromadná doprava
MHMP	Magistrát hlavního města Prahy

OBU	palubní jednotka ve vozidle (On-Boar Unit)
P&G	systém parkovacích kapacit „Zaparkuj a jdi pěšky“ (Park and Go)
P&R	systém parkovacích kapacit „Zaparkuj a jeď veřejnou dopravou“ (Park and Ride)
PID	Pražská integrovaná doprava
PK	pozemní komunikace
PMS	Pražský mýtný systém
PPP	Partnerství veřejného a soukromého sektoru (Public Private Partnership)
ROCOL	pracovní skupina Road Charging Options for London
RSE	zařízení umístěné na vozovce (Road Side Equipment)
RZ	registrační značka
SEK	švédská koruna
SFDI	Státní fond dopravní infrastruktury
TfL	londýnská dopravní instituce Transport for London
vozokm	ujeté vozokilometry

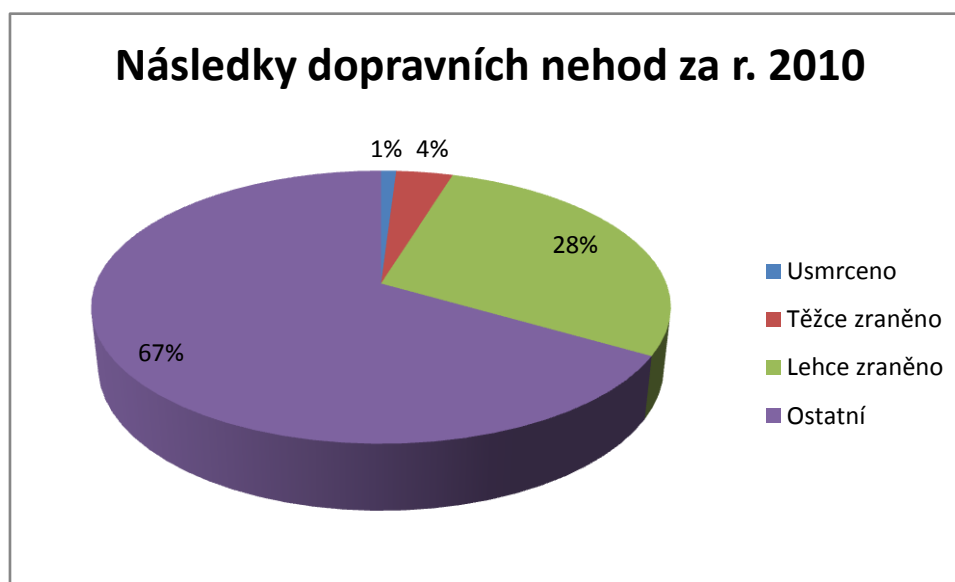
## SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha č. 1 NEHODY A JEJICH NÁSLEDKY v ČR za posledních 10 let, PČR [7]
- Příloha č. 2 Výše časových poplatků
- Příloha č. 3 Vhodné cíle jednotlivých schémat zpoplatnění, [11]
- Příloha č. 4 Rozdělení zdrojů generovaných londýnským mýtným systémem v 1. roce jeho provozu, [22]
- Příloha č. 5 Mapa zpoplatněné zóny v Londýně, [26]
- Příloha č. 6 Vývoj intenzity automobilové dopravy v Praze, [34]
- Příloha č. 7 Centrální a vnější kordon v Praze, [34]
- Příloha č. 8 Emise v Praze, [33]
- Příloha č. 9 Pražský okruh, upraveno autorem [38]
- Příloha č. 10 Výhody a nevýhody kordonového a zónového zpoplatnění – Praha, [22]



## NEHODY A JEJICH NÁSLEDKY v ČR za posledních 10 let, PČR [7]

Rok	Počet nehod	Usmrceno	Těžce zraněno	Lehce zraněno
2001	185 664	1 219	5 493	28 297
2002	190 718	1 314	5 492	29 013
2003	195 851	1 319	5 253	30 312
2004	196 484	1 215	4 878	29 543
2005	199 262	1 127	4 396	27 974
2006	187 965	956	3 990	24 231
2007	182 736	1 123	3 960	25 382
2008	160 376	992	3 809	24 776
2009	74 815	832	3 536	23 777
2010	75 522	753	2 823	21 610
Celkem	1 649 393	10 850	43 630	264 915
Průměr	164 939	1 085	4 363	26 492



V roce 2010 šetřila Policie ČR v průměru každých 7 minut nehodu, každých 24 minut a 16 vteřin byl při nehodě lehce zraněn člověk a každé 3 hodiny a 6 minut těžce. V průměru každých 11 hodin a 36 minut zemřel při nehodě člověk.



**Zákon č. 484/2006 Sb., o výši časových poplatků a o výši sazeb mýtného za užívání určených pozemních komunikací, ve znění pozdějších předpisů**

Zákon upravuje výši časového poplatku za užívání PK silničním motorovým vozidlem a jízdních souprav, dále výši sazeb mýtného za užívání dálnic, rychlostních silnic a silnic I.

Výše časového poplatku, MVČR

Výše časového poplatku			
časové období	1 kalendářní rok	1 měsíc	7 dnů
do největší povolené hmotnosti 3,5 t	900,-	300,-	200,-
od největší povolené hmotnosti 3,5 t do 12 t	7 000,-	1 750,-	650,-

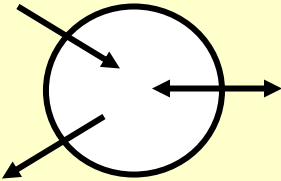
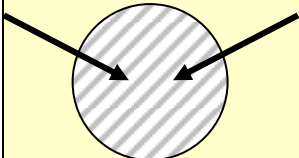
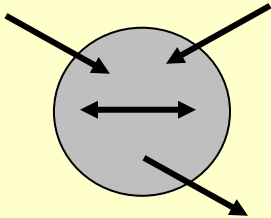

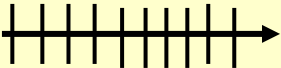
Sazby mýtného pro dálnice a rychlostní silnice, MYTO CZ

Sazby mýtného pro dálnice a rychlostní silnice (Kč/km)								
EURO 0 – II			EURO III - IV			EURO V a výše		
Počet náprav								
2	3	4≤	2	3	4≤	2	3	4≤
3,59	6,48	9,45	2,65	5,08	7,35	2,12	4,06	5,88
<i>pro časové období v pátek od 15:00 hod do 21:00 hod včetně</i>								
2	3	4≤	2	3	4≤	2	3	4≤
2,83	4,54	6,63	2,09	3,56	5,15	1,67	2,85	4,12
<i>pro ostatní časová období v týdnu</i>								

Sazby mýtného pro silnice I. třídy, MYTO CZ

Sazby mýtného pro silnice I. třídy (Kč/km)								
EURO 0 – II			EURO III - IV			EURO V a výše		
Počet náprav								
2	3	4≤	2	3	4≤	2	3	4≤
1,71	3,15	4,55	1,25	2,45	3,50	1,00	1,96	2,80
<i>pro časové období v pátek od 15:00 hod do 21:00 hod včetně</i>								
2	3	4≤	2	3	4≤	2	3	4≤
1,35	2,21	3,19	0,99	1,71	2,45	0,79	1,37	1,96
<i>pro ostatní časová období v týdnu</i>								

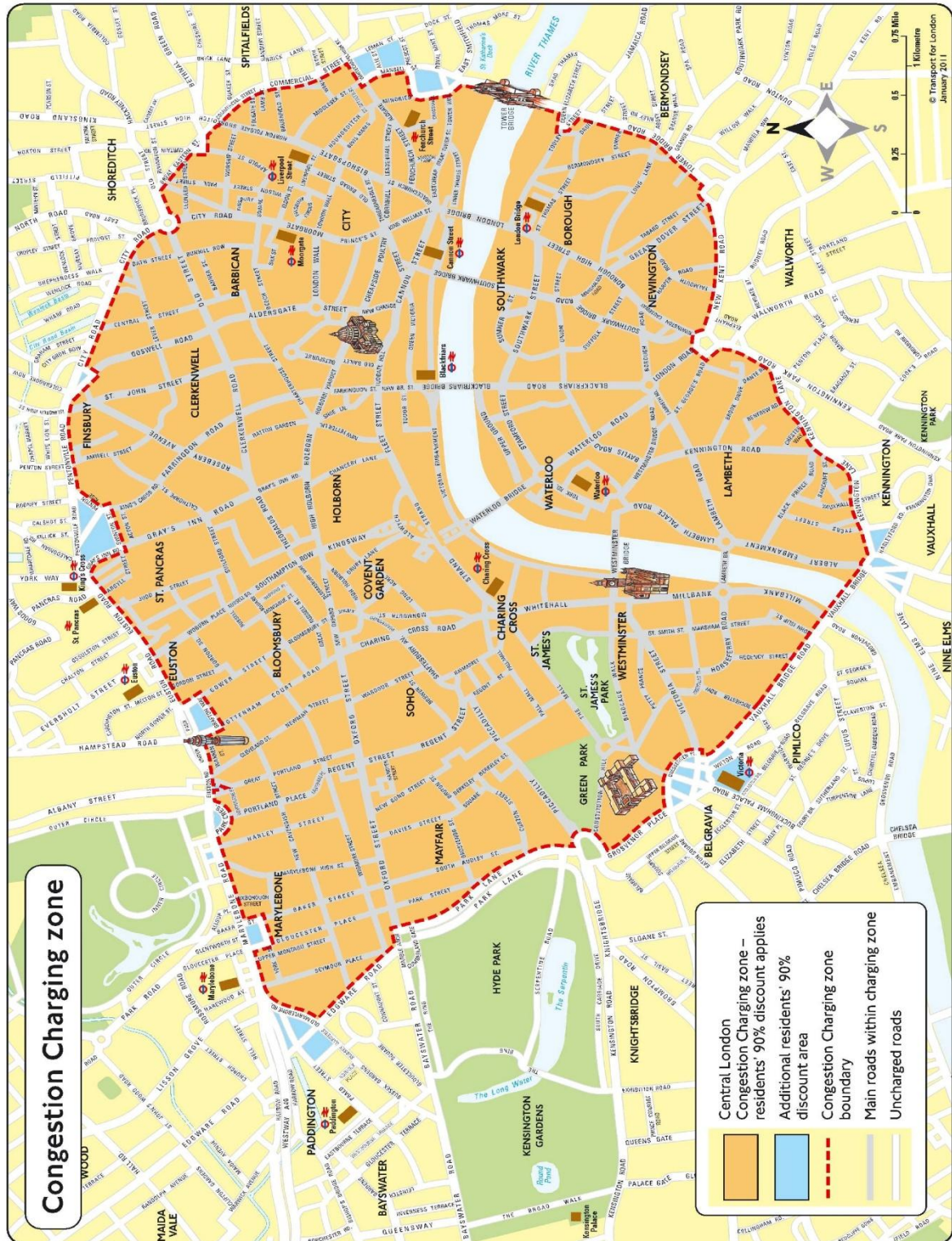
## Vhodné cíle jednotlivých schémat zpoplatnění, [11]

Schéma zpoplatnění	Vhodné cíle
<p>za přejezd kordonu*</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vliv na cesty do/z kordonu, ovlivnění dojíždějících uživatelů vozidel z okrajů města. Závisí na umístění kordonu.</li> <li>▪ Zpoplatnění každého průjezdu kordonem.</li> <li>▪ Možnost více kordonů, což má vliv na větší počet cest. Systém na snížení počtu dojíždění do města nebo do centra. Závisí na umístění kordonu.</li> <li>▪ Vliv na poptávku také závisí na tom, jaké směry zpoplatníme.</li> <li>▪ Závisí na výši poplatku, zda chceme tyto cesty výrazně omezit nebo chceme vyšší přijatelnost s cílem zvýšení příjmů.</li> </ul>
<p>vstupu do oblasti*</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vliv na cesty kordonu, ovlivnění dojíždějících uživatelů vozidel z okrajů města. Závisí na umístění kordonu.</li> <li>▪ Po zaplacení poplatku je však využití neomezené.</li> <li>▪ Závisí na výši poplatku, zda chceme tyto cesty výrazně omezit nebo chceme vyšší přijatelnost s cílem zvýšení příjmů.</li> </ul>
<p>zónové</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vliv na všechny cesty ve zpoplatněné oblasti. Systém na snížení veškerých druhů cest ve zpoplatněné oblasti.</li> <li>▪ Po zaplacení poplatku je však využití neomezené.</li> <li>▪ Dohled je prostorově a finančně náročný.</li> <li>▪ Závisí na výši poplatku, zda chceme tyto cesty výrazně omezit nebo chceme vyšší přijatelnost s cílem zvýšení příjmů.</li> </ul>
<p>bodové</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Systém na financování specifických úseků komunikační sítě.</li> <li>▪ Vhodný nižší poplatek z důvodu přijatelnosti.</li> </ul>
<p>výkonové</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vliv na každou cestu uživatele ve zpoplatněné oblasti. Donucení uživatele přemýšlet o každé jeho cestě. Ideální systém na snížení kongesce.</li> <li>▪ Závisí na výši poplatku, zda chceme tyto cesty výrazně omezit nebo chceme vyšší přijatelnost s cílem zvýšení příjmů.</li> </ul>
<p>Pozn.: * kordonové</p>	

Rozdělení zdrojů generovaných londýnským mýtným systémem v 1. roce jeho provozu, [22]

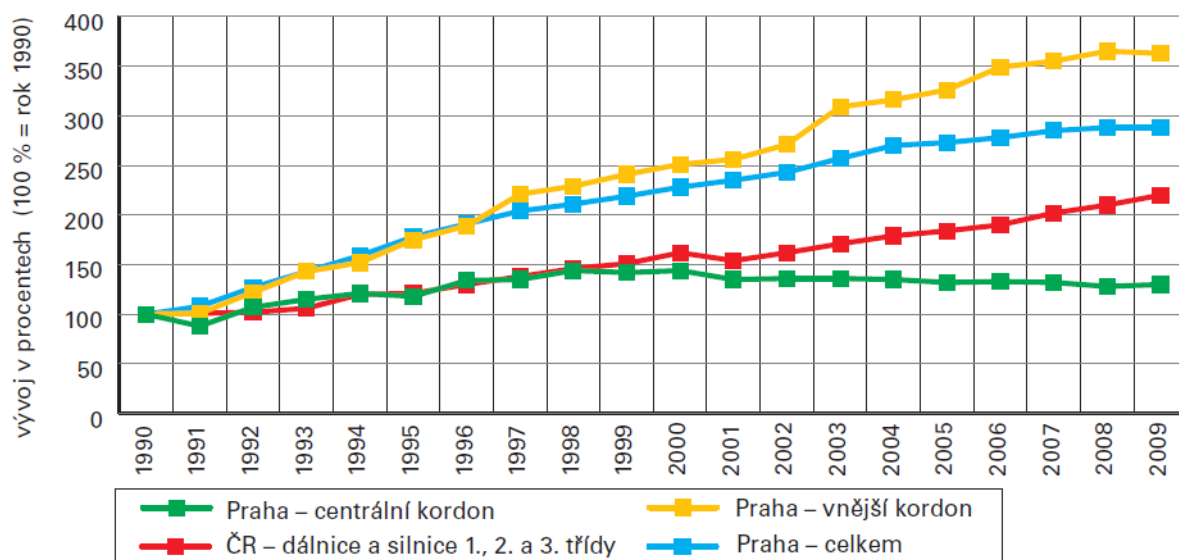
Rozvojová aktivita	Popis	Rozdělení zdrojů z mýtného systému
Zlepšení MHD	Finanční příspěvky na iniciativy, které zvýší frekvenci MHD a autobusových spojů, rozšíří síť MHD, zvýší počet samostatných jízdnicích pásů pro autobusy a zvýší počet kloubových autobusů na klíčových linkách – jako jeden z motivačních faktorů pro využití MHD.	80 %
Silniční bezpečnost	Příspěvky na výzkumné studie a analýzy, opatření pro snížení silničních nehod a vzdělávací programy kampaně.	11 %
Bezpečnější trasy do škol	Příspěvky na iniciativy cílené k bezpečným cestám dětí do škol a zpět a celkové redukci dopravní nehodovosti dětí.	2 %
Chůze a cyklistika	Příspěvky na cyklistické trasy a informační kampaně propagující chůzi a cyklistiku.	6 %
Distribuce a doprava zboží	Příspěvky na opatření, které umožní udržitelnou distribuci a dovoz zboží v Londýně.	1 %

Mapa zpoplatněné zóny v Londýně, [26]

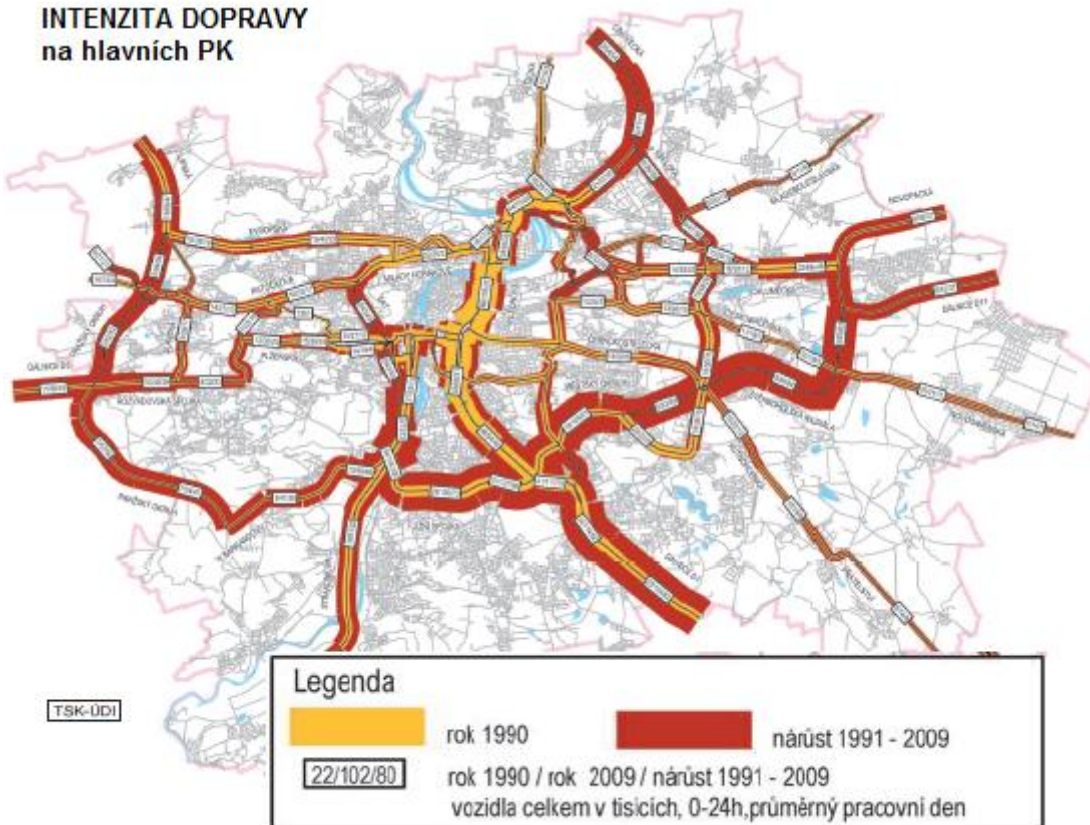


Vývoj intenzity automobilové dopavy v Praze, [34]

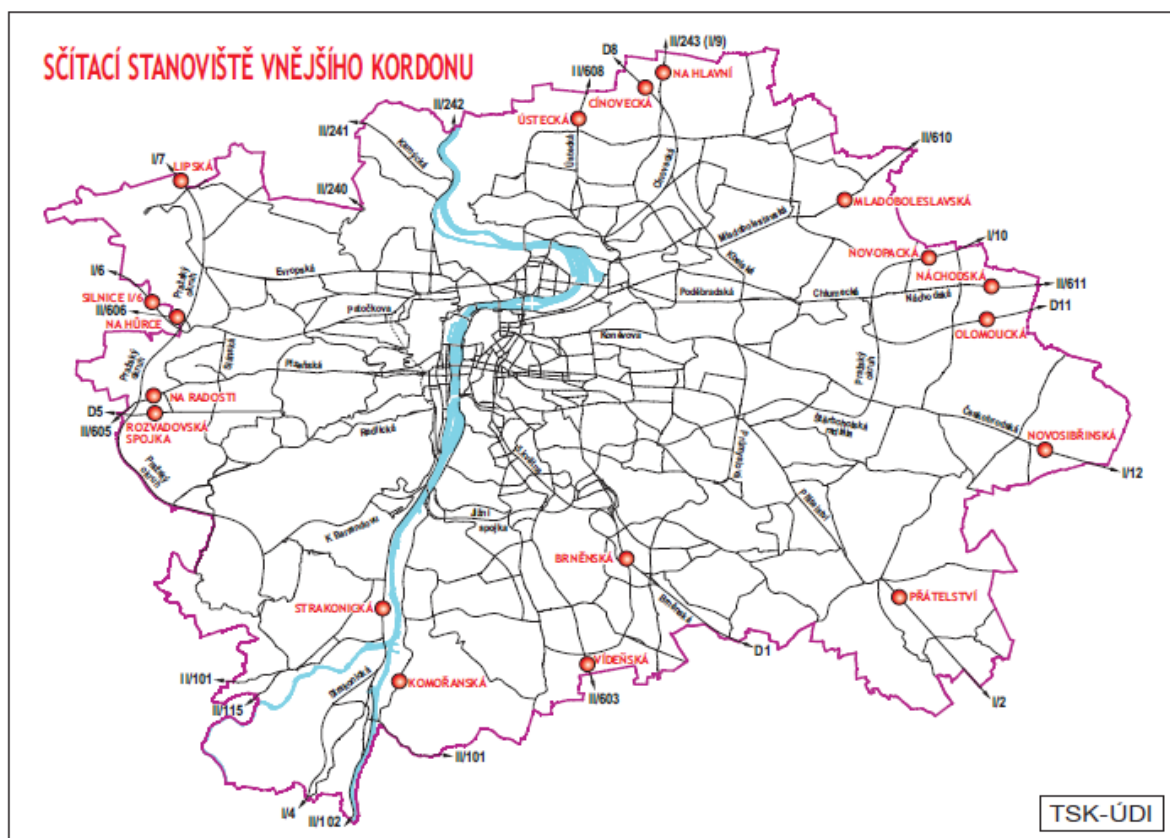
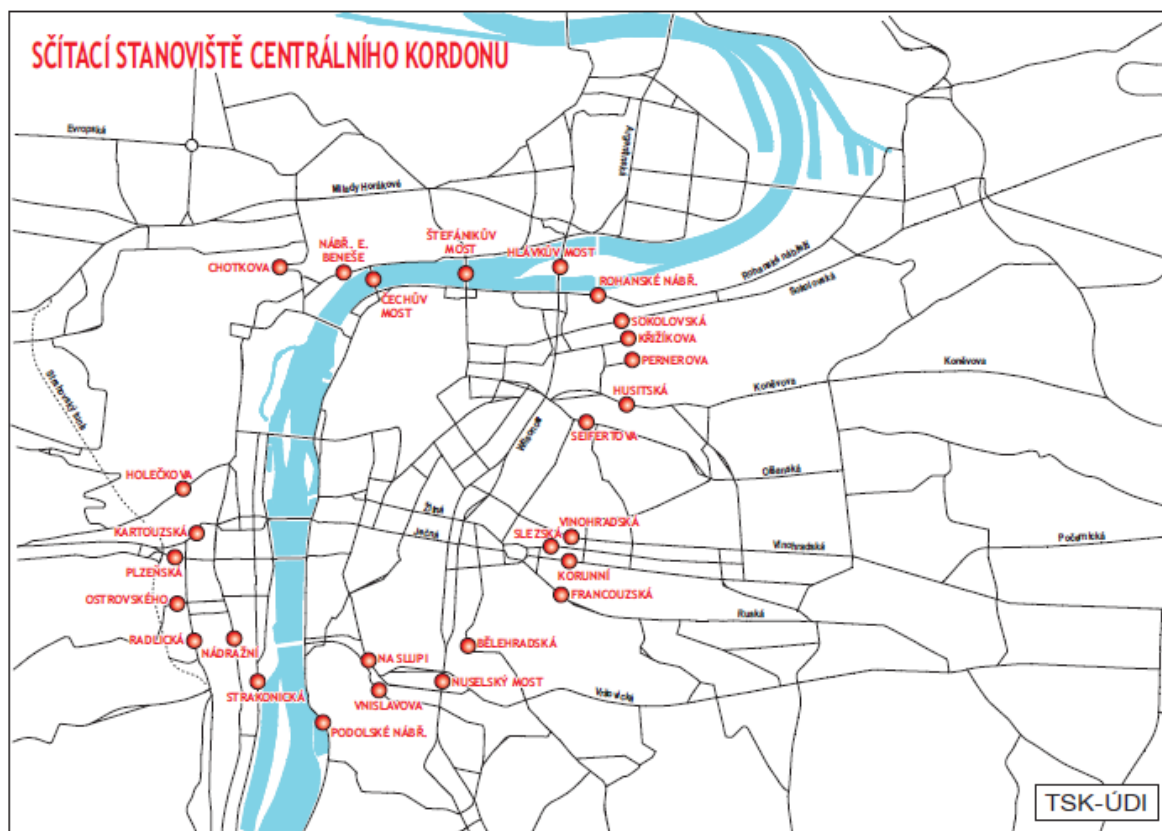
Vývoj intenzity automobilové dopavy v Praze a v ČR 1990 – 2009  
průměrný pracovní den



INTENZITA DOPRAVY  
na hlavních PK



Centrální a vnější kordon v Praze, [34]



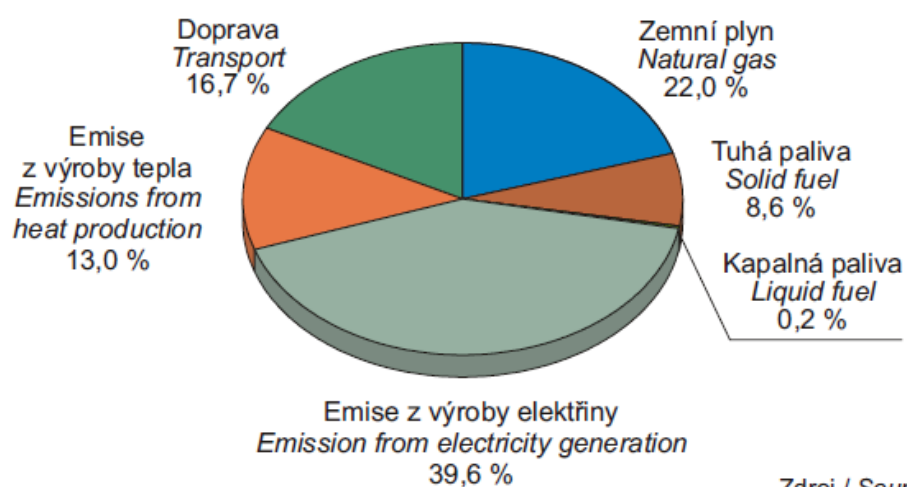
## Emise z dopravy na území Prahy [t/rok], 2007

	PM <sub>10</sub> *	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>	VOC	Benzen Benzene
Osobní automobily	1 967	33	7 371	22 781	10 339	9 799	407
Lehké nákladní automobily	738	2	860	725	132	45	2
Těžké nákladní automobily	5 234	4	5 289	2 797	603	234	9
Autobusy	2 669	3	1 764	1 092	292	85	4
Liniové zdroje celkem	10 608	42	15 284	27 395	11 366	10 163	422
Emise z dopravy celkem**	10 809	44	15 703	29 702	11 714	10 476	438

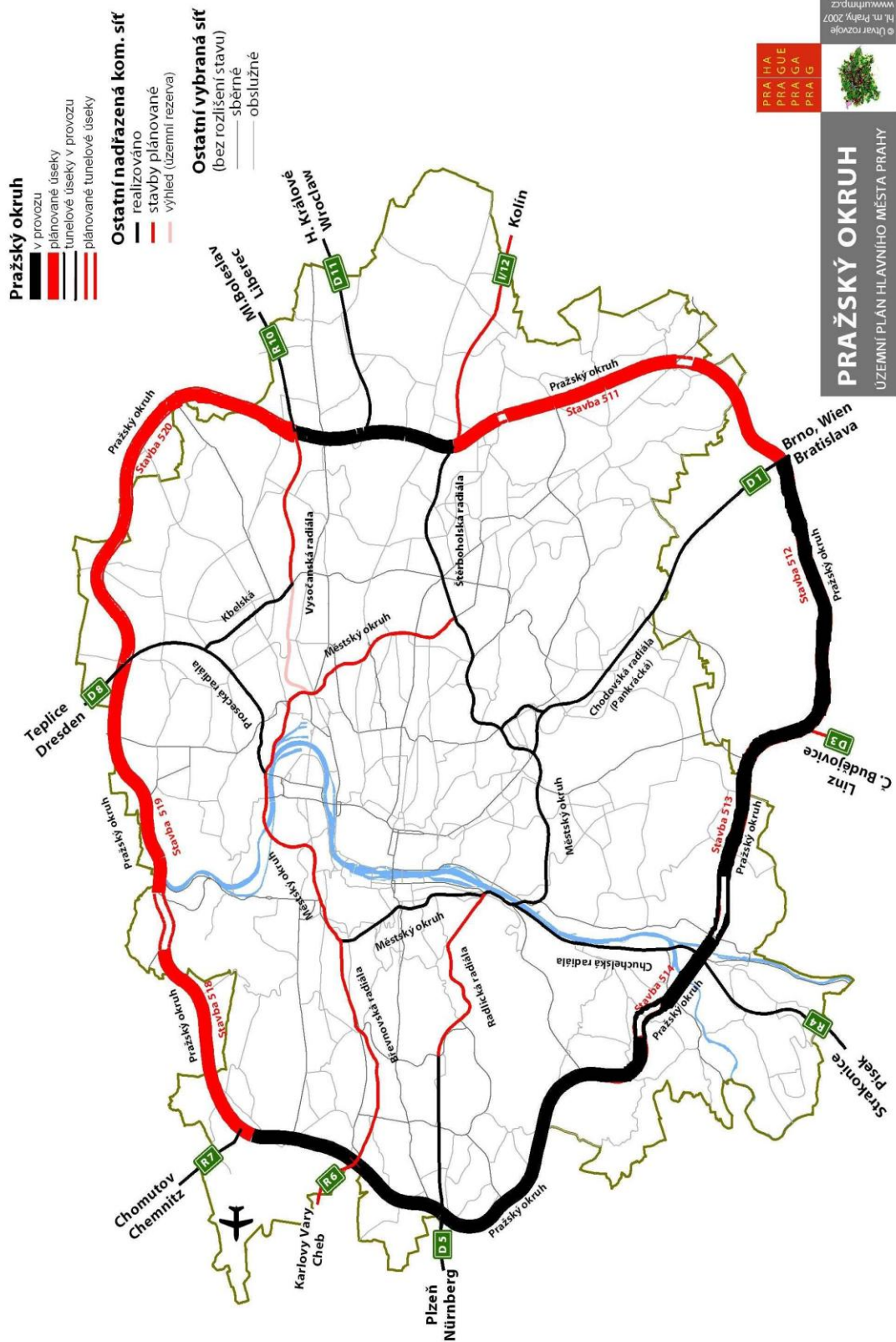
\* včetně sekundární prašnosti

\*\* zahrnutý i ostatní zdroje (tunely, křižovatky, čerpací stanice, nádraží a terminály BUS, garáže a parkoviště)

## Podíly kategorií zdrojů na emisích skleníkových plynů, Praha 2009



Zdroj / Source: ČHMÚ, CDV, MŽP





## Výhody a nevýhody kordonového a zónového zpoplatnění – Praha, [22]

<b>KORDONOVÉ ZPOPLATNĚNÍ</b>	
+ menší dopad na rezidenty zpoplatněné oblasti	<ul style="list-style-type: none"> <li>- automobily nejsou zpoplatněny za pohyb ve zpoplatněné oblasti – může vést k vyšší úrovni kongescí v porovnání se zónovým zpoplatněním</li> <li>- detekční technologii je nutné umístit přesně na hranice zpoplatněné oblasti – může být problém z hlediska historické ochrany města</li> <li>- velký počet vstupních bodů do zpoplatněné oblasti komplikuje možnost kontroly vozidel</li> <li>- nižší procento detekce v porovnání se zónovým zpoplatněním – pouze jedna šance na detekci</li> </ul>
<b>ZÓNOVÉ ZPOPLATNĚNÍ</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>+ mnoho vstupních bodů do zpoplatněné zóny nezvyšuje komplexnost řešení</li> <li>+ větší možnost zachycení vozidla díky detekci na hranici i uvnitř zóny</li> <li>+ uživatelé jsou zpoplatnění za každý den v zóně – vyšší motivace opustit zónu</li> <li>+ flexibilita při umístění detekční technologie vozidel – nemusí být přesně na hranici zóny (ochrana historického dědictví)</li> </ul>	- větší dopad na rezidenty zpoplatněné oblasti