

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Řešení problematiky kongescí v podmínkách ČR a EU

Bc. Roman Michek

Diplomová práce

2012

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Roman Michek**
Osobní číslo: **D10696**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**
Název tématu: **Řešení problematiky kongescí v podmínkách ČR a EU**
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 dopravních kongescí a důvody jejich vzniku
2. Stav dopravních kongescí v zahraničí - zejména v zemích EU
3. Analýza stavu kongescí v ČR
4. Návrh opatření k řešení hustoty silničního provozu

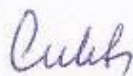
Závěr

Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucího**
Rozsah pracovní zprávy: **50 - 60 stran**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**
Seznam odborné literatury:
dle pokynů vedoucího práce

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Alexander Chlaň, Ph.D.**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání diplomové práce: **30. listopadu 2011**

Termín odevzdání diplomové práce: **23. května 2012**



prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.

děkan

L.S.



prof. Ing. Vlastimil Melichar, CSc.

vedoucí katedry

V Pardubicích dne 30. listopadu 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 21. 5. 2012

Roman Michek

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucímu práce doc. Ing. Alexandru Chlaňovi, Ph.D. za jeho odborné vedení a za poskytnuté rady a informace, které jsem využil při vypracování diplomové práce.

ANOTACE

Práce se zaměřuje na problematiku dopravních kongescí a možnosti jejich řešení. Zabývá se nástroji regulace dopravy v centrech velkých měst, jako jsou Londýn či Singapur. Hlavním cílem práce je navržení opatření pro regulaci dopravy v centru Prahy, kde jsou kongesce velkým problémem.

KLÍČOVÁ SLOVA

kongesce, kapacita komunikací, regulace dopravy, mýto, Park and Ride, Praha

TITLE

Solution of congestion in terms of the Czech Republic and EU

ANNOTATION

The thesis focuses on the problem of traffic congestion and possible solutions. It deals with traffic regulation tools in centers of large cities such as London or Singapore. The main purpose of this thesis is to propose measures for regulation of traffic in the Prague city center, where congestion is the major problem.

KEYWORDS

congestion, capacity of roads, traffic regulation, toll, Park and Ride, Prague

Obsah

Úvod	9
1 Charakteristika dopravních kongescí a důvody jejich vzniku	11
1.1 Legislativa a dopravní politika	11
1.2 Pojem dopravní kongesce	12
1.3 Důvody vzniku kongescí	13
1.4 Kongesce v jednotlivých druzích dopravy	17
1.4.1 Silniční doprava	17
1.4.2 Železniční doprava	18
1.4.3 Letecká doprava	19
1.5 Následky kongescí	21
1.6 Nástroje regulace dopravy	26
1.6.1 Zpoplatnění vjezdu na území	27
1.6.2 Zpoplatnění použití dopravní infrastruktury	29
1.6.3 Regulace dopravy ve městech	30
1.6.4 Další možné nástroje	31
2 Stav dopravních kongescí v zahraničí – zejména v zemích EU	34
2.1 Zpoplatnění meziměstské dopravy	38
2.1.1 Německo	38
2.1.2 Švýcarsko	39
2.1.3 Slovensko	42
2.2 Zpoplatnění dopravy ve městech	44
2.2.1 Singapur	46
2.2.2 Londýn	48
2.3 Další nástroje regulace dopravy	57
3 Analýza stavu kongescí v ČR	60
3.1 Doprava v Praze	62
3.1.1 Historický vývoj	62
3.1.2 Současný stav	66
3.2 Situace v dalších velkých městech ČR	75
3.3 Současně fungující nástroje regulace dopravy	79

3.3.1	Zpoplatnění pozemních komunikací	80
3.3.2	Spotřební daň	83
3.3.3	Silniční daň	84
3.3.4	Další daně a poplatky	84
3.3.5	Park and Ride	85
3.4	Souhrn kapitoly	87
4	Návrh opatření k řešení hustoty silničního provozu.....	90
4.1	Dopady zprovoznění Městského a Pražského okruhu.....	90
4.2	Varianta 1 - Zónové zpoplatnění	91
4.3	Varianta 2 - Výkonové zpoplatnění.....	94
4.3.1	Porovnání obou variant výběru mýtného	97
4.4	Varianta 3 – Bez výběru mýtného	99
4.4.1	Park and Ride	99
4.4.2	MHD.....	101
4.4.3	Zóny placeného stání	103
4.5	Doporučení autora	105
	Závěr.....	106
	Použitá literatura.....	108
	Seznam tabulek.....	111
	Seznam obrázků.....	112
	Seznam zkratk.....	114
	Seznam příloh.....	115

Úvod

Doprava se v průběhu let stala nedílnou součástí života lidí. Díky rozvoji techniky se doprava především v minulém století rozvíjela ohromným tempem. V dnešní době si nedovedeme život bez dopravy vůbec představit. Můžeme díky ní uspokojovat své potřeby, dostat se do zaměstnání, do škol, za kulturou a do jiných zařízení, zvyšujeme tak díky ní kvalitu svého života.

Nicméně rozvoj dopravy přináší i negativní stránky. Například v silniční dopravě se vinou vysoké míry automobilizace objevují kapacitní problémy infrastruktury a s tím spojená tvorba dopravních kongescí, do ovzduší se uvolňuje velké množství škodlivých látek, přibývá dopravních nehod, roste hluk z dopravy. Ve výčtu negativních dopadů rozvoje dopravy bychom mohli pokračovat ještě dále. Jsou to ale všechno dopady, které nám nějakým způsobem znepríjemňují život, ať už časovými ztrátami strávenými v kolonách vozidel, nebo nepříjemnosti spojenými se zdravím. Současná situace je samozřejmě řešena a je snaha tyto negativní dopady odbourávat nebo alespoň snižovat jejich dopad na obyvatele.

Tato diplomová práce se zabývá především problémy spojenými s tvorbou dopravních kongescí a s nimi spojenými časovými ztrátami při cestování. Tato problematika se dotýká především větších měst, kam směřuje velké množství pracujících lidí za zaměstnáním, případně do škol.

V první kapitole práce jsou definovány základní pojmy týkající se problematiky, proč vůbec vznikají dopravní kongesce a jaké jsou jejich následky, nástroje regulace kongescí. Dále jsou tady také zmíněna možná místa vzniku dopravních kongescí v jiných druzích dopravy než jen v dopravě silniční.

Druhá část práce je potom zaměřena na stav dopravních kongescí v zahraničí a na nástroje, jakými jsou tyto kongesce v zahraničních zemích regulovány. Mezi nástroji regulace dopravy jsou uvedeny systémy zpoplatnění meziměstské dopravy, systém Park and Ride a především zpoplatnění dopravy ve městech, kde jsou uvedeny jako příklad města Singapur a Londýn, ve kterých byl zaveden systém výběru mýtného. Z dalších nástrojů lze jmenovat například systém preference obsazených vozidel HOV, environmentální zóny či systém Car-sharing.

Ve třetí a čtvrté kapitole se práce zaměřuje na situaci v České republice, a to převážně na dopravní situaci v hlavním městě Praze. Je zde analyzován historický vývoj i současný stav,

přičemž je kladen důraz na silniční dopravu v centru města a MHD. Zmíněny jsou i současně fungující nástroje regulace dopravy v Praze, jako je například systém Park and Ride a zapomenuto nebylo ani na probíhající výstavbu Městského a Pražského okruhu a také nových stanic metra.

V poslední kapitole práce jsou porovnány tři návrhy, které by měly pomoci omezit tvorbu kongescí v centru města. Cílem práce je analýza situace v Praze a následné vypracování návrhu, který by měl zabezpečit nižší tvorbu dopravních kongescí a zmenšit tak časové ztráty spojené s cestováním osobním vozidlem po centru města.

1 Charakteristika dopravních kongescí a důvody jejich vzniku

Než bude zmíněno samotné teoretické vysvětlení problematiky kongescí, je nutné zmínit legislativu, která se na danou problematiku vztahuje.

1.1 Legislativa a dopravní politika

Legislativních dokumentů týkajících se dopravy je vydána celá řada. Ve výčtu tak budou uvedeny ty základní, které jsou pro naši problematiku nejdůležitější.

Mezi evropskou legislativu týkající se silniční dopravy je nutné zařadit hlavně Směrnice o Eurovině. Tyto směrnice byly vydány tři. První směrnicí je Směrnice Evropského parlamentu a Rady 1999/62/ES, o výběru poplatků za užívání určitých pozemních komunikací těžkými nákladními vozidly. Tato směrnice se zabývá způsobem zpoplatnění vozidel a říká, že by měla být zpoplatněna za užití silnic především nákladní doprava nejprve na dálnicích, poté případně na silnicích nižších tříd. Dle směrnice by sazby měly být stanoveny na základě počtu náprav vozidla a emisní třídy vozidla, které jsou specifikovány v příloze této směrnice. V roce 2006 byla vydána nová směrnice, která upravovala původní směrnici z roku 1999. Je to Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/38/ES. Poslední směrnicí je Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2011/76/EU, která upravuje předchozí směrnice a oproti předchozím stanovuje minimální požadavky pro stanovení poplatku za externí náklady (navíc náklady z hluku a vzorec pro výpočet výše těchto nákladů). Pro železniční dopravu je poté důležitým evropským předpisem Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2001/14/ES, o přidělování kapacity železniční infrastruktury a zpoplatnění železniční infrastruktury.

Česká legislativa zahrnuje velké množství zákonů, vyhlášek či nařízení. Mezi ty hlavní patří v silniční dopravě Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a Zákon č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě. V drážní dopravě je to pak Zákon č. 266/1994 Sb., o dráhách, v letecké dopravě Zákon č. 49/1997 Sb., o civilním letectví a ve vodní dopravě Zákon č. 114/1995 Sb., o vnitrozemské plavbě. Jedním z nejnovějších zákonů je poté Zákon č. 194/2010 Sb., o veřejných službách v přepravě cestujících.

Kromě legislativy evropské a české hrají významnou roli mezinárodní smlouvy a úmluvy (COTIF, CMR a další).

Výše uvedené dokumenty jsou již platné. Jakým směrem se bude doprava vyvíjet dál lze vyzorovat z dokumentů **dopravní politiky**. Dopravní politika České republiky vychází z té evropské. V současné době je u nás ještě aktuální Dopravní politika České republiky pro léta 2005 – 2013. Podklad pro její tvorbu lze hledat v Bílé knize o Evropské dopravní politice pro rok 2010: čas rozhodnout. V Bílé knize je také nastíněno možné řešení problematiky dopravních kongescí, které by mělo spočívat v diferencii opatření kongescí v čase a prostoru podle rozsahu a povahy kongescí. V Dopravní politice ČR je pak cíl pro oblast řešení kongescí stanoven takto: *„Průběžně analyzovat vývoj dopravního zatížení s cílem včasného zavedení opatření, zavádět telematické systémy k minimalizaci rizika vzniku kongescí, zvažovat možnosti regulace dopravy zaváděním poplatků za vjezdy do kongescemi přetížených míst, předcházet kongescím rychlou a operativní likvidací stavů po dopravních nehodách.“* [1]

V současné době se již pracuje na tvorbě nové dopravní politiky ČR, a to pro léta 2014 až 2020. Ta bude vycházet opět z Evropské dopravní politiky, která byla schválena v roce 2011 a je sepsaná v Bílé knize Plán jednotného evropského dopravního prostoru – vytvoření konkurenceschopného dopravního systému účinně využívajícího zdroje. V této Bílé knize je například uveden jako jeden z cílů do roku 2020 úplná internalizace externích nákladů v silniční a železniční dopravě.

1.2 Pojem dopravní kongesce

Doprava je proces, který spočívá v přemístování osob a věcí s použitím dopravních cest, dopravních prostředků, energie a pracovních sil. Přináší ovšem také důsledky, které mají dopad na celou společnost. Tyto důsledky se nazývají externalitami a mohou být negativní i pozitivní. Mezi negativní lze zařadit dopady na životní prostředí (emise, zábor půdy, hluk, vibrace), důsledky dopravních nehod (újmy na zdraví člověka a hmotném majetku) a také časové ztráty v důsledku dopravních kongescí. Některá literatura uvádí, že kongesce způsobují 90 % všech nákladů vyvolaných externalitami v silniční dopravě. To je důvod, proč se zrovna na tento druh externality dále práce zaměří.

Kongesce vznikají na místech dopravní sítě, kde je nižší kapacita než na zbytku této sítě (úzká místa nebo hrdla) nebo v místech, kde se střetává více dopravních proudů, tzn., že se jedná hlavně o větší města. **Úzké hrdlo** je limitujícím a rizikovým místem systému. Rychlost dopravního proudu v systému je velká, jak umožňuje právě toto úzké místo v síti.

Dle knihy Teorie řízení a rozhodování v dopravních systémech je dopravní kongesce definována takto: „*Kongesce je shlukování kompletů v některém místě dopravní sítě, které snižuje její propustnost a velmi zpomaluje rychlost pohybu dopravního proudu.*“ [2, s. 56]

Další definice popisují kongesce podobně, je tak zřejmé, že kongesce je takový stav, při kterém se shromáždí množství vozidel na jednom místě, které se navzájem omezují, jejich rychlost se snižuje a vznikají jim tak časové ztráty způsobené čekáním. Dopravní kongesce je možno rozdělit na pravidelné a náhodné.

„Pravidelné dopravní kongesce vznikají na stejných místech během zhruba stejného časového období. Důvodem je nedostatečná kapacita úseku během dopravní špičky (snižování počtu dopravních pruhů, špatná kvalita dopravní cesty, stavební práce).

Náhodné dopravní kongesce jsou způsobeny náhodnými mimořádnými událostmi v provozu, kterými jsou:

- *dopravní nehody ve směru jízdy nebo v protisměru,*
- *přítomnost policejních vozidel nebo vozidel integrovaného záchranného systému,*
- *vypadnutí nebo vylití nákladu,*
- *stojící vozidla vlivem poruchy,*
- *povětrnostní podmínky (děšť, sníh, mlha, náledí), které způsobují snížení kapacity dopravních cest.*“ [3, s. 122]

Náhodné dopravní kongesce jsou ve většině případů způsobené lidským faktorem, proto je jejich odstranění prakticky nemožné, ale dají se minimalizovat následky těchto kongescí. Řešení pravidelných kongescí je v dnešní době aktuální téma a řada systémů na jejich omezení již je zavedena. Jsou to například systémy zpoplatnění vjezdů do centra měst.

1.3 Důvody vzniku kongescí

Jak bylo již napsáno v předchozí kapitole, dělí se kongesce na pravidelné a náhodné, přičemž důvodem vzniku náhodných kongescí mohou být dopravní nehody, vypadnutí nebo vylití nákladu, povětrnostní podmínky a další.

U pravidelných kongescí je důvodem jejich vzniku vysoká intenzita dopravy vzhledem ke kapacitním možnostem dané části dopravní cesty. Kromě intenzity lze charakterizovat dopravní proud ještě pomocí další dvou typických charakteristických veličin – hustoty a rychlosti. Nejprve je potřeba vysvětlit pojmy intenzita, hustota a kapacita, než bude zmíněna a popsána jejich vzájemná vazba.

Intenzitu lze charakterizovat jako počet dopravních prostředků, které projedou místem měření za jednotku času. Intenzita se vyjadřuje v počtu dopravních prostředků za časovou jednotku (většinou hodinu). **Hustota** je poté počet dopravních prostředků, které se v jeden okamžik nalézají na určitém úseku dopravní cesty, a lze ji vyjádřit počtem dopravních prostředků na kilometr.

Jak již bylo napsáno výše, klíčovou roli hraje kromě charakterizovaného dopravního proudu **kapacita** dopravní cesty. Kapacita dopravní cesty je počet dopravních prostředků, které mohou určeným úsekem dopravní cesty projet, a to buď v jednom směru, nebo v obou směrech. Kapacita je tak omezujícím faktorem, tzn. horní hranicí počtu vozidel, které mohou daným místem za časovou jednotku projet.

„Kapacitu komunikace je možné definovat také jako přípustnou intenzitu odpovídající konkrétním stavebním a dopravním podmínkám a požadované jízdní rychlosti. Maximální hodnotu kapacity pozemních komunikací je tedy možné dosáhnout při ideálních dopravních, stavebních a povětrnostních podmínkách. Kapacita je závislá na požadované jízdní rychlosti, návrhové rychlosti, možnosti předjíždění a stoupání komunikace.“ [4].

Pro výpočet kapacity dopravní cesty v silniční dopravě, tedy kapacity pozemních komunikací, byla vydána norma ČSN 736101 Projektování silnic a dálnic a norma ČSN 736110 Projektování místních komunikací.

„Při výpočtech kapacity pozemních komunikací v extravilánu dle ČSN 736101 se zohledňují pomocí koeficientů především tyto faktory:

- □ *šířka komunikace – koeficient nabývá hodnot 0,5 až 1,0 v závislosti na kategorijské šířce komunikace a požadované rychlosti;*
- □ *při stoupání podíl velmi pomalých vozidel - koeficient nabývá hodnot 0,5 až 1,0 v závislosti na stupni ohodnocení stoupání a počtu velmi pomalých vozidel; možnost předjíždění - koeficient nabývá hodnot 0,2 až 1,0 v závislosti na intenzitě dopravního proudu v protisměru a možnosti předjíždění při zajištění potřebného rozhledu pro předjíždění.*

Metodika výpočtu kapacity pozemních komunikací v intravilánu se liší u jednotlivých tříd zejména v závislosti na charakteru dopravy a převládající funkce místní komunikace.

Základní hodnoty přípustných intenzit rychlostních místních komunikací v závislosti na požadované jízdní rychlosti, návrhové rychlosti a podílu pomalých vozidel v dopravním proudu uvádí ČSN 736110. Při výpočtech kapacity rychlostních místních komunikací dle této normy se zohledňuje pomocí koeficientu šířka komunikace – koeficient nabývá hodnot 0,95 až 1,0 v závislosti na kategorijské šířce komunikace a požadované rychlosti.

Sběrné místní komunikace nemají jen funkci dopravní, ale i obslužnou, z čehož plynou další vlivy na kapacitu komunikace. Při výpočtech kapacity sběrných místních komunikací se zohledňují pomocí koeficientů především tyto faktory:

- □ *vliv křižovatek řízených světelným signalizačním zařízením – koeficient nabývá hodnot 0,55 až 0,9 v závislosti na vzdálenosti posuzovaného úseku (profilu) od osy křižovatky řízené světelným signalizačním zařízením a podílu zelených fází v cyklu řízení;*

- □ *šířka komunikace – koeficient nabývá hodnot 0,7 až 2,1 v závislosti na počtu a šířce jízdních pruhů v jízdním pásu;*

- □ *vliv manévrování (odbočení a zastavení v jízdním pruhu) - koeficient nabývá hodnot 0,7 až 1,0 v závislosti na počtu jízdních pruhů, počtu a druhu manévrovacích pohybů;*

- □ *podíl velmi pomalých vozidel z počtu pomalých vozidel - koeficient nabývá hodnot 0,8 až 1,0 v závislosti na podílu velmi pomalých vozidel z počtu pomalých vozidel.*

Kapacita obslužných místních komunikací je podle ČSN 736110 určena zvoleným kategorijským typem a obsluhou určitého počtu zařízení. “ [4]

Jak již bylo napsáno, dopravní proud lze charakterizovat hustotou, intenzitou a rychlostí. „Vyděření vztahu mezi základními parametry ve fyzikálních veličinách je:

$$q [\text{voz} \cdot \text{hod}^{-1}] = v [\text{km} \cdot \text{h}^{-1}] \cdot k [\text{voz} \cdot \text{km}^{-1}]$$

kde q – střední hodnota intenzity;

v – střední hodnota rychlosti;

k – střední hustota dopravy. “ [5, s. 64]

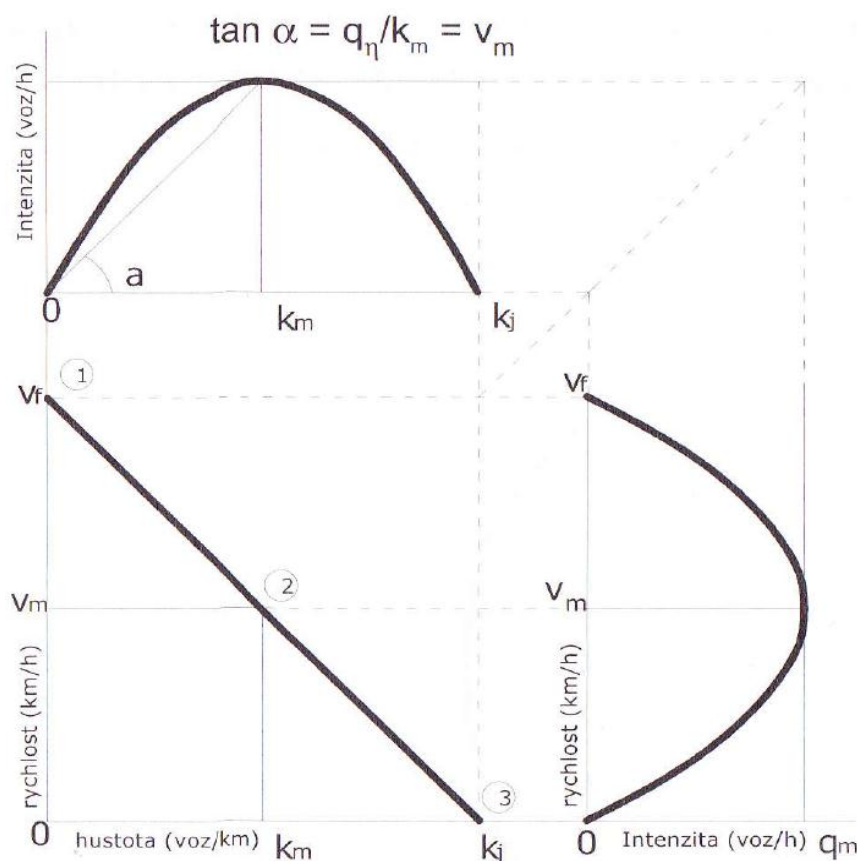
Vzájemný vztah všech tří veličin lze znázornit také graficky, jak je tomu na následujícím grafu (Obrázek 1 Závislost dopravních charakteristik v 2D grafu). V grafu jsou zobrazeny 3 body označené číselně a lze je charakterizovat následovně:

„**Bod 1** – Hustota se blíží nule (velmi slabý provoz), střední rychlost dosahuje rychlosti pro zcela volný provoz v_f a intenzita je minimální.

Bod 2 – Intenzita dosahuje maxima q_m a hustota je také maximální k_m , komunikace je na mezi své kapacity.

Bod 3 – Hustota dosahuje maxima k_j (tvorba kongescí), rychlost se blíží k nule a intenzita se také blíží k nule.“ [5, s. 64]

Obrázek 1 Závislost dopravních charakteristik v 2D grafu



Zdroj: Analýza a řízení rizik v dopravě [5]

„V obrázku se vyskytují následující charakteristiky:

q_m – maximální intenzita;

v_f – rychlost na volné komunikaci bez interakcí vozidel (free flow);

v_m – rychlost při maximální intenzitě;

k_j – hustota při kongesci nebo hustota při které vozidla zastavují (traffic jam);

k_m – hustota při maximální intenzitě.“ [5, s. 64-65]

Jak je z grafu patrné, aby nedocházelo ke kongescím a jimi vyvolaným následkům, je potřeba vhodnými nástroji udržet dopravní proud mezi body 1 a 2. Po překročení bodu 2 dochází k poklesu jak intenzity, tak rychlosti dopravy, což je stav nežádoucí, začínají se tvořit mírné kongesce. Čím více se potom vzdalujeme od bodu 2 a blížíme se k bodu 3, tím větší kapacitní problémy nastávají a tím větší dopravní kongesce vznikají.

Nutné je samozřejmě dodat, že vozidla se ovlivňují (způsobují si časové ztráty) i mezi body 1 a 2, ale nejsou to ztráty vysoké a netvoří se ani dlouhé kolony vozidel. I jedno vozidlo, které před vámi zastaví např. na světelné křižovatce, vám způsobí malou časovou ztrátu.

1.4 Kongesce v jednotlivých druzích dopravy

Dopravní kongesce jsou v dnešní době u nás spojovány hlavně se silniční dopravou, ale objevují se ve všech dopravních módech.

1.4.1 Silniční doprava

Pokud se zaměříme na pravidelné kongesce, tak v silniční dopravě vznikají především v místech, kde je přerušován dopravní tok, tzn. na křižovatkách.

„Kapacitou řízených křižovatek se rozumí maximální propustnost křižovatky v počtu vozidel za hodinu. Uvažuje se pro každé vstupní rameno křižovatky. Zvlášť se hodnotí kapacity jednotlivých pruhů ve vstupním rameni.

Kapacita vstupního ramene je dána maximální intenzitou dopravního proudu, který může projet křižovatkou za převládajících dopravních podmínek a daných stavebních podmínek. Kapacita vjezdu nebo skupiny jízdních pruhů je dána vztahem:

$$C_v = T_s \cdot Z/C \text{ [voz.h}^{-1}\text{]}$$

C_v ... kapacita vjezdu [voz.h⁻¹]

T_s ... saturovaný tok [voz.h⁻¹ zelené fáze]

Z ... délka zelené fáze [s]

C ... délka cyklu [s]

Saturovaný tok:

$$T_s = 3600/i_s \text{ [jv.h}^{-1}\text{]}$$

T_s ... saturovaný tok vozidel za hodinu zelené v jednom jízdním pruhu

i_s ... saturační interval (na počátku zelené fáze se kolona před křižovatkou rozjíždí různými intervaly – první je dlouhý, další postupně kratší až do doby, kdy se ustálí na nějaké konstantní hodnotě – to je saturační interval).

Ideální saturovaný tok je 1800 [jvh⁻¹] v jednom jízdním pruhu. Tato hodnota se modifikuje podle daných podmínek řízené křižovatky, do kterých patří počet jízdních pruhů, vliv šířky jízdního pruhu, podélný sklon vozovky, parkování poblíž křižovatky a další.

Kapacita neřízených křižovatek se určuje stochastickou metodou s použitím údajů o časových mezerách mezi vozidly na hlavní komunikaci. Vozidla jedoucí na hlavní komunikaci vytvářejí mezi sebou časové a prostorové mezery, kterých využívají vozidla vedlejšího směru ke:

- křižování hlavního směru
- napojení na hlavní směr
- vozidla hlavního směru využívají mezer v protisměru k odbočení vlevo.

Velikost mezer mezi vozidly závisí na intenzitě a skladbě dopravního proudu především na hlavní komunikaci, na lidském faktoru, viditelnosti, povětrnostních podmínkách apod. Mezera, kterou 50 % řidičů přijme jako vhodnou k provedení jízdního manévru a 50 % odmítne jako vhodnou k provedení jízdního manévru, se nazývá kritickou mezerou. Velikost kritické mezery je základem pro výpočet kapacity a posouzení provozu na neřízených křižovatkách.“ [3, s. 118-119]

Příčinou vzniku nepravidelných kongescí poté jsou většinou dopravní nehody, povětrnostní podmínky či vypadnutí nebo vylití nákladu.

1.4.2 Železniční doprava

V železniční dopravě se nepoužívá pojem kapacita, ale propustnost (propustná výkonnost). Na základě propustnosti se poté sestavují grafikony vlakové dopravy, což je technologický plán železniční dopravy.

„Pod pojmem **propustná výkonnost** se rozumí takový rozsah vlakové dopravy, který za daného stavu a technického vybavení provozních zařízení tratí a stanic může být trvale a pravidelně zvládnut v určitém časovém období. Vyjadřuje se počtem vlaků (souprav, vozidel, vozových jednotek, úkonů), který může být na daném provozním zařízení trvale a plynule zpracován (provázen, obslužen) za stanovené časové období.

Výsledná **propustnost** se stanoví z rozboru propustnosti jednotlivých provozních zařízení, nebo prvků s ohledem na potřebný soulad těchto zařízení, nebo prvků s požadavky vlakové dopravy na zaústěných tratích. Propustnost je vyjádřena v počtu vlaků, které mohou na daném úseku tratě být obslouženy za jednotku času (např. za hodinu).

Propustnost se stanovuje pro tato provozní zařízení železničních tratí:

- traťové koleje a jejich prvky (mezistaniční úseky a prostorové oddíly),
- stanice a jejich prvky (zhlaví, dopravní koleje, spádoviště a jiná zařízení),
- vozební zařízení (zařízení dep kolejových vozidel, zařízení pro zásobování elektrickou energií).

Podmínkou pro správné zjišťování propustné výkonnosti dané trati je komplexnost výpočtu. Při zjišťování propustné výkonnosti je možné použít následující způsoby výpočtu:

- grafický – předpokládá vypracování grafikonu obsazení provozních zařízení nebo jednotlivých prvků jednotlivými vlaky, soupravami nebo úkony přesně v čase, který je dán grafikonem vlakové dopravy;
- analytický – vychází z průměrného a rovnoměrného obsazení daného provozního zařízení nebo prvku. “ [6, s. 69]

Při sledování propustnosti v železniční dopravě se zkoumá propustnost maximální a praktická. Dále je sledován ukazatel využití praktické propustnosti, stupeň obsazení provozních zařízení a další.

Obecně lze říci, že v železniční dopravě vznikají časové ztráty vinou zpoždění vlaků ve většině případů nepravidelně, jelikož jsou grafikonu železniční dopravy koncipovány tak, aby počet vlaků odpovídal propustnosti tratí.

1.4.3 Letecká doprava

V letecké dopravě vznikají kapacitní problémy na samotných letištích, kde jsou jako úzká místa většinou dráhové systémy, osobní a nákladové terminály atd. Kapacita letiště je tak dána kapacitou letištních zařízení (počet letadel za hodinu, např. runway), letištního terminálu (počet odbavených cestujících za hodinu) a přístupových komunikací. Kongesce tak mohou vznikat na všech těchto třech částech letiště. „Kapacitou určitého letištního zařízení rozumíme jeho schopnost pojmout určitý počet pohybů letadel, odbavených cestujících nebo přepravovaného nákladu.“

Letecká doprava je obecně činností, která se z hlediska času uskutečňuje značně nerovnoměrně, což je dáno nerovnoměrnou poptávkou jednotlivých skupin zákazníků v průběhu dne, týdne i ročního období. Lze vysledovat období s převahou turistické klientely a období s převahou obchodní klientely. Jsou však i období, kdy se zvýšená poptávka obou překrývá. Z toho pohledu existují v provozu letiště špičky, a to denní (kumulované obvykle do příletových a odletových vln hlavního dopravce na letišti), týdenní (závislé na druhu klientely letiště) a špičky v průběhu roku (obvykle letní sezóna). Je zřejmé, že čím větší je rozdíl mezi špičkami a obdobím mezi špičkou, tím nižší bude efektivnost letiště (podíl času, ve kterém jsou fixní kapacity a s nimi spojené náklady nevyužity).

Je zřejmé, že při volbě, jakou kapacitu má dané letištní zařízení mít, je nutné sladovat prvky kvalitativní (tj. jak dlouhé čekací doby jsou v procesu přistání/vzletů s odbavení přijatelné) a prvky ekonomické (náklady na dosažení nulové čekací doby ve špičkovém období by byly extrémně vysoké a letištní infrastruktura by byla většinu času nevyužita).

Při hodnocení kapacity vzletové a přistávací dráhy má kromě základních parametrů, jako je její délka, šířka a únosnost, velký význam i uspořádání pojezdových drah, rychlých odbočení nebo vyčkávacích stání. Cílem je minimalizovat pobyt letadla na vzletové a přistávací dráze (VPD) a tím maximalizovat její využití co do počtu pohybů. Pokud je na letišti více VPD, pak je mimořádně důležité jejich uspořádání. Nejvyšší kapacitu mají takové systémy, kdy jsou VPD umístěny rovnoběžně (paralelně) a vzájemně se nekříží. V takových systémech VPD jsou některé dráhy určeny pouze pro vzlet a některé pro přistání. Tím je dosaženo maximální kapacity dráhového systému. Stejně důležitý je i co nejkratší čas, který letadlo stráví mezi odbavovacím stáním a startem či přistáním. Při plánování uspořádání a počtu odbavovacích stání je důležité, aby byly navrženy s vazbou na počty a velikost letadel provozovaných na letišti.

S cílem regulovat provoz na letištích se zavádějí systémy koordinace provozu, jejichž základním nástrojem je přidělování volných letištních časů (slotů) jednotlivým leteckým dopravcům na letišti. Slotem se rozumí volný letištní čas přistání nebo vzletu, který je k dispozici nebo který je přidělen pohybu letadla na určitý den na letišti, kde je tento systém regulace zaveden. Je zřejmé, že v řadě případů dochází ke střetu mezi kapacitou letiště v daný časový okamžik a obchodní potřebou leteckých dopravců. Ve většině případů mají dopravci, kteří sloty využívají historicky, právo na přednostní přidělení slotu. Na některých letištích jsou však nastavena pravidla, která vedou při nevyužití slotu k jeho ztrátě.

Rostoucím problémem řady velkých letišť je skutečnost, že vzhledem k ekologickým a jiným tlakům nelze získat povolení pro další stavby – zejména VPD. Kapacita takových letišť je teda do velké míry zmrazena a další rozvoj se může uskutečnit jen omezeně, například změnami postupů při startu a přistání nebo zvětšováním průměrné velikosti letadel.

*Důležitým způsobem regulace kapacity je regulace **ekonomická**, která je založena na diferenciaci letištních poplatků a cen ve vazbě na určité časové období. Pokud je tedy v určitém časovém období letiště přetíženo či nevyužito, může provozovatel letiště vyhlásit pro toto období nižší či vyšší poplatky oproti standardu.*

Významnou oblastí, která ovlivňuje další rozvoj letišť, je kapacita přístupových komunikací. To hraje svoji úlohu ve dvou aspektech – kapacitním a ekonomickém. Nedostatečná kapacita přístupových komunikací vede k tomu, že investice do letištní infrastruktury není možné využít, neboť se zákazníci nemohou na letiště dostat (buď vůbec v dané špičkové hodině, nebo se zpožděním). Zde hraje důležitou roli územní plánování a sladěný rozvoj veřejné a individuální dopravy.“ [7, 203-206]

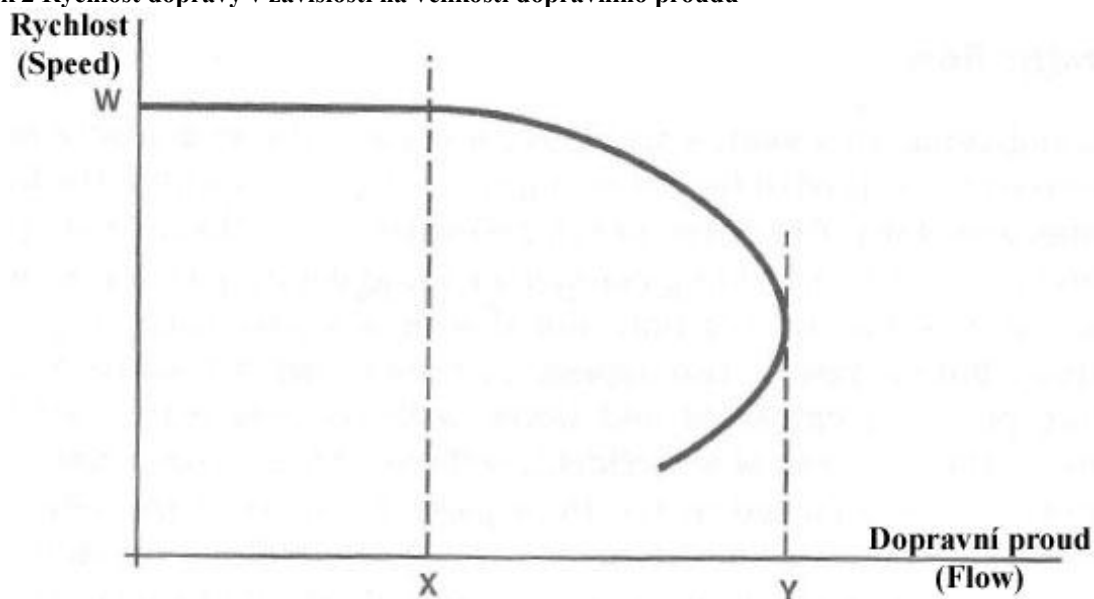
Velmi výrazný vliv na leteckou dopravu má také počasí, které může především v zimním období způsobovat na letištních problémy, a přistání a vzlety musí být omezeny nebo na určitou dobu úplně zastaveny.

1.5 Následky kongescí

Za hlavní dopad kongescí se považují časové ztráty. Pokud bychom chtěli vyjádřit v peněžních jednotkách tyto časové ztráty, je potřeba si určit hodnotu času. „*Hodnota času se liší podle toho, zda se jedná o čas strávený v samotném dopravním prostředku, čas strávený čekáním na spoj, čas strávený přesedáním atd. Vzhledem k tomu, že je hodnota času subjektivní, ovlivňují ji také další faktory související s konkrétním dopravním prostředkem (např. čistota dopravního prostředku, možnost sednutí si v dopravním prostředku, prostor zastávky, očekávané kongesce, vnímaná bezpečnost a jiné). Z toho důvodu se obvykle používají rozdílné hodnoty času pro různé dopravní prostředky. Dalšími faktory ovlivňujícími hodnoty času jsou účel cesty (hodnota času stráveného dopravou na cestách do práce je jiná než u cest ve volném čase) a příjem jedince či domácnosti.“ [8, s. 50]*

Pokud se nachází na dopravní síti jedno vozidlo, může jet takovou rychlostí, kterou chce, ale samozřejmě nesmí překročit předepsanou rychlost. Každý další vozidlo, které vjede do dopravní sítě, působí na všechny ostatní vozidla. Pokud je hustota dopravy nízká, nemusí docházet ke snižování cestovní rychlosti. K ní dochází až v momentě, kdy se počet vozidel na daném úseku přehoupne přes určitou hranici, která je na obrázku 2 znázorněna jako bod X. Vozidla se navzájem začnou ovlivňovat, pomalejší vozidla brzdí rychlejší a rychlost klesá nejprve pomalu, s přibývajícím počtem vozidel ale klesá pořád rychleji. Pokud počet vozidel dosáhne hranice Y, poté již není dopravní cesta schopna pojmout všechna vozidla, rychlost dále klesá a začínají se tvořit kongesce a snižuje se intenzita dopravy, tedy počet vozidel, které projedou daným úsekem.

Obrázek 2 Rychlost dopravy v závislosti na velikosti dopravního proudu



Zdroj: Congestion Charging in London [10]

Časové ztráty nejsou jediným negativním dopadem kongescí. Mezi další patří znečištění ovzduší, do kterého se díky tvorbě kongescí uvolňuje více škodlivých látek (výfukové plyny).

Množství znečišťujících látek (oxid uhličitý - CO₂; oxid uhelnatý - CO; uhlovodíky - HC; oxidy dusíku - NO_x; pevné částice - saze apod.), které se uvolňují do ovzduší při různých průměrných rychlostech, znázorňuje graf na následující stránce (Obrázek 3 Emise při různých rychlostech).

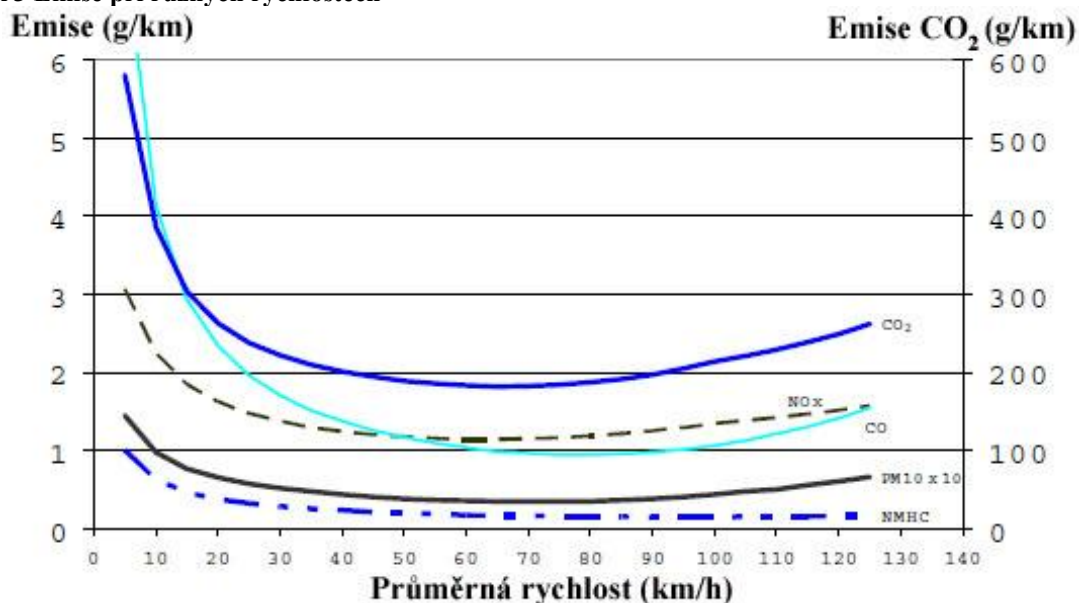
„Produkce znečišťujících látek je složitá a liší se u jednotlivých vozidel, technologií motoru apod. Oxidy dusíku vznikají především při vysokých teplotách motoru (např. při stále vysoké rychlosti) a snížení rychlosti vede k zásadnímu snížení těchto emisí. Vliv snížené rychlosti na oxid uhličitý a uhlovodíky nejsou zřejmé. Uhlovodíkové emise se snižují s rychlostí, zatímco oxid uhelnatý a pevné částice jsou na svém nejnižším emisním stupni při středních rychlostech.

Oxid uhličitý (CO_2) je skleníkový plyn, který je spojován s globálním oteplováním, ale šíře jeho dopadu je nyní předmětem velkých diskusí. Oxid uhličitý se vytváří přímo úměrně spotřebě paliva.

Optimální rychlost, tj. rychlost, při které jsou emise minimalizovány, se liší podle emisí. Většinou jsou škodlivé emise maximálně rozvinuty při stále rychlosti 40-90 km/h (Obrázek 3). Podle japonského výzkumu je pro nákladní vozidla a autobusy optimální rychlost kolem 50-70 km/h (ITS Handbook, 2005-2006, Highway Industry Development Organisation (2005)). Při stálých rychlostních podmínkách jsou emise CO a CO_2 v rámci vzorce g/km nejvyšší při velmi nízké cestovní rychlosti (15 km/h a méně).

Stojí za povšimnutí, že moderní vozidla, využívající nové technologie, mají mnohem nižší stupně znečišťujících látek než starší vozidla a že emise z těchto moderních vozidel jsou mnohem citlivější na akceleraci než na průměrnou rychlost.“ [9]

Obrázek 3 Emise při různých rychlostech

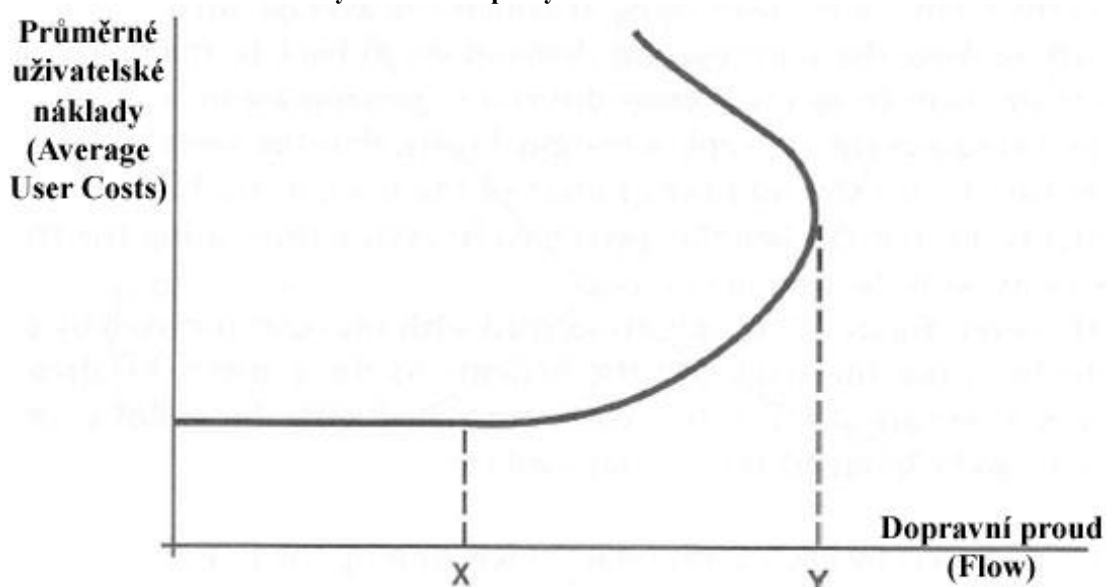


Zdroj: BESIP [9]

Dalším dopadem kongescí je spotřeba paliva. Průběh spotřeby paliva prakticky odpovídá průběhu výše emisí při jednotlivých rychlostech. Při rychlostech pod 20 km/h se spotřeba výrazně zvyšuje. Mezi dopady kongescí pak lze zařadit i dopravní nehody. Zde je ovšem složité určit, zda jsou to dopady negativní či naopak pozitivní. Všeobecně platí, že v důsledku tvorby kongescí vzniká více dopravních nehod, ale jejich následky jsou vlivem nižších rychlostí menší, což znamená, že dochází k úbytku vážných nehod.

„Všechny dopady dopravy pro uživatele lze shrnout a vyjádřit je jako tzv. průměrné uživatelské náklady. Tyto náklady uživatele se při rostoucím objemu dopravy zvyšují, což je znázorněno na obrázku 4. Zpočátku je míra růstu postupná, ale se zvyšujícím se objemem dopravy náklady rostou rychleji.“ [10, s. 11]

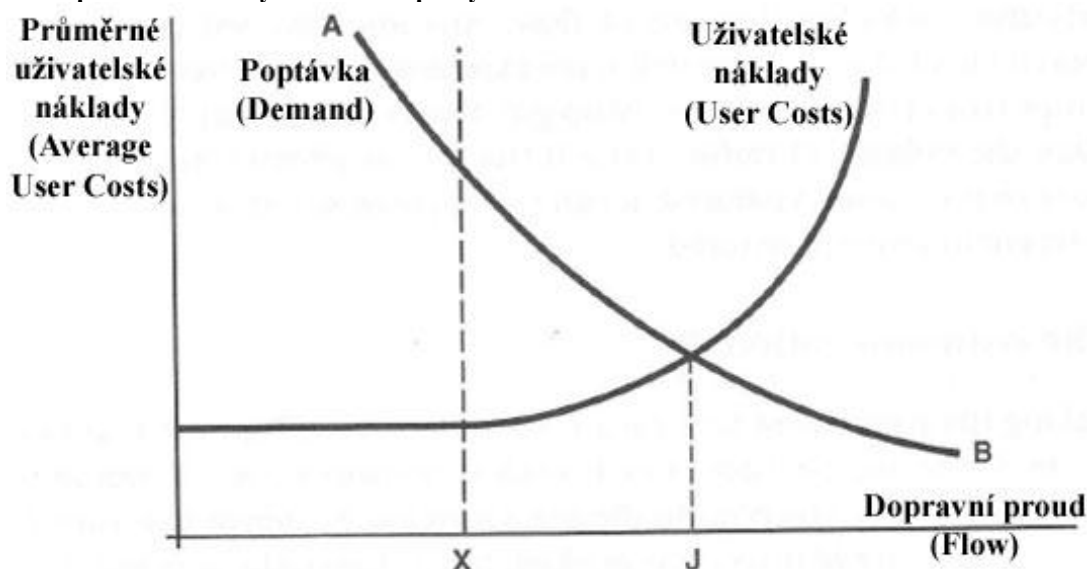
Obrázek 4 Průměrné náklady uživatele dopravy



Zdroj: Congestion Charging in London [9]

„Pokud je dopravní proud na sledovaném úseku dopravní sítě přesycen, dochází k přesunu určitého objemu doprav na jiné komunikace, které dovedou uživatele dopravy do stejného cíle, nebo na jiné dopravní módy (veřejná doprava). Je to z toho důvodu, že každý uživatel porovnává své náklady na dopravu s přínosem dopravy (užitkem). Pokud náklady převyšují užitek, tak dochází k poklesu poptávky po daném druhu dopravy na sledovaném úseku dopravní sítě (viz. Obrázek 5).“ [10, s. 12]

Obrázek 5 Poptávka a náklady uživatele dopravy



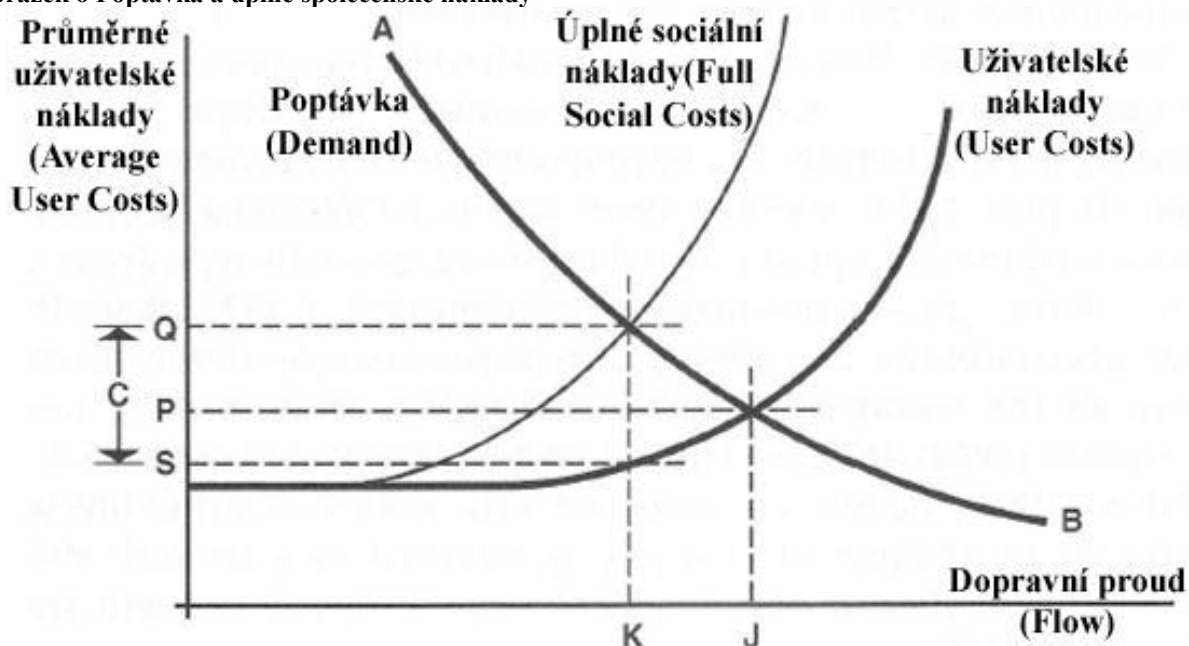
Zdroj: Congestion Charging in London [10]

Pokud jsou vysoké náklady uživatele, tak je poptávka nižší, pokud jsou náklady nižší, tak je poptávka vyšší a množství vozidel stoupá.

„Při stabilních podmínkách se dopravní tok ustálí na úrovni bodu J. Pokud dojde k překročení bodu J, náklady jsou vyšší než průměrné náklady vnímané uživatelem a dojde tak k poklesu poptávky na hodnotu, kdy budou náklady a přínosy (užitek) v rovnováze.

Doprava ale generuje také náklady externí (emise, hluk, atd.), které nejsou tedy zahrnuty v nákladech uživatele dopravy. Výsledná nákladová křivka tak představuje součet interních (náklady uživatele) a externích nákladů a dohromady se nazývají úplné společenské náklady. Tyto náklady jsou zobrazeny na obrázku 6, kde je vidět posun rovnovážného toku z bodu J do bodu K. Je to z důvodu toho, že uživatel dopravy by měl hradit náklady, které způsobuje, v plné výši (úplné společenské náklady). Rozdíl mezi úplnými společenskými náklady a náklady uživatele na obrázku představují rozdíl mezi body Q a S na nákladové ose. Tento rozdíl nákladů by měl být hrazen poplatky za užití komunikace (mýtné či poplatky za vjezd), jehož výše je zobrazena jako velikost C.“ [10, s. 12-13]

Obrázek 6 Poptávka a úplné společenské náklady



Zdroj: Congestion Charging in London [10]

1.6 Nástroje regulace dopravy

Možnosti řešení problematiky kongescí jsou zobrazeny v následující tabulce (Tabulka 1). V tabulce jsou uvedeny nástroje, které se již v praxi používají v různých státech, a jejich účinky na jednotlivé dopady dopravy. Obecně lze nástroje rozdělit do 3 skupin – ekonomické, normativní a organizační. Ekonomické nástroje jsou nejpoužívanější a můžeme mezi ně řadit ekologické daně, kordonové zpoplatnění (poplatek za vjezd území), zpoplatnění použití dopravní infrastruktury atd. Mezi normativní nástroje se řadí hlavně emisní standardy, které se neustále zpřísňují. Dále do této skupiny může zařadit omezení pohybu vozidel (environmentální zóny, zóny bez aut). Do skupiny organizačních nástrojů patří management mobility. „*Management mobility se u osobní dopravy zaměřuje na snížení počtu, délky a vůbec potřeby cest osobními automobily. Podporuje plánování cest a hledá způsoby, jak sjednotit použití neautomobilových dopravních prostředků, jako je veřejná hromadná doprava, cyklistika a chůze.*“ [8, s. 87]

Pokud se zaměříme na kongesci, tak je patrné, že vhodnými nástroji pro jejich regulaci v silniční dopravě jsou především poplatky za vjezd na území (města) a výkonové zpoplatnění dopravy (mýtné). Cílem těchto opatření je snížení kongescí jak přesunem části dopravy na hromadnou přepravu osob, tak přesun dopravy na jiné dopravní módy.

Tabulka 1 Možnosti internalizace osobní dopavy prostřednictvím ekonomických nástrojů

	Nástroj	Infrastruktura	Kongesce	Omezenost přístupu	CO ₂	Regionální emise	Lokální emise	Hluk ²	Nehody
Všechny módy	Pojistění (vč. bonusů-malusů)								✓✓✓
	Aukce/vyjednávání přístupu ¹			✓✓✓					
	Daň z pohonných hmot ⁴	✓	✓	✓	✓✓✓	✓	✓		
Silnice	Poplatek za vjezd na území (ulice města)	✓	✓✓✓	✓			✓✓	✓✓	
	Roční daň z vozidla/prodejní daň	✓				✓	✓	✓	
	Parkovací poplatky		✓				✓		
	Výkonové zpoplatnění mýtné (meziměstské)	–	✓✓✓	✓✓✓ ³		✓✓	✓✓✓	✓✓✓ ³	✓✓
	Časové zpoplatnění (vignette)		✓			✓		✓	
Železnice	Poplatek za vjezd na železniční trať ¹	✓✓✓		✓✓		✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	
	Poplatek za vjezd do stanice	✓✓✓		✓✓					
Vodstva	Poplatek za vjezd do přístavu, přistávací poplatky	✓✓✓	✓	✓	✓	✓✓	✓✓✓	✓✓	
Vzduch	Poplatky za leteckou navigaci	✓✓✓	✓✓✓		✓✓	✓✓✓			
	Letištní poplatky	✓✓✓	✓	✓✓	✓	✓	✓✓✓	✓✓✓	

¹ pokud mohou být vymezeny nákladové položky (doba cestování, emise atd.)

² nelze použít u silniční dopavy

³ současně se uplatňuje přímá regulace

⁴ tyto daně mohou být sníženy v případě uplatnění účinnějších poplatků za užívání

✓✓✓ označuje doporučený nástroj pro zohlednění daných nákladů

✓✓ označuje krátkodobý zástupný (proxy) nástroj

✓ označuje méně vhodný zástupný (proxy) nástroj

Zdroj: Doprava a společnost [8]

1.6.1 Zpoplatnění vjezdu na území

„Se zpoplatněním vjezdu na území se setkáváme zvláště v urbánních oblastech. Spočívá ve výběru poplatků za vjezd do určité zóny či za jízdu po určité komunikaci. Tento poplatek bývá často kombinován s dalšími opatřeními na zkvalitnění veřejné dopavy (především dotace nových spojů, zvýšení frekvence spojů, nových vozidel apod.). Kombinace tohoto restriktivního a druhého motivačního opatření má povzbudit cestující k většímu a snazšímu přechodu k environmentálně příznivější hromadné dopravě.

Zpoplatnění ve městech může mít více podob: od zpoplatnění vjezdu do určité vyčleněné oblasti/zóny (kordonu) až po zpoplatnění ujetých kilometrů ve vymezené oblasti. První způsob reaguje na počty vozidel vjíždějících do zpoplatněné oblasti, již však neovlivní počty ujetých kilometrů v této oblasti. To dokáže druhý typ. Jeho zavedení je však náročnější, protože vozidla musí být zpravidla vybavena zařízením na sledování počtu ujetých kilometrů.

Neznámější příklady zavádění zpoplatnění za vjezd v praxi představují města Londýn a Stockholm.“ [8, s. 72]

Zpoplatnění ve městech může mít několik podob. První možností je tzv. **kordonové zpoplatnění**, u kterého se platí poplatek za každý přejezd hranice vymezeného území (kordonu). Cílem tohoto zpoplatnění je snížit počet vozidel dojíždějících do zpoplatněné zóny. Takovýchto kordonů může být na území města i více. Nevýhodou tohoto druhu zpoplatnění je zvýšená doprava kolem zpoplatněné zóny.

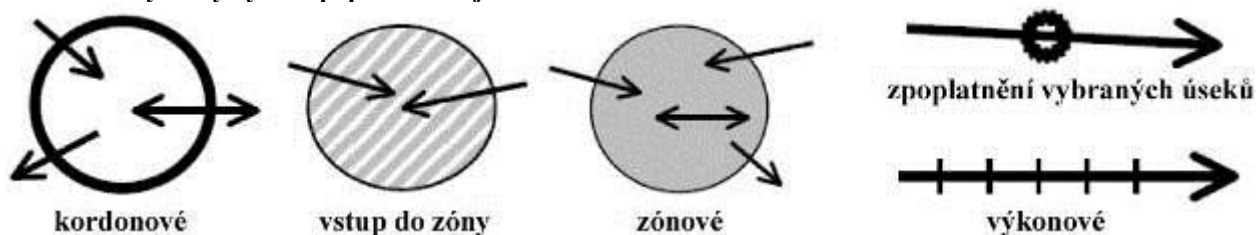
Druhou možností je **zpoplatnění vstupu do zóny**. Na rozdíl od předchozího způsobu zpoplatnění zde platí vozidla poplatek pouze jednou za určitou dobu (např. za den). Tento způsob není tak účinný jako předchozí kordonové zpoplatnění a reguluje většinou pouze ty cestující, kteří mají vhodnou alternativní dopravu v podobě veřejné dopravy.

Další variantou je **zónové zpoplatnění**, které je velmi podobné zpoplatnění vstupu, ale navíc jsou zpoplatněna i vozidla, která se pohybují pouze uvnitř zóny či z ní vyjíždějí. Vozidla musí mít opět zakoupena povolení, která jsou vydávána na určitou dobu. Výhoda tohoto zpoplatnění je tedy, že reguluje kromě vstupů i samotné jízdy v rámci zóny.

Zpoplatnění vybraných úseků (mosty, tunely) je nejméně účinný způsob regulace dopravy s ohledem na kongesce. Zpoplatněny jsou totiž jen malé části sítě komunikací a zpoplatnění je zaváděno hlavně z důvodu výběru finančních prostředků na výstavbu či údržbu komunikace.

Poslední možností je **zpoplatnění výkonové**. Při tomto zpoplatnění jsou stanoveny sazby na kilometr nebo na jednotlivé úseky komunikací. Nevýhodou systému je značná technologická náročnost. Naopak velkou výhodou je možnost proměnlivosti poplatků v čase (např. dle denní špičky) a spravedlnost (zpoplatněné dle skutečně ujeté vzdálenosti vozidla). Tento systém je hodnocen jako nejvhodnější pro zpoplatnění a v praxi naráží velmi často právě na vysokou technologickou náročnost.

Obrázek 7 Systémy výběru poplatků za vjezd do center měst



Zdroj: telematix.eu [19]

1.6.2 Zpoplatnění použití dopravní infrastruktury

„Průjezd vozidla poškozujee dopravní infrastrukturu, a to výrazně více s tím, jak narůstá jeho hmotnost. Z důvodu naplnění principu „uživatel platí“ a kvůli získání finančních prostředků na údržbu dopravních komunikací je proto jejich určitá část zpoplatněna. Poplatek za použití dopravní infrastruktury může být dvojitý – buď vztažený k určitému časovému období (u nás tzv. dálniční známky, v zahraničí také tzv. vignette), nebo zpoplatnění ujetých kilometrů po dané komunikaci (výkonové zpoplatnění, tzv. mýtné).

Jde o platby za užívání vybraných úseků silnic a dálnic s cílem internalizovat náklady na dopravní infrastrukturu, příp. také náklady kongescí. Výše mýtného se obvykle odvíjí od počtu ujetých kilometrů a hmotnosti vozidla.

Mýtné ovlivňuje dělbu přepravní práce, volbu trasy a cestovní čas a pomocí výše sazby zpoplatnění i celkový objem dopravy. Dále přispívá k tomu, že jsou (zcela či částečně) internalizovány některé externí náklady dopravy. Mýtné přímo působí na snižování množství ujetých kilometrů a nepřímo přispívá ke zvýšení obsazenosti vozidel, což přináší pozitivní dopad na životní prostředí. Z enviromentálních a sociálních aspektů mýtné ovlivňuje:

- *spotřebu energie a produkci emisí CO₂,*
- *produkci ostatních skleníkových plynů,*
- *hluk z dopravy,*
- *dopravní bezpečnost,*
- *kongesce.“ [8, s. 72-73]*

Co se týče typů výběru mýtného, tak v současné době stále ještě nalezneme manuální způsob výběru s použitím lístků (např. Itálie), kde jsou vozidla nucena zastavovat na mýtnicích a platit zde za ujetou vzdálenost na dálnicích. Modernější technologie výběru mýtného pak jsou zavedeny například v Rakousku, které bylo inspirací pro systém výběru mýtného v ČR, kde je používán elektronický výběr mýtného založený na principu mikrovln (mýtné brány). Nejpokročilejším systémem je pak systém satelitní, který je používán v Německu a od roku 2010 také na Slovensku.

1.6.3 Regulace dopravy ve městech

Ve městech klesá podíl nemotorové dopravy prakticky neustále. V 80. letech 20. století nemotorová doprava převládala a dosahovala podílu přibližně 80 %. V současné době je poměr mezi motorovou a nemotorovou dopravou v ČR zhruba rovnocenný, tedy polovina dopravy je nemotorová. Stejný trend lze vypočítat i v ostatních státech EU. Díky tomu roste ve městech množství osobních automobilů a v důsledku toho dochází k tvorbě kongescí a dalších negativních vlivů, a proto je potřeba tuto situaci řešit.

Kromě kordonového zpoplatnění (viz kapitola 1.6.1) lze regulovat dopravu ve městech i jinými způsoby. Mezi ně lze zařadit podporu městské hromadné dopravy, cyklistiky a chůze, integrované dopravní systémy, systémy kombinované dopravy (např. Park and Ride), parkovací poplatky a další.

Podpora **cyklistické dopravy** je v posledních letech velmi oblíbeným způsobem regulace městské dopravy. Jako příklady lze uvést města Kodaň, Trento či Helsinky. Systémy podpory cyklistické dopravy v těchto městech fungují podobně. V městech jsou rozmístěna stanoviště, ve kterých je možné si kolo půjčit. Systém je zde automatizovaný a pouhým vložením mince v dané hodnotě se odemkne zámek a kolo má cestující k dispozici. Když poté v jiném nebo i stejném stanovišti kolo vrátí, jeho peníze se mu vrátí. Aby nedocházelo ke krádežím kol (díky nim skončila např. úplně první snaha o zavedení tohoto systému v Amsterdamu v roce 1968), je vymezena zóna, v které se na těchto kolech smí cestující pohybovat. Pokud ze zóny vyjede, může být pokutován. V některých městech není systém plně automatizován a proti zaplacení určité zálohy je cestujícímu poskytnut klíč k zámku od kola (takto funguje řada systémů v Itálii).

Dalším nástrojem je management parkování ve městech. „*Parkovací politika představuje jednu z nejdůležitějších složek dopravní politiky v městských oblastech. Vhodně zvolená parkovací politika představuje slibný nástroj ke snižování objemu dopravy. Nejčastěji využívaným nástrojem parkovací politiky jsou parkovací poplatky a snižování počtu parkovacích míst, především v uličních prostorech. Zpoplatnění parkování snižuje poptávku po parkování, zvyšuje výnosy veřejných rozpočtů a přispívá k bezpečnějšímu, čistšímu prostředí pro lidi a bezmotorovou dopravu.*

Zavedením parkovacích poplatků se používání automobilů v městských oblastech stává dražším, a tedy méně atraktivním. Proto mohou parkovací poplatky pomoci řešit kongesci a podporovat alternativní druhy dopravy k individuální automobilové dopravě.“ [8, s. 180-181]

Dalším nástrojem, který souvisí s parkováním, je systém „**Park and Ride**“, který je používán například v Amsterdamu. Systém umožňuje motoristům zaparkovat svá vozidla na okraji města a pokračovat v cestě do města na kole, přičemž za půjčení kola není účtován žádný poplatek, cestující hradí pouze parkovné za své vozidlo.

1.6.4 Další možné nástroje

Nástrojů pro řešení problematiky kongescí v dopravě je celá řada, takže z těch dalších zde jsou uvedeny již pouze telematické systémy a zvýšení kapacity dopravní infrastruktury.

Telematické systémy

Telematické systémy nejsou na rozdíl od výše zmíněných nástrojů prostředky pro snížení objemů dopravy, ale jejich smyslem je optimalizace dopravních toků v závislosti na aktuální situaci na dopravní síti a minimalizování následků kongescí díky poskytování informací pro uživatele dopravy. Do telematických systémů lze zařadit řízení dopravních oblastí pomocí světelných signalizačních zařízení, řízení tunelů, telematiku v MHD (informace pro cestující) a také informační a navigační systémy.

„Informační a navigační systémy INS jsou nejen významným prostředkem pro snižování kongescí, ale uplatňují se významně i v systému městské hromadné dopravy (jízdni řády, zpoždění, atd.). V naváděcích a informačních systémech platí, že se informace ovlivňující chování řidiče předává principiálně dvěma způsoby: pro všechna vozidla dopravního proudu, například pomocí informačních tabulí instalovaných vedle komunikací (TFINS – Traffic Flow Information and Navigation System) nebo jsou předávány individuálně do vozidel (VINS – Vehicle Information and Navigation System). Mezi informačními a navigačními systémy existuje základní rozdíl v tom, že získanou informaci může a nemusí řidič využít, zatímco při navigování dopravního proudu pomocí proměnných dopravních značek (PDZ) musí použít nabízenou trasu.

Informační systém s působením na dopravní proud představují informační tabule, které dávají řidiči v dostatečném předstihu informace o dopravní situaci, a řidič má možnost volit optimální cestu dle svého uvážení. Nápis lze dálkově automaticky nebo manuálně modifikovat z řídicího centra. Informační systém v individuálním vozidle bývá například realizován pomocí rozhlasového VKV vysílání v systému RDS-TMC (Radio Data System - Traffic Message Channel). Na displeji rozhlasového přijímače jsou zobrazovány dopravní informace pouze pro daný region.

Navigační systém s působením na dopravní proud je provozován pomocí proměnných dopravních značek. Značky mají charakter zákazů a příkazů, resp. je použit symbol pro odklon. Navigační systém v individuálním vozidle představuje systém CD ROM ve vozidle s displejem zobrazujícím mapu země nebo města. Řidič zadá cíl své cesty a vozidlo je navigováno dle údajů GPS o momentální pozici a dle digitální mapy na optimální, například nejkratší trasu. Nevýhodou tohoto systému je to, že nereaguje na momentální podmínky v síti. Dalším systémem je tzv. dynamická navigace, kdy navigační jednotka ve vozidle je schopna přijímat data z jednotky RDS-TMC a nabízet řidiči trasu s ohledem na aktuální dopravní podmínky. Nejvyšším stádiem navigačních systémů ve vozidle je tzv. on-line navigace, kde nadřazené centrum vypočítává optimální trasu s ohledem na aktuální stav dopravy a pošle ji řidiči.“ [11, s. 143-147]

Zvýšení kapacity dopravní infrastruktury

Mezi nástroje omezení kongescí patří samozřejmě také zvýšení kapacity dopravní infrastruktury. Zvyšování kapacity ovšem není možné dělat jen pro část komunikace, musí se provádět komplexně tak, aby případnou eliminací jednoho úzkého místa nevzniklo v tomto důsledku jiné, které může mít ještě větší kapacitní problémy zvýšením dopravy na modernizovaném úseku.

V současné době ale zvyšování kapacity dopravních cest není nejvyužívanější variantou, přednost dostává většina výše zmíněných nástrojů, jelikož zvyšování kapacity s sebou přináší značné investiční náklady, a tudíž se ve většině případů reguluje doprava na místo zvyšování kapacit. Proti rozšiřování kapacit mluví i tzv. **saturační efekt**, který vysvětluje následující odstavec.

„Silniční infrastruktura má samozřejmě své fyzické meze, nad něž již žádnou zátěž nepojme. Empirický výzkum z USA a západní Evropy dokazuje smutný fakt, že proces rozlévání dopravy z nové, již zahlcené kapacity na okolní komunikace pokračuje většinou právě až do této míry. Motoristé se většinou snaží projet, dokud je kudy, i za cenu zdržení. Podle Litmana má dopravní zácpa tuto jasnou samoregulační schopnost, tedy narůstá jen do té míry, než se stává zcela neúnosnou a zaplňuje veškerý dostupný prostor. Kapacita každé komunikace je tak dříve či později indukovanou dopravou zaplněna, a dále již dopravní zátěž neroste. Podobně se chová i celá silniční síť – dokud se doprava má kam rozpínat, bude se zpravidla rozpínat. Tento proces se zastaví, teprve až narazí na fyzické meze únosnosti. K dalšímu nárůstu celkového objemu může dojít opět pouze tehdy, přidáme-li do zaplněného systému novou kapacitu.“ [20]

Výsledkem rozšiřování kapacit je tedy nárůst dopravy a opětovné nasycení dopravní sítě. Tím dochází k žádoucímu snížení objemů dopravy na původních komunikacích.

Dalším nástrojem, který ještě nebyl zmíněn, je vytvoření zvláštních pruhů na pozemních komunikacích (preferenční obsazených vozidel - tzv. „2+ pruh“), které mohou být využívány pouze vozidly, ve kterých cestuje 2 a více osob. Tento nástroj je používán například v USA či Japonsku.

Dalo by se jmenovat ještě více nástrojů, které vedou k regulaci dopravy a snižování kongescí či jejich dopadů, ale ty hlavní byly již popsány. V následující kapitole se podíváme, jaké nástroje a s jakým účinkem byly použity v různých státech světa.

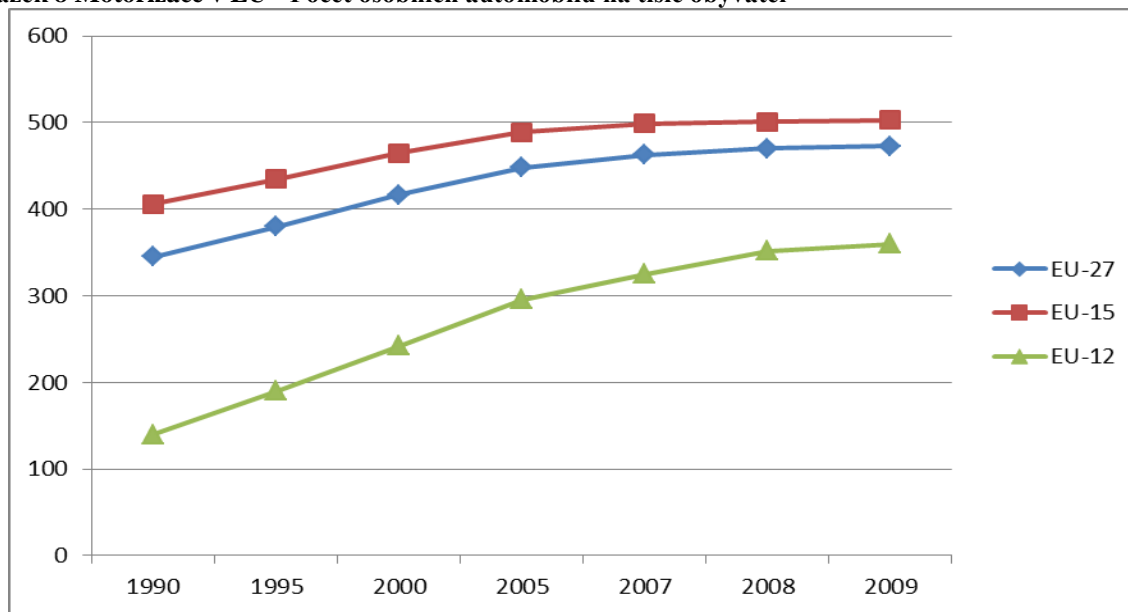
2 Stav dopravních kongescí v zahraničí – zejména v zemích EU

Doprava představuje stále významnější problém. Kromě kongescí (dle různých studií dosahují v EU až 2 % HDP) jde také o špatný stav infrastruktury, znečištění životního prostředí a nehody (opět cca 2 % HDP). Tyto problémy dopadají na celou společnost.

Podstatu problematiky dopravních kongescí lze hledat ve vývoji dopravy, kdy docházelo a stále ještě dochází k velkému nárůstu individuální dopravy na úkor dopravy veřejné a díky tomu k přibývání počtu vozidel (růst objemu dopravy). Faktorů, které měly a stále mají vliv na tento vývoj, je velké množství. Určitě mezi ně patří cena dopravy, příjmy domácností, technologický rozvoj, pohodlí a preference jednotlivých osob atd.

Pokud se tedy podíváme na statistiky několik let zpátky, lze zmiňovaný trend v růstu počtu vozidel lehce vypořadovat. Tento trend vývoje doprava dosahuje jak v osobní, tak i v nákladní dopravě. Jelikož je počet vozidel ale na tak vysoké úrovni, dochází ke zpomalování jeho růstu, což dokazuje následující graf (Obrázek 8 Motorizace v EU).

Obrázek 8 Motorizace v EU - Počet osobních automobilů na tisíc obyvatel



Zdroj: EUROSTAT (2011)

Vývoj v zemích Evropské unie ale není zcela shodný s vývojem v jiných částech světa. Pokud se podíváme například do Spojených států amerických (USA), lze konstatovat, že zde dosahuje motorizace ještě mnohem většího čísla (782 osobních vozidel na tisíc obyvatel). Oproti Evropě ale v USA jsou města koncipována odlišným způsobem a využívání automobilů i v městské dopravě je pro mnohé občany vhodným dopravním prostředkem, aniž bychom brali v potaz vkus či pohodlí, které osobní automobily nabízejí.

Na druhou stranu ale v USA není tak výrazný růst počtu vozidel nákladních, čemuž nahrává poměrně vysoký podíl železniční nákladní dopravy, která přepravním výkonem převyšuje dopravu silniční. Pokud se podíváme na Rusko, tak tam je zřejmé, že silniční doprava není dominantním dopravním módem. Důvodem je především rozloha státu, podle které je Rusko největším státem světa. Díky tomu převládá železniční doprava.

V asijských zemích se poté stupeň motorizace značně liší. Rozvinuté Japonsko dosáhlo v roce 2009 úrovně motorizace 542 vozidel na tisíc obyvatel, což je nad úrovní průměru EU. Dalo by se říct, že Japonsko je na tom podobně jako vyspělé evropské země (Německo, Francie). Naopak pokud se podíváme do Číny, tak i díky velkému počtu obyvatel je tady logicky motorizace nižší. Navíc zde na trhu má celkem značný podíl železniční doprava, a tak se úroveň motorizace v roce 2009 dostala na hodnotu jen 23 osobních vozidel na tisíc obyvatel. Úroveň motorizace ve výše zmíněných zemích shrnuje následující tabulka (Tabulka 2 Motorizace v různých částech světa), v níž jsou uvedeny také počty osobních a nákladních vozidel.

Tabulka 2 Motorizace v různých částech světa

	EU-27 (2009)	USA (2008)	Japonsko (2009)	Čína (2009)	Rusko (2008)
Osobní vozidla (milion)	236,10	238,30	69,10	31,40	30,30
Motorizace (vozidel / tis. obyvatel)	473	782	542	23	212
Nákladní vozidla (milion)	33,84	9,01	6,36	14,80	5,35

Zdroj: EUROSTAT (2011)

Pokud se podíváme na úroveň motorizace v jednotlivých členských zemích EU (údaje za rok 2009), tak zde najdeme poměrně značné rozdíly, což způsobují jednak rozdílné geografické podmínky států EU (rozloha, členitost území) a také ekonomické rozdíly. Například ve vyspělých zemích (Německo, Francie) dosahuje motorizace přibližně 500 osobních vozidel na tisíc obyvatel. Pokud se podíváme do méně vyspělého Rumunska, tak zde naopak dosahuje motorizace nejnižší hodnotu, která je pouhých 198 osobních vozidel na tisíc obyvatel. Česká republika v tomto ukazateli patří do průměru Evropské unie (422 os. vozidel na tisíc obyvatel).

Jak bylo výše zmíněno, počet osobních vozidel narůstá na úkor veřejné dopravy. Jak je vidět v následující tabulce (Tabulka 3 Přepravní výkony v osobní dopravě), dosahuje individuální automobilová doprava v EU zdaleka nejvyššího objemu přepravních výkonů (přes 70 %). V USA je nepoměr ještě větší, individuální automobilová doprava zde zaujímá více než 80 % objemů dopravy. I v ostatních zemích včetně Číny je dominantní individuální automobilová doprava a na ústupu je naopak především doprava železniční, ale i autobusová.

Tabulka 3 Přepravní výkony v osobní dopravě

v bilionech oskm	EU-27 (2009)	USA (2008)	Japonsko (2009)	Čína (2009)	Rusko (2009)
Osobní automobil	4 781,0	7 201,8	766,7	1 345,1	-
Autobus + trolejbus	510,4	243,0	87,4	-	114,8
Vlak	404,9	37,1	394,0	787,9	151,5
Tramvaj + metro	88,8	21,1	-	-	49,8
Vodní doprava	40,0	0,6	4,9	6,9	0,9
Letecká (vnitrostátní, v rámci EU)	522,0	977,8	75,2	337,5	112,5

Zdroj: EUROSTAT (2011)

Pokud se podíváme detailněji na státy EU, tak lze opět najít rozdíly v dělbě přepravní práce mezi jednotlivými státy. Nicméně rozdíly nejsou nikterak veliké, výjimku tvoří ale Maďarsko, kde je nejmenší podíl individuální automobilové dopravy (62,1 %). Naopak nejvyšší podíl individuální osobní dopravy je v Litvě, kde zaujímá podíl 90,9 % přepravních výkonů osobní dopravy.

Nákladní doprava v EU se vyvíjí stejným směrem jako ta osobní. Opět posiluje své postavení silniční doprava. Pokud se zase nejdříve podíváme na srovnání EU s ostatními státy světa (viz Tabulka 4 Přepravní výkony v nákladní dopravě), tak je zřejmé, že zde se podíl jednotlivých dopravních módů liší výrazněji než v dopravě osobní. V EU kromě silniční dopravy zaujímá značný podíl ještě doprava námořní, naopak pokles zaznamenává doprava železniční, která dosahovala v roce 2009 10 % z celkového přepravního výkonu. V USA naopak železniční doprava má největší podíl (přes 40 %), což je způsobeno velkou rozlohou státu. Na druhém místě je poté doprava silniční s přibližně 30 % přepravního výkonu. Prakticky neustále v USA rostou objemy přepravy jak v silniční, tak v železniční dopravě, ale poměr mezi nimi zůstává neustále přibližně stejný, tedy železniční doprava přepraví zhruba o 10 % nákladů více. V Japonsku převládá stejně jako v EU doprava silniční s více než 60 % přepravních výkonů, železniční doprava zaujímá velmi malý podíl (necelých 5 %). Značný podíl železniční nákladní dopravy si udržuje Čína, kde ale převládá silniční doprava a výrazný podíl má taky vnitrozemská vodní a námořní doprava. V Rusku poté železniční nákladní doprava jasně dominuje nad dopravou silniční.

Tabulka 4 Převravní výkon v nákladní dopravě

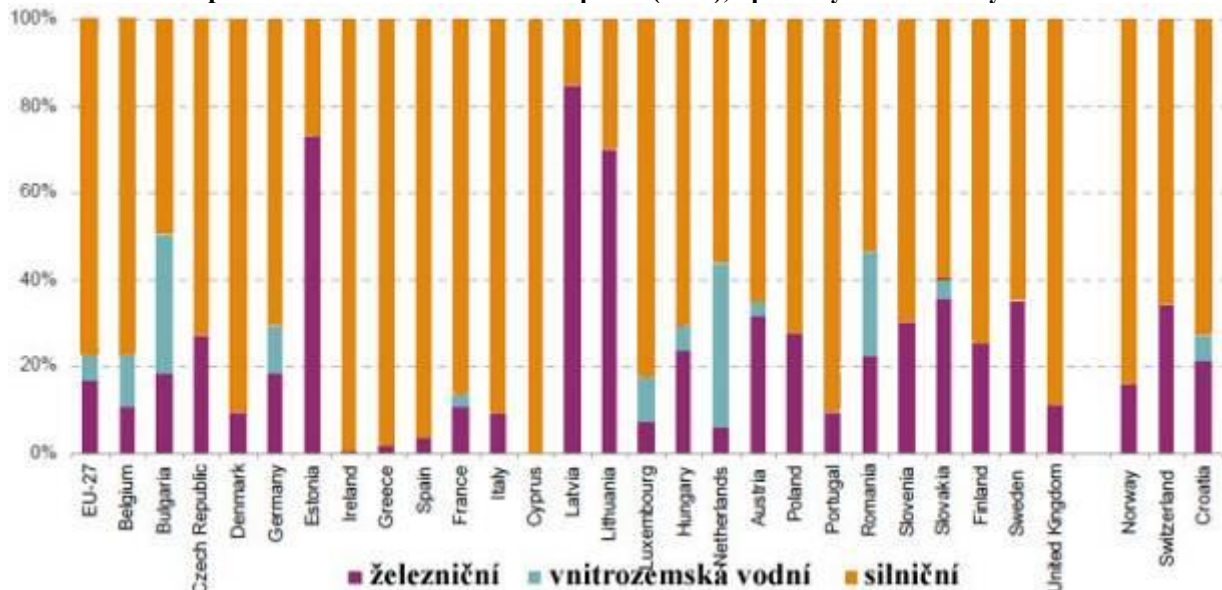
v bilionech tkm	EU-27 (2009)	USA (2008)	Japonsko (2009)	Čína (2008)	Rusko (2009)
Silniční	1 691,4	1 922,9	334,7	3 286,8	180,0
Železniční	361,6	2 594,7	20,6	2 510,6	1 865,0
Vnitrozemská vodní	119,8	456,4	-	1 741,2	53,0
Ropovody	120,2	814,2	-	194,4	2 246,0
Námořní (vnitrostátní, v rámci EU)	1336,0	303,5	167,3	3 285,1	97,0

Zdroj: EUROSTAT (2011)

Při pohledu na dělbu přepravní práce v zemích EU naleznete převládající silniční dopravu ve většině států. Nejvýrazněji převládá silniční doprava v Řecku, Irsku či na Kypru. Zde je tato převaha způsobena dobrým rozvinutím silniční sítě a naopak špatnou či nedostatečnou infrastrukturou železnice. Nicméně hlavně v pobaltských zemích ještě stále zůstává železniční doprava velmi značně zastoupena a například v Lotyšsku měla v roce 2009 přes 60 % přepravních výkonů, což je způsobeno nedostatečnou silniční infrastrukturou (hlavně dálniční). Vysoký podíl železniční dopavy byl v tomto období i v Rakousku (37 %) nebo ve Švédsku (35 %). Česká republika měla rozděleny přepravní výkonů nákladní dopavy v poměru 77 % pro silniční dopravu ku 23 % pro železniční dopravu.

Na následujícím grafu je zobrazeno rozdělení přepravních výkonů ve vnitrozemské nákladní dopravě v zemích EU mezi dopravní módy. Je patrné, že silniční doprava ve většině států zaujímá většinu přepravních výkonů, ale existují i výjimky, jak bylo zmíněno výše.

Obrázek 9 Modal split ve vnitrozemské nákladní dopravě (2009), upravený o teritoriality



Zdroj: EUROSTAT (2011)

Z výše uvedených údajů je patrné, že v silniční dopravě rostou značně rok od roku přepravní výkony, ale kapacity silničních cest jsou zvyšovány v menším rozsahu, proto dochází ke kapacitním problémům na pozemních komunikacích.

Jak bylo již zmíněno v první kapitole, tak k řešení těchto kapacitních problémů, které vedou k tvorbě kongescí, existuje řada nástrojů. V následující části práce se podíváme na dva z nich. Konkrétně na zpoplatnění dopravy meziměstské a na zpoplatnění vjezdu do center měst.

2.1 Zpoplatnění meziměstské dopravy

V současné době nalezneme v praxi stále ještě 2 způsoby výběru mýtného, klasický a elektronický. Klasický systém založený na principu mýtnic a placení v hotovosti či kartou nalezneme například v Itálii, Francii, Španělsku či Portugalsku. Elektronický způsob výběru mýtného (mikrovlnný nebo satelitní) pak využívají především státy ve střední Evropě (Německo, Švýcarsko, Rakousko, ČR, Slovensko). Kromě mýtného je vybírán poplatek za použití pozemních komunikací pomocí tzv. dálničních známek (především u osobních vozidel). Některé státy naopak pozemní komunikace ještě vůbec nezpoplatnily. Patří mezi ně např. Velká Británie (zde je zpoplatněna pouze dálnice M6), Irsko, Finsko a další.

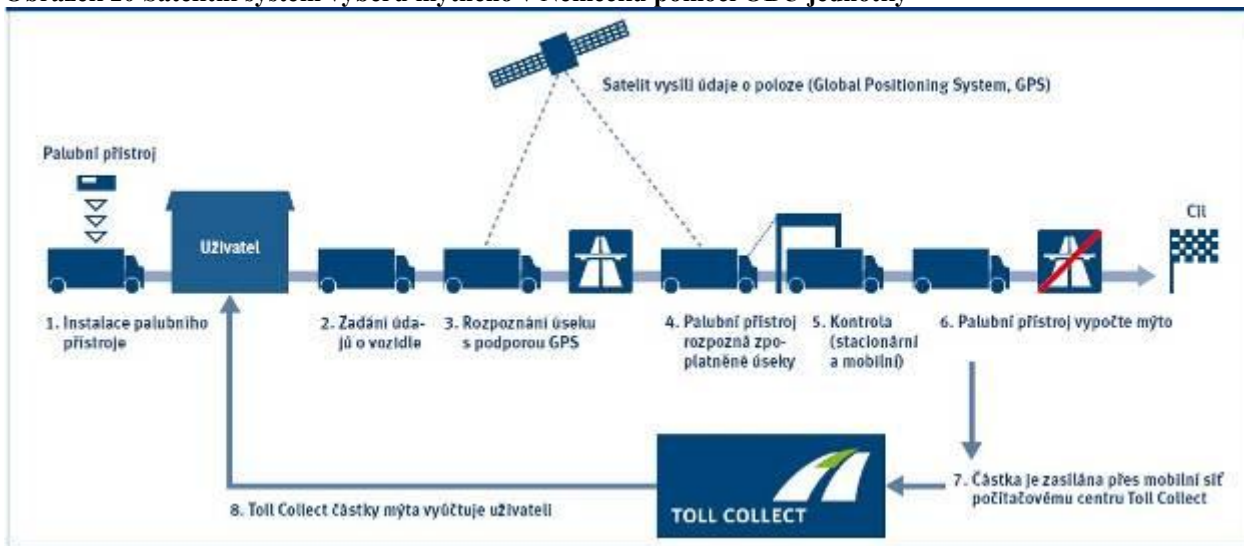
Podrobněji se teď podíváme na výběr poplatků za použití pozemních komunikací v Německu, Švýcarsku a na Slovensku.

2.1.1 Německo

V Německu je od 1. 1. 2005 v provozu satelitní způsob výběru mýtného, který nahradil do té doby používané dálniční nálepky. Mýtné mají povinnost platit vozidla s užitečnou hmotností nad 12 tun na všech dálnicích a některých úsecích silnic. Mýtný systém provozuje společnost Toll Collect. „*V nákladním vozidle instalovaný palubní přístroj rozeznává pomocí satelitního signálu (GPS) a přídavných navigačních sensorů, přes které zpoplatněné silniční úseky nákladní vozidlo projíždí. OBU stanovuje polohu vozidla a kdykoliv ji může přiřadit jednomu z přibližně 5 400 silničních úseků na více než 25 000 kilometrech zpoplatněné silniční sítě (oba směry). Přístroj potom podle uživatelem zadaných údajů, například emisní třídy a počtu náprav, vypočítá poplatek a údaje odešle přes mobilní síť (GSM) do centrály společnosti Toll Collect. Vozidla, která nejsou vybavena OBU jednotkou, musí zaregistrovat trasu, po které pojedou, před jejím uskutečněním přes internet nebo na terminálech rozmístěných po celé zemi a na hranicích.*“ [16]

Na následujícím obrázku je zobrazen systém výběru mýtného v Německu pomocí OBU jednotky instalované v nákladním vozidle. Mapa zpoplatněných dálnic je uvedena v příloze č. 1. Mapa dálnic podléhajících mýtnému v Německu.

Obrázek 10 Satelitní systém výběru mýtného v Německu pomocí OBU jednotky



Zdroj: Toll Collect [16]

Jak bylo napsáno, výše sazby mýtného je závislá na emisní třídě vozidla a počtu jeho náprav. V roce 2009 byly sazby mýtného mírně navýšeny a pohybují se od 0,141 Eura do 0,288 Eura za ujetý kilometr.

*„Celkově je německý satelitní systém zpoplatnění hodnocen pozitivně. Počet ujetých kilometrů **prázdnými vozidly poklesl o 7 %** a počet kilometrů **naložených vozidel o 4 %**. Narůstá podíl „čistých“ vozidel a objem nákladní dopravy přepravený železnicí.“* [8, s. 115]

Nutné je ovšem podotknout, že hlavním cílem systému při jeho zavádění byl výběr finančních prostředků na opravu a modernizaci pozemních komunikací a nikoliv snižování externích nákladů včetně kongescí. Nicméně ke snížení počtu ujetých kilometrů došlo, což dokazují výše zmíněné údaje.

2.1.2 Švýcarsko

„Švýcarsko je zemí, která přikládá nákladní dopravě a její regulaci velký význam, především v souvislosti s ochranou Alp, proto se snaží korigovat množství přepravených kamionů včetně jejich váhy a převést co nejvíce nákladu na železnici.“

Z tohoto důvodu bylo třeba významných investic do švýcarské železniční sítě, především na její kapacitní rozšíření. Finance na stavbu tzv. Trans-alpské železniční osy (NEAT) jsou získávány z poplatků za silniční nákladní dopravu, tzv. hmotnostně-vzdálenostní poplatek pro těžká nákladní vozidla (LSVA).

Celkem 2/3 výnosů z LSVA jdou na velké dopravní stavby. LSVA tedy zůstává nejdůležitějším zdrojem financování NEAT. LSVA takto posiluje konkurenceschopnost železnice a zajišťuje, aby kapacita železniční infrastruktury byla optimálně využita a poplatky za její využití byly ve výši, která pokrývá náklady.“ [8, s. 106-107]

LSVA je uplatněn na vozidla pro osobní a nákladní dopravu s užitečnou hmotností nad 3,5 tuny. Sazba poplatku na kilometr je závislá na emisní třídě vozidla a na maximální povolené hmotnosti vozidla. Vozidla jsou vybavena OBU (On-Board Unit) jednotkou (zahraniční vozidla mohou použít čipové karty). Výběr pomocí OBU jednotky je ve Švýcarsku specifický. Na rozdíl od Německa a dalších zemí s elektronickým způsobem výběru mýtného OBU jednotka spolupracuje s tachografem, který zaznamenává ujeté kilometry. Pokud vozidlo opustí území Švýcarska, tak se přístroj deaktivuje, při návratu vozidla na území státu se opět aktivuje a opět zaznamenává ujeté kilometry.

Obrázek 11 Systém výběru LSVA ve Švýcarsku



Zdroj: <<http://www.docstoc.com>>

Systém LSVA byl do provozu uveden 1. 1. 2001. Sazby poplatku jsou postupně zvyšovány. Aktuálně se sazby pohybují od 0,0226 franků za tkm. Sazba se zdá například oproti sazbě v Německu nízká, nicméně je nutné si uvědomit, že je to sazba na tunokilometr. Pokud tedy vezmeme vozidlo s 18 tunami patřící do emisní kategorie III (EURO 4 a větší), které ujede 100 km, tak za tuto přepravu zaplatí přes 40 franků.

„Zavedení LSVA znamenalo značné změny v silniční nákladní dopravě. Začala docházet k významné obnově vozového parku (z důvodu zohlednění váhových a emisních charakteristik při stanovování výše poplatku). Celkový prodej nákladních vozů vzrostl o 45 %, a to především – dle očekávání – nad 26 tun celkové váhy. Flotila vozidel se zároveň změnila tak, že klesla průměrná velikost vozidel a snížily se její emisní charakteristiky CO₂ a NO_x.

Co se týče objemu přepravy, došlo ke zlomení trendu. Ačkoli v předchozích letech před zavedením LSVA rostl výkon silniční dopravy o 7 % ročně, **v roce 2001 poklesl o 5 %** (1. rok fungování). V první polovině roku 2001 došlo k poklesu dopravního výkonu, i když ekonomický růst byl zhruba stejný jako v předchozím období, a i když se zpomalil růst ekonomiky v druhé polovině roku a posílil klesající trend v objemu dopravy, hrál tento pokles ekonomického růstu menší roli než nový zpoplatňovací systém. Zatímco v letech 1998 - 2000 rostl přepravní objem (vkm) zhruba o 5 % ročně, takže v roce 2000 dosáhl téměř 2,2 mld. vkm, došlo během následujících **dvou let k poklesu o přibližně 10 %**.

Tomuto trendu neodpovídal vývoj tranzitní přepravy, která zaznamenala slabý růst v roce 2001 a 2003, zatímco v roce 2002 došlo k jejímu mírnému poklesu. Celkový podíl tranzitní přepravy se na celkovém objemu přepravy podílel zhruba 10 % (1998) až 13 % (2003). U železniční dopravy se neprojevil nárůst jejího využívání.“ [8, s. 110-111]

Obrázek 12 Síť dálnic a rychlostních silnic ve Švýcarsku



via suisse

Zdroj: <<http://www.mifin.cz/>>

2.1.3 Slovensko

Mýtný systém byl na Slovensku uveden do provozu 1. 1. 2010. Jedná se o satelitní systém a zpoplatnění podléhají motorová vozidla s celkovou hmotností nad 3,5 tuny na dálnicích, rychlostních silnicích a vybraných úsecích silnic I. třídy.

Sazba mýtného na kilometr je závislá na kategorii vozidla, počtu náprav a emisní třídy. Pro vozidla od 3,5 do 12 tun a pro autobusy se nerozlišuje počet náprav, ale pro všechna tato vozidla platí stejná sazba mýta. Pro autobusy se sazby za ujetý kilometr pohybují na dálnicích od 0,030 Eura a na silnicích I. třídy od 0,020 Eura. Pro nákladní vozidla jsou nejnižší sazby 0,083 Eura/km na dálnicích a 0,063 Eura/km na silnicích I. třídy.

Systém jako v případě Německa pracuje s OBU jednotkami umístěnými ve vozidle a informace z těchto jednotek jsou odesílány do centrálního elektronického informačního systému. Palubní jednotka je nepřenosná. Jednotku je možná pořídit na několika místech po celém Slovensku. Celkem 8 kontaktních míst se nachází ve větších městech a dalších 13 míst, kde je možné pořídit palubní jednotku, se nachází u hranic se sousedními státy.

„Elektronický mýtný systém používá satelitní technologii, která prostřednictvím GPS určuje, zda se vozidlo nachází na zpoplatněném úseku a umožňuje výpočet a vyměření mýta během jízdy vozidla v libovolném jízdním pruhu bez snížení rychlosti a omezení jízdy. Motorová vozidla, na která se vztahuje povinnost platby mýta, musí být zaregistrovaná do systému elektronického výběru mýta a vybavené funkčním elektronickým zařízením – palubní jednotkou. Palubní jednotky na základě znalosti času, matematického modelu polohy satelitů a z přijímaných signálů vypočítají polohu vozidla. Pokud palubní jednotka zjistí, že se vozidlo nachází na vymezených úsecích cest, odešle identifikační údaje vozidla a identifikaci vymezeného úseku cest, na kterém se vozidlo nachází do centrálního informačního systému prostřednictvím GSM (GPRS) služeb telekomunikačního operátora. Centrální informační systém tyto informace spolu s údaji o provozovateli vozidla zpracuje a na jejich základě vytvoří výpis mýtných transakcí. Provozovatel / řidič vozidla jsou zodpovědní za správné používání a nastavení palubní jednotky a za kontrolování její funkčnosti.“ [17]

Obrázek 13 Mapa zpoplatněných úseků dálnic a silnic mýtným na Slovensku



Zdroj: <<http://www.idoprava.sk>>

Společně s elektronickým mýtem funguje zároveň tzv. ticketing. Tento systém by měl být ukončen 30. června 2012. Ticketing mohou využít pouze zahraniční tranzitní dopravci, aby si nemuseli pořizovat OBU jednotku. Systém funguje tak, že dopravce na hraničním přechodu Slovenska uvede základní informace o vozidle, uvede tranzitní trasu, kterou využije, a poté mu je vypočítána výše mýta. Tu je povinen na místě zaplatit a je mu vystaven doklad o zaplacení, který ho opravňuje vybranou trasou uskutečnit svoji jízdu.

Pokud se podíváme na ekonomickou stránku mýtného systému, tak je patrné, že došlo oproti předchozím rokům, kdy byly používány pro vozidla nad 3,5 tuny dálniční známky, k navýšení příjmů za výběr mýta. Na druhé straně systém vyžaduje vyšší náklady. Slovenská republika uzavřela smlouvu se společností SkyToll na 14 let (možné prodloužit o dalších 5 let) a náklady na vybudování a provozování systému byly stanoveny na 716 mil. euro bez DPH. Výnosy z výběru mýta mají náklady pokrýt za 6-7 let. První rok fungování (2010) byl plánovaný roční výnos z mýta 165 mil. euro. Ve skutečnosti byl ale výnos i díky počátečním problémům při zavádění mýta nižší (141 mil. euro). Během roku 2011 poté výběr mýtného přinesl 154 mil. euro, což znamená nárůst oproti předchozímu roku o 8,6 %. Výnosy jsou tak pod předem odhadovanými částkami, ale výnosy meziročně rostou i v roce 2012 a dá se tam očekávat opět nárůst výnosů oproti roku 2011 minimálně 5 %. (zdroj dat: SkyToll, a.s. [18])

Informace o dopadu mýtného systému na objem nákladní dopavy na placených komunikacích zveřejněny nebyly.

Vozidla pod 3,5 tuny mýto neplatí. Ta jsou na dálnicích a rychlostních silnicích zpoplatněna pomocí **dálničních známek**, stejně jako v České republice. A stejně jako u nás, je i na Slovensku možné zakoupit 3 druhy dálničních známek – desetidenní (v roce 2011 nahradila sedmidenní známku), měsíční a roční. Nejkratší desetidenní známka vyjde na 10 Eur, měsíční na 14 Eur a roční na 50 Eur. Oproti mýtnému není zpoplatněná síť tak rozsáhlá, jelikož nezahrnuje silnice I. třídy.

2.2 Zpoplatnění dopravy ve městech

Zpoplatnění dopravy ve městech je neúčinnější nástroj pro snižování kongescí, což je také hlavní cíl tohoto nástroje. Jako další důvody pro zavedení tohoto zpoplatnění mohou být snižování emisí z dopravy ve městech nebo výběr finančních prostředků na financování dopravy (údržba a provoz i modernizace dopravní infrastruktury).

„Zpoplatnění dopravy ve městech bylo rozpracováno ekonomy již ve 20. letech 20. století (později tento koncept rozvinul mimo jiné Milton Friedman) především jako zdroj financování výstavby a údržby dopravní infrastruktury. V život však bylo první zpoplatnění dopravy ve městech uvedeno až v roce 1975 v Singapuru, kde byl použit systém spočívající na vydávání licenci opravňujících k vjezdu do centra. Smyslem tohoto zpoplatnění byl nejen výběr poplatků, ale i regulace objemu dopravy v tomto městě.

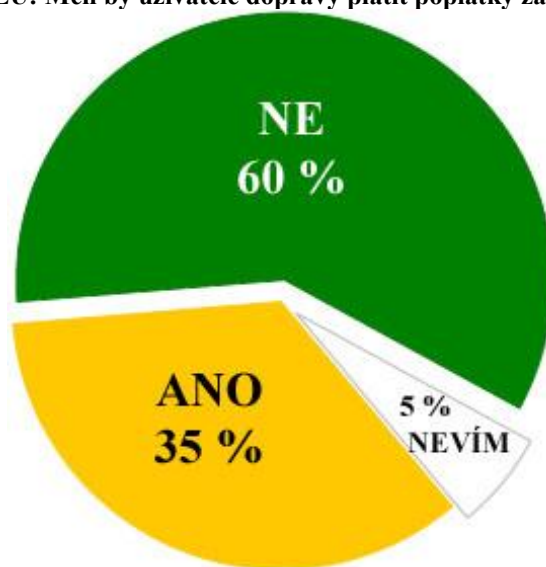
V Evropě se zpoplatnění vjezdu do měst objevilo v 80. letech, a to nejprve v Norsku (Bergen, Oslo, Trondheim, Stavanger a další). Po zavedení zpoplatnění se v Bergenu snížil objem dopravy o 6-7 % (při sazbě 5 NOK za vjezd), v Oslu pak o 8-10 % (sazba 11 NOK).

Kromě Skandinávie řeší své dopravní problémy ve městech i Velká Británie. Tu tlačí především problém dopravních kongescí. Proto bylo v roce 2002 v Durhamu zavedeno zpoplatnění kongesce (ovšem pouze v malém rozsahu zpoplatňovacího systému) a od února 2003 jsou motorová vozidla zpoplatněna také za vjezd do centra Londýna. Londýn představuje první velký zpoplatňovací systém, který byl v Británii zaveden. V dalších evropských městech se setkáme se zpoplatněním dopravy například v Římě (omezení vjezdu do centra města zde funguje od roku 1994, v elektronické podobě od roku 2001) nebo Janově.“ [12]

Jak je tedy vidět, řešení problematiky dopravních kongescí není téma, které by začalo být aktuální až v 21. století, ale řeší se již desítky let.

Při zavádění nových systémů, ať už v dopravě nebo v jiném oboru, je důležitý také názor obyvatel. V roce 2007 byl Evropskou unií proveden výzkum mezi občany všech 27 členských zemí ohledně placení mýtného za tvorbu kongescí. Pokud se podíváme na výsledky jako celek, převládá názor, že by neměli být uživatelé silniční dopravy zpoplatněni za škody z kongescí. Když se ale podíváme na výsledky ankety jen v ČR, tak 54 % tázaných vybralo možnost ANO, tedy bylo pro zpoplatnění. Proti zpoplatnění bylo 40 % dotázaných. Kromě ČR převažoval názor na zpoplatnění ještě v dalších 5 zemích a navíc v Rumunsku dopadlo hlasování nerozhodně. Ve zbylých 20 zemích pak převažoval názor nezpoplatňovat uživatele za škody z kongescí.

Obrázek 14 Anketa v zemích EU: Měli by uživatelé dopravy platit poplatky za škody způsobené kongescemi?



Zdroj: EUROSTAT (2007)

Nicméně objemy dopravy neustále rostou, a tím se zvyšují i dopady kongescí. Proto již v minulosti byly zaváděny systémy zpoplatnění ve městech (viz výše). V další části této kapitoly budou blíže popsány 2 systémy. Bude to systém zavedený v Singapuru, kde bylo zpoplatnění dopravy ve městech zavedeno jako první na světě. Systém se zde již samozřejmě změnil, takže si přiblížíme, jak ten původní, tak ten současný. Z evropských měst se poté podíváme do Londýna, kde je zaveden systém zpoplatnění centrální části města od roku 2003.

2.2.1 Singapur

Singapur bylo první město, kde byl zaveden systém zpoplatnění dopravy ve městě. Zpoplatnění zde bylo zavedeno v roce 1975 systémem založeným na vydávání licencí opravňujících k vjezdu do centra města. Cílem tohoto systému byl jak výběr finančních prostředků, tak i regulace objemu dopravy. Tento systém fungoval v Singapuru do roku 1998, kdy byl nahrazen elektronickým systémem výběru poplatků. Byl to první elektronický systém výběru poplatků na světě. V Singapuru kromě poplatků za vjezd do centra města využívají ještě další nástroj. Je to systém kvót na vozidla, který spočívá v udělování certifikátů na koupi nových vozidel (bez certifikátu není možné vozidlo zakoupit). Zájem o certifikáty je pravidelně vyšší než jejich roční kvóta (mění se dle počtu registrovaných vozidel), proto se cena certifikátu zvyšuje a je vyšší než samotná cena většiny vozidel.

Systém licencí (Area Licensing Scheme, ALS)

Systém ALS byl tedy zaveden 2. června 1975 a do zpoplatněné zóny nesmělo vozidlo bez licence ve stanovené době. Zpoplatněná zóna v centru města zabírala 6,1 km². Zpoplatněná doba byla původně v ranní špičce od 7:30 do 9:30 hodin ve všední dny. Licence se vydávaly dvojího druhu – denní a měsíční. Denní licence stála 3 dolary pro osobní vozidlo, měsíční 60 dolarů. Vozidla určená pro podnikání pak platila dvojnásobnou výši poplatků (6, resp. 120 dolarů). Od poplatků byla osvobozena vozidla s minimálně 4 pasažéry. Během prvních měsíců a let dochází k častým úpravám doby zpoplatnění i výše sazeb. Hned první měsíc (přesně 23. 6. 1975) došlo k prodloužení zpoplatněné doby o 45 minut, tedy byla od 7:30 do 10:15 hodin. Stále ještě v roce 1975 došlo k rozšíření zpoplatnění i na vozidla taxislužby, která doposud poplatky nemusela platit. Sazby se i dále měnily a postupně docházelo i k rozšiřování zpoplatněné zóny o nové komunikace. V roce 1989 pak došlo k řešení problémů, které nastávaly během odpoledních hodin. Byla totiž kromě ranní špičky zpoplatněna i špička odpolední (16:30 až 19:00 hodin). V roce 1994 dokonce byly obě zpoplatněné doby spojeny a poplatky se vybíraly od 7:30 do 18:30 hodin ve všední dny a v sobotu od 7:30 do 15:00 hodin. V roce 1998 tento systém přestal fungovat a byl nahrazen elektronickým systémem ERP.

„Přínos starého systému postaveného na oprávnění k vjezdu (licencích) byl jednoznačný – snížil počet cest o 44 % ve zpoplatněných hodinách. Podíl osob dojíždějících do zaměstnání automobily (s méně než čtyřmi pasažéry) poklesl z 48 % na 27 % během několika prvních měsíců fungování, zatímco sdílení vozidel (car-pooling) a cesty autobusem vzrostly z 41 % na 62 %. Naopak mimo zpoplatněné hodiny dopoledne vzrostl objem dopravy o 13 %. Před zavedením odpoledního zpoplatnění dále narostl objem nákladní dopravy odpoledne mimo špičku (o 124 % během prvních měsíců fungování) a mírně i odpolední doprava ve špičce, protože řidiči, kteří se dopoledne zpoplatněné zóně vyhnuli, aby neplatili za licenci, jeli přes tuto zónu odpoledne, kdy zpoplatněna nebyla. Během prvních měsíců zpoplatnění také narostla průměrná jízdní doba z důvodu nárůstu kongescí mimo zpoplatněnou zónu.“ [8, s. 120-121]

Elektronický systém (Electronic Road Pricing, ERP)

Systém ERP je v provozu od 1. září 1998. Kromě centra města je systém ERP rozšířen na dálnice a některé další hlavní komunikace vedoucí do centra. Slevy z poplatků zde platí pro vozidla s elektronickým pohonem (20 %) a vozidla s hybridní (10 %).

„Sazba poplatku je stanovena tak, aby byla zachována cílová rychlost dopravního proudu ve městě. Pokud průměrná rychlost poklesne, poplatky vzrostou a naopak. Obvykle se sazba poplatku mění v půlhodinovém intervalu. Poplatky jsou aktuálně ohlašovány na elektronických billboardech na všech mýtných branách. Rychlost dopravního proudu je monitorována pomocí GPS přijímačů používaných v 7 tisících vozidel taxi jezdících ve městě.“ [8, s. 120]

Sazby se tedy mění podle velikosti dopravního proudu a závisí také na místě, typu vozidla a času cesty. Na tzv. tepnách a dálnicích jsou nejvyšší sazby 4 dolary, na ostatních komunikacích 3 dolary pro osobní automobily. Pro těžká nákladní vozidla jsou sazby přibližně dvojnásobné (na dálnicích maximální sazba 8 dolarů, na ostatních komunikacích 6 dolarů). Poplatky jsou odečítány z platebních karet, které musí mít každé vozidlo umístěno na předním skle, pomocí speciálního radiového komunikačního systému.

„Výnosy elektronického systému se pohybují okolo 65 mil. euro ročně (cca 100 mil. USD) a jdou do státního rozpočtu, nejsou odlišeny od ostatních výnosů. Náklady na výběr poplatků jsou poměrně nízké, pohybují se okolo 11 % výnosů.“

Po zavedení elektronického systému došlo k dalšímu snížení objemu dopravy o 16 % v ranní špičce a o 15 % celkově. I když pouze 5 % řidičů přešlo na jiné druhy dopravy nebo zrušilo své cesty do zpoplatněné zóny, hlavním efektem bylo omezit počet vjezdů do zpoplatněné zóny během dne, což nastalo.“ [8, s. 120-121]

Na následujícím obrázku (Obrázek 15) je zobrazena mýtná brána, na které jsou vidět aktuální sazby pro nákladní a osobní vozidla.

Obrázek 15 Mýtná brána ERP v Singapuru



Zdroj: The Online Citizen

Pokud se podíváme na výhody tohoto systému, tak mezi ně patří zejména flexibilita sazeb, které se mění dle aktuální dopravní situace. Výhodou je určitě také dobrá informovanost řidičů, kteří mají přehled o cenách za dopravu, a mohou se tam sami rozhodnout, zda cestu podniknou nebo využijí jinou cestu, jiný dopravní prostředek nebo nepojedou vůbec. Výhodou pro ty řidiče, kteří pojedou zpoplatněnou zónou, je plynulejší doprava na zpoplatněných komunikacích. Systém navíc bere v potaz skutečně ujetou vzdálenost a není nutné kupovat několikrát ročně licence.

2.2.2 Londýn

Londýn je hlavním městem Velké Británie a žije zde téměř 8 miliónů obyvatel. Město nabízí necelých 5 miliónů pracovních míst a ročně do Londýna přicestuje přibližně 13,5 miliónu návštěvníků. Díky počtu pracovních míst a turistické atraktivitě je objem dopravy v Londýně značný a především v centru města docházelo k častým problémům s kongescemi. Údajně jsou tady kongesce jedny z největších na světě. Proto bylo zavedení mýtného systému dlouho diskutováno a nakonec byl zaveden 17. února 2003.

„Hlavním cílem zpoplatnění dopravy v Londýně (tzv. Congestion Charging) bylo snížit dopravní zácpy v jeho centrální části. Dalšími cíli pak bylo radikální zlepšení nabídky veřejné dopravy (autobusů), snížit cestovní časy cest automobily a zefektivnit dopravu zboží a služeb.“ [8, s. 122]

Systém zpoplatnění

Okolo zpoplatněné zóny, která zabírá přibližně 22 km², jsou vytyčeny kontrolní body, na kterých jsou umístěny kamery kontrolující vozidla. V současné době je používáno celkem 197 kamer. Kontrolní body jsou umístěny na všech místech, kterými je možné do zpoplatněné zóny vjet. Kamery pracují na principu rozpoznávání registračních značek, sledují každý jízdní pruh a podle proběhnutých testů je správně zaznamenáno 90 % registračních značek. Do počítačového systému jsou z kamer odesílány záznamy s registrační značkou a údaji o místě, době a datu, kdy byl záznam pořízen. Tyto záznamy jsou společně s obrázky z kamer uloženy pro možné srovnání se seznamem registrovaných vozidel až do doby, kdy je za vjezd do zpoplatněné zóny zapláceno. Za registraci na tento seznam se platí manipulační poplatek. Pokud není vozidlo na seznamu a vjede do zpoplatněné oblasti a není od poplatku osvobozeno, tak je mu udělena pokuta 100 liber. Pokud je pokuta uhrazena do 14 dnů, snižuje se na polovinu.

Denní poplatek za vjezd nebo parkování vozidla na veřejných komunikacích uvnitř zpoplatněné zóny činí 10 liber, pokud zaplatí řidič do půlnoci dne, kdy zpoplatněnou zónou projížděl, nebo 12 liber, pokud zaplatí do půlnoci následujícího pracovního dne. Poplatek se platí každý všední den od 7:00 do 18:00 hodin. Víkendy, státní svátky a období od 25. prosince do 1. ledna jsou zdarma. Poplatek se platí fixní a nezáleží na ujeté vzdálenosti ve zpoplatněné zóně, času stráveném v zóně či na počtu vjezdů do ní. Poplatek je možné zaplatit buď elektronicky, mobilem nebo poštou. Od poplatku jsou osvobozena všechna jednostopá vozidla, vozidla na alternativní pohony a vozidla zdravotně postižených osob. Dále také samozřejmě poplatek neplatí vozidla veřejné dopravy a vozidla záchranných složek. Od velké části poplatku jsou osvobozeni také obyvatelé žijící ve zpoplatněné zóně (musí zde mít trvalé bydliště). Pro ně platí 90% sleva na jeden automobil. (Zdroj dat: TfL [13])

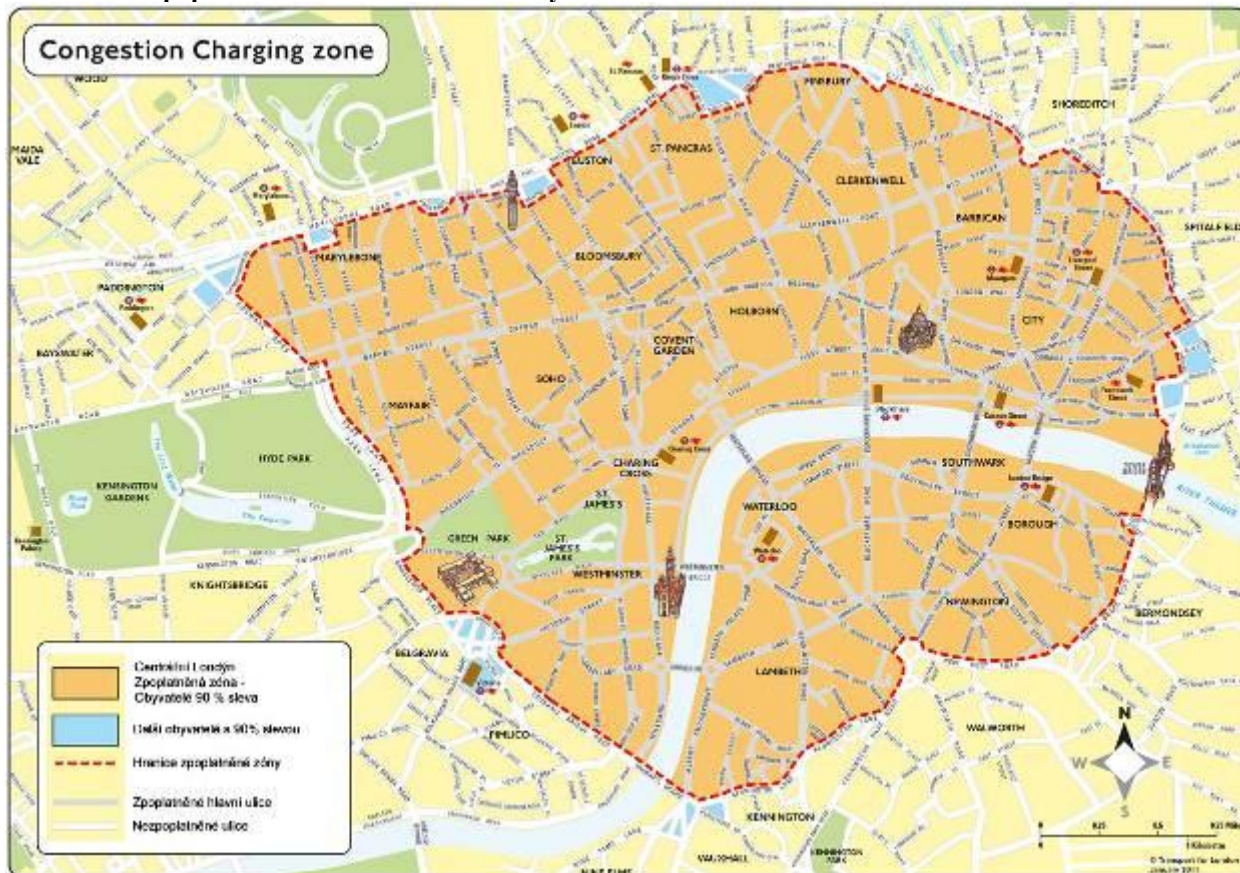
Na následujícím obrázku (Obrázek 16 Zpoplatněná zóna – Centrální Londýn) je zobrazena aktuální zpoplatněná zóna, která je ve stejném rozsahu, jako byla v roce 2003, ale byla již 2x upravena. V roce 2007 totiž došlo k rozšíření této zóny směrem na západ a byla prakticky zdvojnásobena. Po roce fungování rozšířené zóny ale na základě veřejné ankety mezi obyvateli došlo k rozhodnutí, že tato rozšířená zóna bude odstraněna, a od 4. ledna 2011 je zóna opět v původním rozsahu (zmenšení o 17 km² na cca 22 km²). Prodleva mezi anketou a odstraněním zóny byla dlouhá díky zákonným postupům, které bylo nutné provést k odstranění západní rozšířené zóny.

„Anketa ohledně rozšířené zóny proběhla v druhé polovině roku 2008 a respondenti, kterých bylo 27 tisíc, měli na výběr z 3 možností. Respondenti byli rozříděni podle místa bydliště (podnikatelé dle místa zaměstnání) do 4 skupin (obyvatelé původní centrální zóny zpoplatnění, obyvatelé západní rozšířené zóny zpoplatnění, ostatní obyvatelé města Londýna, obyvatelé žijící mimo město Londýn).

První možnost na výběr byla ponechat rozšířenou zónu bez jakýchkoliv úprav. Tato varianta byla nejvíce podporována od obyvatel původní centrální zóny, kde již systém fungoval delší dobu, ale i tak získala pouhých 19 % hlasů. Druhou možností bylo zrušení rozšířené zóny. Ta získala hlasů 67 %, tedy zdaleka nejvíce, což se i vzhledem k dříve uskutečněnému zasedání očekávalo. Velkou zásluhu na tomto procentu měli především dotázaní podnikatelé, kterým zpoplatnění zvyšovalo jejich náklady. Z nich bylo pro zrušení západní zóny 86 %. Poslední možností poté bylo ponechání zpoplatnění zóny, ale provést v ní změny. Změny nebyly specifikovány a respondenti, kteří tuto variantu vybrali, měli navrhnout změnu systému. Ta varianta obdržela 12 % hlasů, ale v kolonce pro změnu většina hlasujících nevyplnila nic. Z těch respondentů, kteří vyplnili možnou změnu, nejčastěji zaznělo změnit výjimky a slevy, či změnit hranice zóny.“ [13]

Nyní se pojdme podívat, jakým způsobem zavedení mýtného systému ovlivnilo dopravu v centrální a později i západní zóně mýtného systému.

Obrázek 16 Zpoplatněná zóna - Centrální Londýn

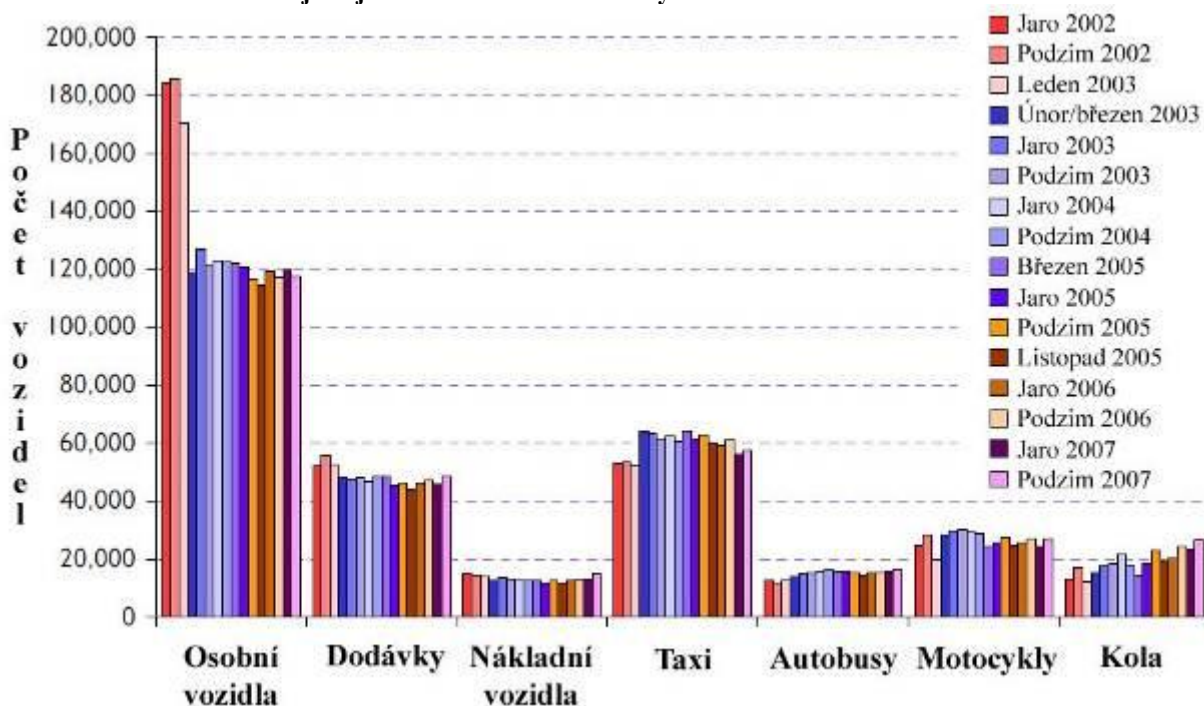


Zdroj: TfL (2012) [13]

Dopady systému zpoplatnění

Situace v roce 2002 byla v centrální části Londýna vážná. Objem dopravy jak v ranní, tak v odpolední špičce převyšoval kapacitu dopravní infrastruktury a více než polovinu cesty centrem trávili cestující v kolonách. Pokud se podíváme na rozdělení dopravy, tak do centrálního Londýna vjíždělo nejvíce osobních vozidel (zhruba 50 %, tedy polovina), přibližně stejné množství dodávkových vozů a vozidel taxi služby (obojí cca 15 %), poté bylo nejvíce motocyklů (kolem 8 %), následovaly nákladní automobily, autobusy a jízdní kola (vše cca 4 %). Cílem zpoplatnění bylo především omezit počet vozidel osobních (snížit dopravní kongesce) a posílit postavení veřejné dopravy v centrálním Londýně a od roku 2007 také v západní rozšířené zóně, která je dnes již zrušena. Nutno podotknout, že data jsou pouze do konce roku 2007, jelikož poslední zveřejněný oficiální report od TfL (Transport for London) je z poloviny roku 2008.

Obrázek 17 Počet vozidel vjíždějících do centrálního Londýna za den



Zdroj: TfL (2012) [13]

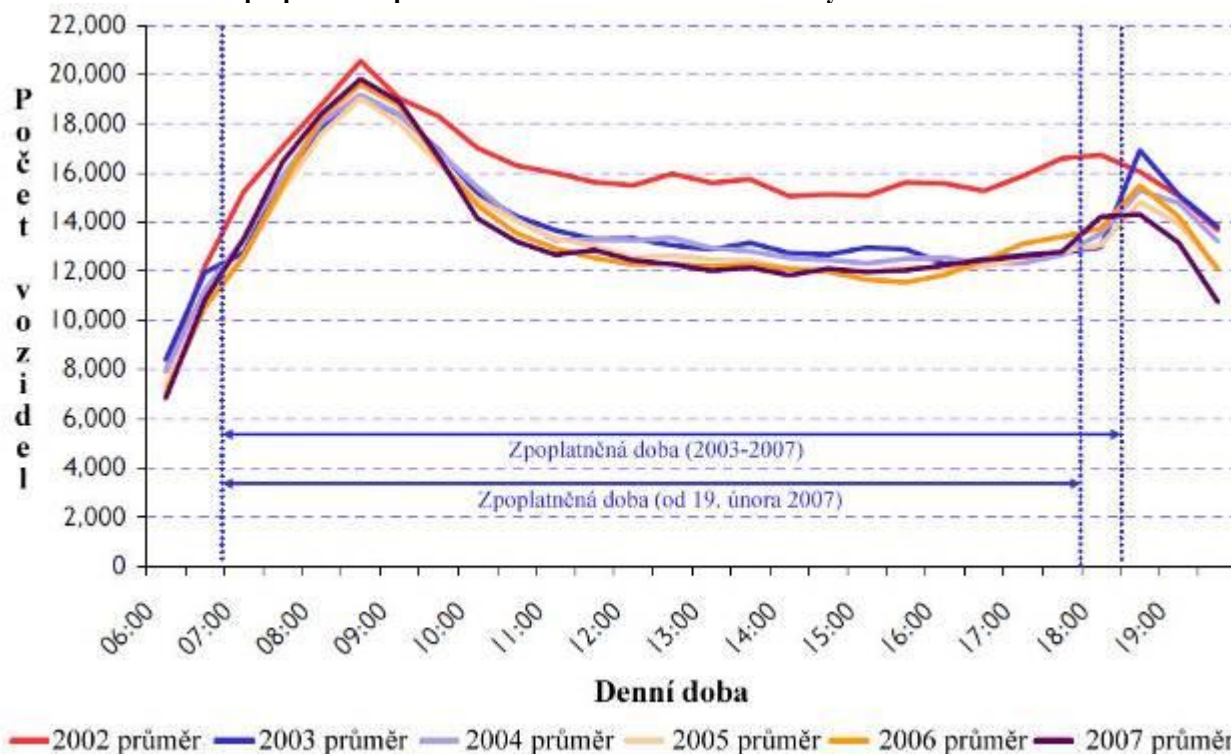
Na předchozím grafu (Obrázek 17) jsou zobrazeny počty vozidel vjíždějících do **centrálního Londýna** za den v průběhu let 2002 až 2007. Z grafu je zřejmé, že největší dopad měl mýtný systém na počet vozidel osobních. Dokonce je vidět mírný úbytek už v lednu 2003, tedy měsíc před spuštěním kongesčního mýtného systému. To mohlo být z toho důvodu, že si cestující již dopředu zkoušeli jiné trasy či jiné druhy dopravy do centra Londýna a částečně samozřejmě také z důvodu zimního období. Od spuštění systému poté došlo k výraznému poklesu počtu osobních vozidel vjíždějících do zóny. Konkrétně ubylo 33 % osobních vozidel. I díky zvyšování sazby poplatku z původních 5 liber až na současných 10 liber nedocházelo postupně k nárůstu počtu osobních vozidel, ale jejich počet stagnoval či dokonce mírně klesal.

K značnému poklesu počtu vozidel došlo i v kategorii dodávek (malých nákladních vozidel), kde první rok fungování systému přinesl úbytek počtu dodávkových vozů o 11 % a v dalších letech poté ještě počet vozidel mírně klesal. Celkově do roku 2007 ubylo 13 % dodávkových vozů. Naopak u nákladních vozidel byl dopad prakticky minimální. V prvním období sice došlo k poklesu o 10 %, ale následující období počet nákladních vozidel mírně stoupal a v roce 2007 se velmi blížil úrovni z roku 2002, což ale při malém počtu nákladních vozidel oproti ostatním druhům dopravy neznamenal žádný významný problém. Všeobecně lze konstatovat, že v centrální části došlo ke značnému úbytku vozidel podléhajících zpoplatnění.

U vozidel, která zpoplatnění nepodléhala, se čekal opačný trend, tedy nárůst počtu vozidel. Očekávaný vývoj přišel a všechny nezpoplatněné kategorie zaznamenaly značný nárůst počtu vjezdů do zpoplatněné oblasti. Největší nárůst zaznamenala vozidla taxi služby, kterých za den vjelo do zóny o 10 tisíc více, což znamenalo nárůst o 17 % proti předchozímu sledovanému období. V autobusové dopravě nastal největší procentní nárůst. Do centrální zpoplatněné zóny vjelo za první rok účinnosti systému o 23 % autobusů více. U motocyklů přišel nárůst během prvního roku nejmenší (o 13 % více motocyklů v roce 2003 oproti 2002) a následující roky docházelo pravidelně ke snižování počtu motocyklů, které vjely do zóny, a tak již v roce 2007 byl počet motocyklů nižší než v roce 2002. Naopak trvalý růst můžeme sledovat u počtu jízdních kol, která do zóny vjíždí. V roce 2003, kdy byl systém zpoplatnění zaveden, narostl počet jízdních kol o 20 % a v následujících letech dále rostl jejich počet zhruba o 8 % ročně, takže v roce 2007 byl jejich nárůst oproti roku 2002 plných 66 %.

Co se týká celkového počtu vozidel, došlo k úbytku o 14 %. Na následujícím obrázku (Obrázek 18) je zobrazeno rozložení dopravního proudu během dne v průměru za jednotlivé roky. Počty vozidel jsou zobrazeny v souhrnu za 30 minut.

Obrázek 18 Rozdělení přepravního proudu během dne v centrálním Londýně

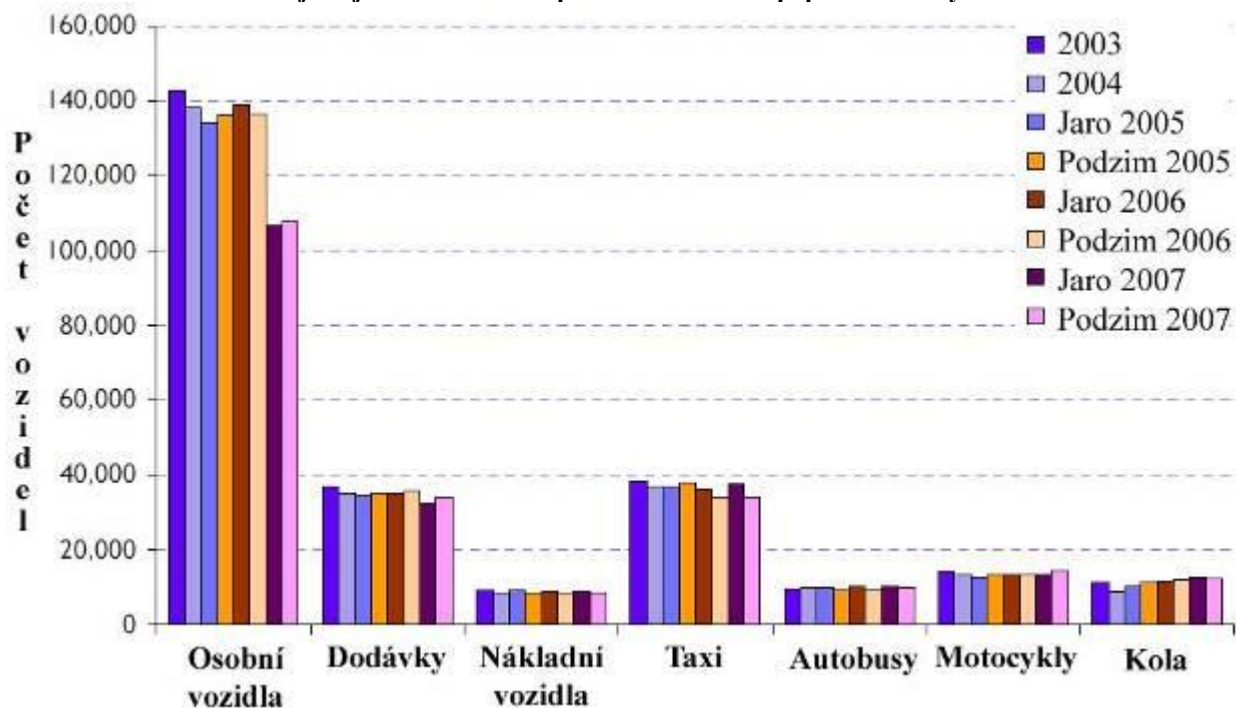


Zdroj: TfL (2012) [13]

Před a během dopolední špičky, která vrcholí kolem 9. hodiny ranní, byl pokles dopravy méně výrazný. Největší pokles dopravy tak byl od 10. hodiny až do konce zpoplatněné doby. Naopak výrazný nárůst dopravy byl po zavedení mýtného systému po konci zpoplatněné doby, především tedy od 18:30 do 19:00. K rozložení této večerní špičky došlo až v roce 2007, kdy byla zpoplatněná doba zkrácena do 18:00.

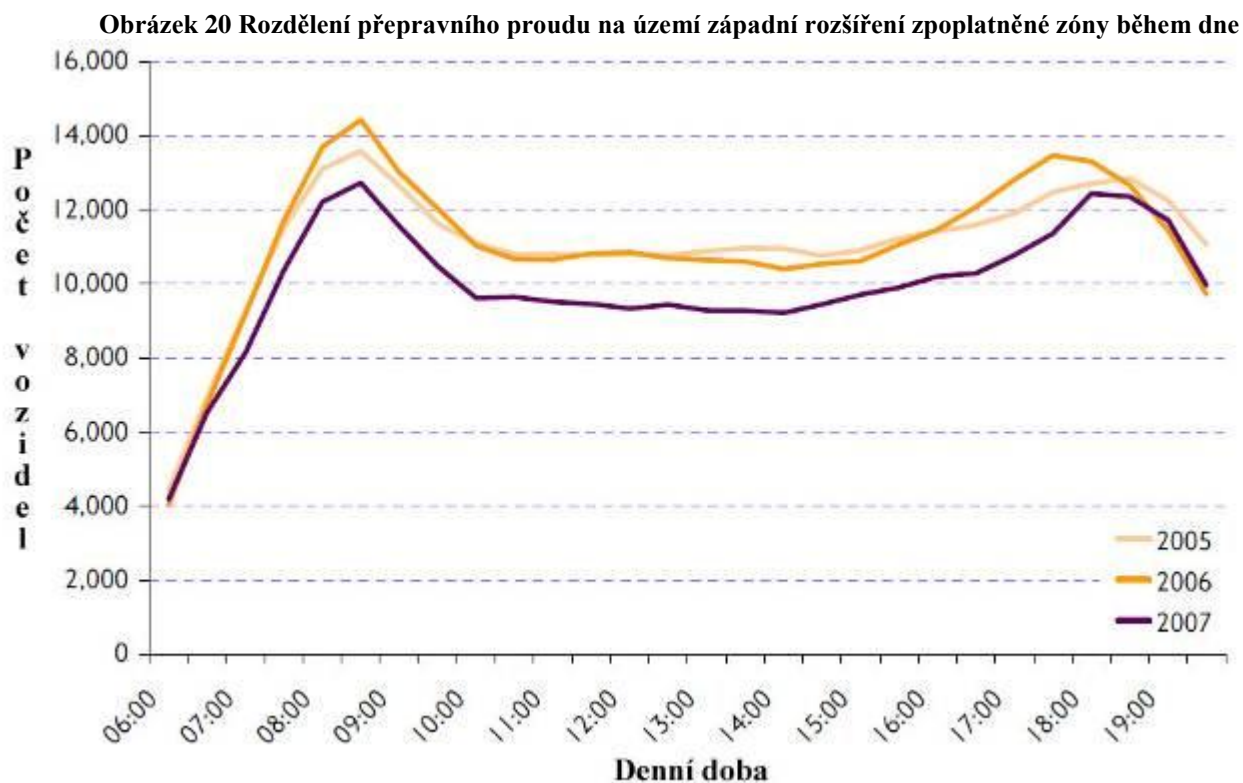
Jak již bylo napsáno, v roce 2007 došlo k **západnímu rozšíření zpoplatněné zóny**. Odhad byl, že po tomto rozšíření dojde k poklesu dopravy v nově zpoplatněné zóně o 13 – 17 %. Na následujícím grafu (Obrázek 19) je uveden počet vozidel, která do rozšířené zpoplatněné části vjížděla od roku 2003 až po rok 2007. Opět je zde patrný pokles především počtu osobních automobilů vjíždějících na území po zavedení zpoplatnění v této zóně. Konkrétně se počet vjezdů osobních vozidel snížil o 20 %. U dodávek (malých nákladních vozidel) došlo k poklesu menšímu, pouze o 6 %, a u nákladních vozidel nebyl zaznamenán prakticky žádný úbytek počtu vozidel vjíždějících do zóny. Celkově tak došlo k poklesu o 17 % u vozidel, která podléhala zpoplatnění. U nezpoplatněných vozidel byl opět očekávaný nárůst počtu vjezdů do zóny. Největší nárůst zaznamenala cyklistická doprava, když narostl počet jízdních kol o 12 %. Počty autobusů vzrostly o 6 % a motocyklů o 5 %. Počet vozidel taxislužby vjíždějících do zóny byl po zavedení systému stejný jako v předchozím roce.

Obrázek 19 Počet vozidel vjíždějících na území západního rozšíření zpoplatněné zóny



Zdroj: TfL (2012) [13]

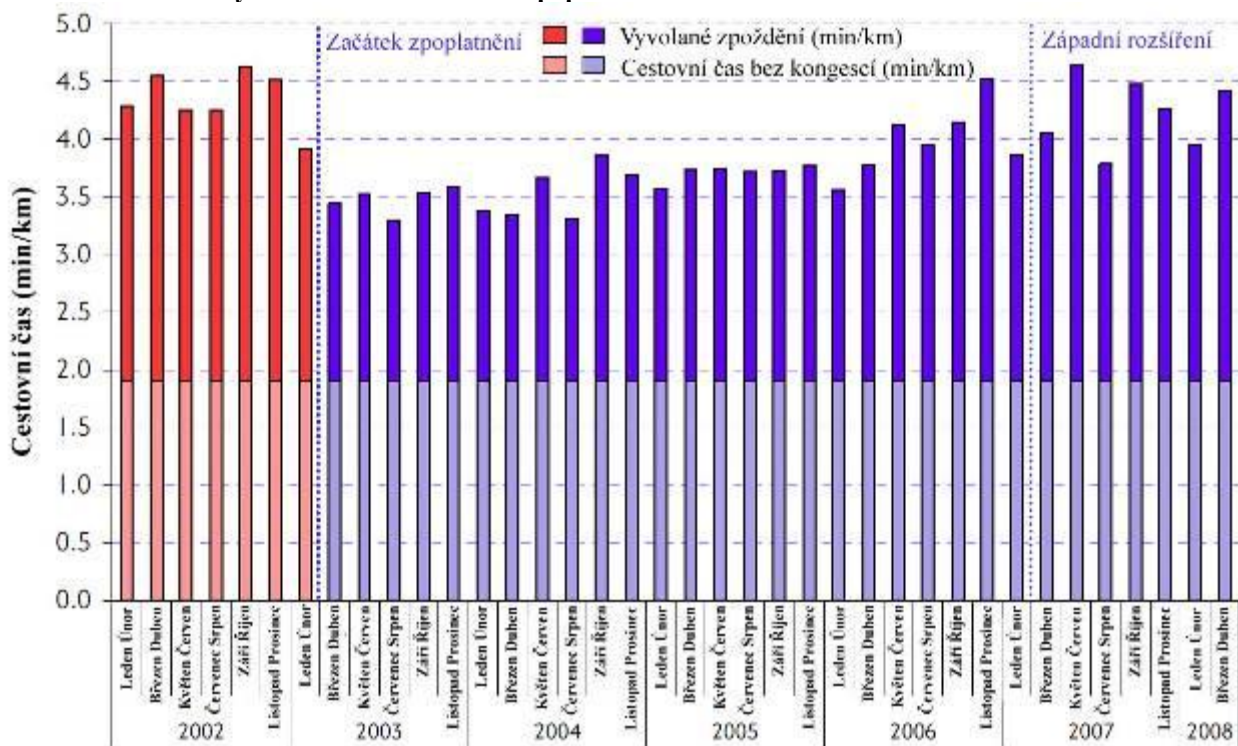
Na následujícím grafu (Obrázek 20) můžeme vidět rozložení dopravy během dne (průměr za rok) v letech 2005-2007. Z grafu je zřejmé, že došlo k poklesu dopravy po zavedení mýtného systému v nově zpoplatněné části prakticky během celého dne, od 7 hodin ráno a do konce zpoplatněné doby. Pouze po konci této doby zůstal objem dopravy oproti roku 2006 přibližně na stejné úrovni.



Zdroj: TfL (2012) [13]

Z výše uvedených údajů je patrné, že došlo k poklesu počtu vozidel, která vjížděla do zpoplatněné zóny, jak do té původní, tak později i do té rozšířené. Kromě snížení počtu vozidel bylo ale cílem snížit cestovní časy vozidel, která zpoplatněnou zónou i nadále budou projíždět. Situace je zobrazena na následujícím grafu (Obrázek 21). Pokud by nebyly v zóně centrálního Londýna žádné kongesce, průměrně by jeden automobil ujel kilometr za 1,9 minuty, tedy průměrnou rychlostí kolem 32 km/h. Nicméně je zřejmé, že této rychlosti se těsně před zavedením systému ani po jeho zavedení vozidla nepřiblížila. Pokud se tedy podíváme na dobu před spuštěním mýtného systému, tak v průměru jedno vozidlo ujelo kilometr za 4,4 minuty, což znamenalo, že ztráta způsobená kongescemi představovala 2,5 minuty. Pokud údaje přepočteme na průměrnou rychlost vozidel, tak ta byla necelých 14 km/h.

Obrázek 21 Průměrný cestovní čas v centrální zpoplatněné zóně na km



Zdroj: TfL (2012) [13]

Po zavedení mýtného systému došlo během prvního roku fungování systému k celkem znatelnému zrychlení dopravy, ale i tak zůstal cestovní čas poměrně vysoký. Vozidla trávila v kolonách zhruba 45 % svého cestovního času při průměrné rychlosti 17 km/h. Nicméně už na konci roku 2004 začalo docházet k opětovnému zvyšování cestovního času a v roce 2006 se dostal již na původní úroveň z roku 2002. Zlepšení nenastalo ani po rozšíření zpoplatněné zóny v roce 2007, kdy sice v prázdninových měsících cestovní doba zaznamenala výrazné zkrácení, ale zbylé měsíce tento trend nenapodobily. Podle zpráv zveřejněných z TfL, je možnou příčinou množství stavebních prací, které byly na silnicích v centru města vykonávány. Pomocí jiného důvodu zřejmě tento nárůst cestovní doby nedokážeme vysvětlit, jelikož objem dopravy, jak je uvedeno výše, nenarůstal v letech 2006 a 2007 oproti letům předchozím, spíše ještě mírně poklesl.

Pokud shrneme dopady kongesčního mýtného systému, je zřejmé, že došlo k poklesu počtu vozidel, která do zpoplatněné zóny vjížděla, a že nedošlo v prvních letech fungování systému k žádanému snížení cestovního času. Z hlediska regulace dopravy tak lze shledat systém jako úspěšný.

Pro úplnost je nutné ještě uvést finanční stránku, tedy náklady a výnosy systému. Celkové výnosy za rok 2006 činily 210 miliónů liber. Systém tak přinesl přibližně 120 miliónů liber do městské pokladny. Co se týče nákladů, tak ty se průměrně pohybují za rok ve výši 90 miliónů liber, což představuje 40 % z výnosů. Původně bylo předpokládáno, že systém bude vynášet 130 miliónů liber ročně.

2.3 Další nástroje regulace dopravy

Kromě dvou výše zmíněných nástrojů eliminace kongescí existuje řada dalších. Ve stručnosti budou některé užívané nástroje popsány.

Preference obsazených vozidel

Jedná se o nástroj, který je používán v USA nebo v Japonsku. Všeobecně je systém označován zkratkou HOV (Systém High Occupancy Vehicles). Důvodem, proč je tento systém provozován právě v USA, je to, že je pro tento nástroj v těchto zemích odpovídající silniční infrastruktura. Principem systému je vyhrazení jednoho jízdního pruhu pro vozidla, ve kterých cestuje více osob (většinou 2 a více). Pomocí telematických prostředků je navíc možné měnit směr jízdy, ve kterém je tento pruh vyhrazený. Může tak být v ranní špičce vyhrazen jeden pruh pro vjezd do města a naopak v odpolední špičce pro výjezd z města. Tímto se tedy podporuje zvyšování obsazenosti, a tím snižování počtu vozidel.

Obecně je uváděno, že pro systém je nutná komunikace s minimálně 5 jízdními pruhy, přičemž vyhrazený pruh je uprostřed. Pro kontrolu obsazenosti vozidel, která vyhrazeným pruhem projíždějí, slouží videosystémy, které jsou schopny rozpoznat registrační značku vozidla.

Daň z pohonných hmot

Daň z pohonných hmot je velmi často užívaný nástroj regulace dopravy. Není to nástroj, jehož cílem je primárně snižování dopravních kongescí, nicméně samozřejmě působí na uživatele dopravy tím, že mu zvyšuje náklady na dopravu a nutí ho zvažovat výhodnost jiných (veřejných) druhů dopravy. Výhodou této daně je její „spravedlivost“, jelikož odráží skutečně ujetou vzdálenost vozidla.

Environmentální zóny (Low Emission zone)

Některá města kvůli problémům především s emisemi a hlukem začala zavádět tyto zóny. Do zón je omezen vjezd pro starší nákladní vozidla nebo příliš těžká vozidla nebo vozidla nespĺňující určité emisní parametry.

Celá řada těchto environmentálních zón byla zřízena v sousedním Německu. Zde nesmějí do vybraných zón v městech vozidla, která nespĺňují limity vypouštěných emisí. Jsou tak postižena především starší vozidla. Vozidla, která nemohou do zóny vjíždět, za porušení zákazu platí pokutu, která dosahuje výše 50 euro. Prvními městy, kde byly zóny zavedeny, byl Berlín, Hannover a Kolín nad Rýnem. Environmentální zóny jsou dále zřízeny například ve Velké Británii (Londýn), Japonsku, Švédsku či Itálii.

High Speed Lane (HSL)

HSL je systém, který kombinuje zpoplatněné a nezpoplatněné jízdní pruhy. Tento systém je zaváděn na takových komunikacích, kde jsou problémy s kapacitou, tedy dochází k tvorbě kongescí. K současné komunikaci je v každém směru navíc vybudován jeden jízdní pruh. Levý pruh je poté zpoplatněn (např. výkonovým mýtným) a buď oddělen pevně (překážkou) od nezpoplatněných pruhů a je možné z něho a do něj vjet pouze na určitých místech, nebo oddělený není a je možné přejíždět do tohoto pruhu kdekoliv na trase, což ale přináší značné obtíže při vyhodnocování ujeté vzdálenosti ve zpoplatněném pruhu. Výhodou tohoto systému je možnost volby řidiče, zda využije zpoplatněný pruh, nebo zda ho nevyužije, ale pojedje pruhem nezpoplatněným, ve kterém se tvoří kongesce, a tak se jeho jízdní doba prodlužuje. HSL byl zaveden například v USA.

Car-pool a Car-sharing

Oba systémy se snaží snižovat počet vozidel dojíždějících na určité území. Podstata spočívá v domluvě cestujících na společné cestě jedním vozidlem na místo více vozidel. Tím dojde k zvyšování obsazenosti vozidel. Domluva probíhá přes internet pomocí sdružení Car-poolu. Rozdíl mezi oběma systémy je v tom, že car-pool sjednocuje jízdy cestujících prakticky po celé trase (z jednoho města do cílového města), zatímco car-sharing umožňuje cestovat lidem z různých měst. Cestující tak jsou nabíráni po cestě do cílového místa. Přínosem pro cestující je zde úspora nákladů na dopravu. Nevýhodou je problém s cestou zpět, jelikož každý cestující bude mít potřebu zpáteční cesty v jinou denní dobu. Systém je využíván např. v Nizozemsku či USA.

Silniční daň

Silniční daň je v EU využívána ve většině zemí, ale liší se jak výší, tak rozsahem zpoplatněných vozidel. Daň poté některé země vybírají při registraci vozidla (registrační daň), některé země vybírají pravidelné roční poplatky a některé země vybírají jak registrační, tak pravidelnou roční daň. Obě daně musí platit všechna vozidla například ve Finsku, Nizozemsku či Řecku. V ČR a na Slovensku se platí také registrační i roční daň, ale platí ji pouze vozidla nad 3,5 tuny a vozidla do 3,5 tuny určená k podnikání. Pouze registrační daň platí majitelé vozidel například v Lotyšsku. Samotnou pravidelnou daň poté platí majitelé vozidel v Německu či Švédsku.

Z dalších nástrojů lze ještě jmenovat například městské systémy Park and Ride, Kiss and Ride, Bike and Ride, které jsou založeny na spolupráci individuální dopravy s dopravou veřejnou či dopravou cyklistickou.

3 Analýza stavu kongescí v ČR

Česká republika jako ostatní tranzitní země vykazuje velký nárůst motorizace (počet vozidel na tisíc obyvatel) a automobilizace (počet osobních vozidel na tisíc obyvatel) od počátku 90. let minulého století. Vývoj těchto ukazatelů je zobrazen v následující tabulce (Tabulka 5). Z tabulky je vidět nejen nárůst v 90. letech, ale již dřívější rozmach automobilové dopravy v 70. letech.

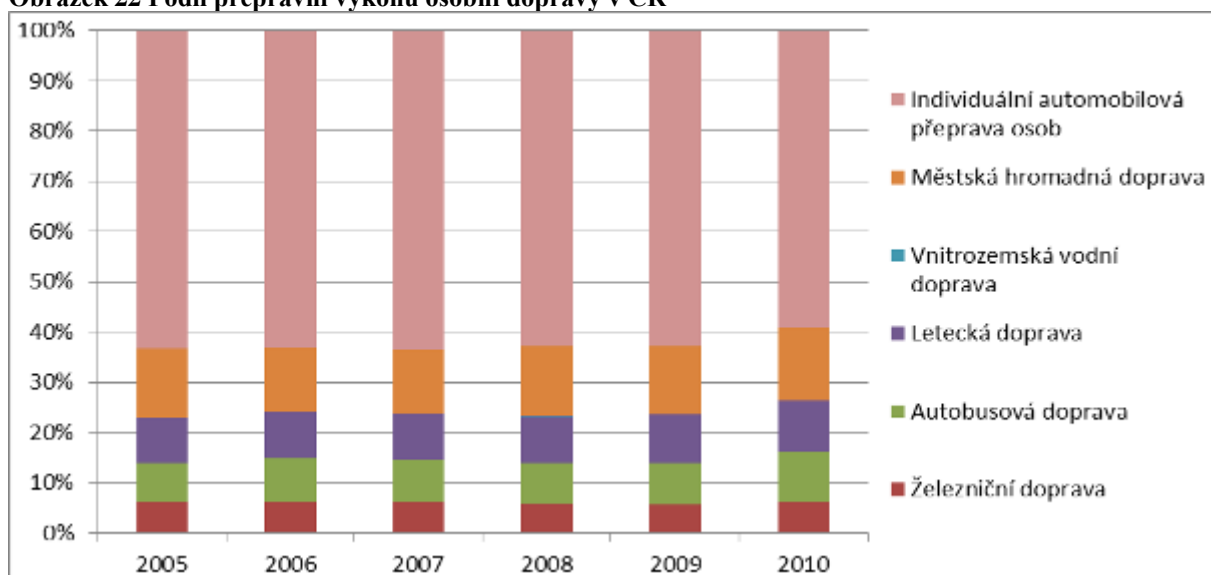
Tabulka 5 Motorizace a automobilizace v ČR v letech 1961 - 2010

	Stupeň motorizace	Obyvatel na 1 vozidlo	Stupeň automobilizace	Obyvatel na 1 osobní auto
1961	97	10,4	21	47,1
1971	203	4,9	72	13,8
1981	335	3,0	182	5,5
1990	390	2,6	233	4,3
1995	458	2,2	302	3,3
2000	510	2,0	362	2,8
2005	527	1,9	386	2,6
2008	568	1,8	423	2,4
2009	566	1,8	422	2,4
2010	573	1,7	427	2,3

Zdroj: Ročenka dopravy Praha 2010 [21]

Postupem času rostla potřeba přepravy, což přinášelo značný růst dopravních výkonů, jejichž stále větší část se začínala postupně přepravovat po silnici. Pokud se podíváme na rozdělení dopravy v osobní dopravě v letech 2005 – 2010 (viz graf na obrázku 22) dle údajů z Ročenky dopravy 2010, je zřejmé, že dominuje individuální silniční doprava, ale došlo k jejímu mírnému procentnímu propadu v roce 2010. Na úkor individuální dopravy posílily v roce 2010 především autobusová a městská doprava. Autobusová doprava zaznamenala nárůst zhruba o 2 % a MHD o 1 % (oproti roku 2009). Mezi faktory poklesu individuální dopravy lze zařadit vysokou spotřební daň a s tím související zvyšování cen pohonných hmot. Rozložení přepravních výkonů mezi dopravní módy v osobní dopravě v roce 2010 vypadalo následovně. Individuální automobilová doprava zaujímala přibližně 59 % přepravních výkonů, MHD cca 14,5 %, letecká doprava 10 %, autobusová doprava také 10 %, 6 % železniční doprava a zanedbatelný podíl měla vodní vnitrozemská doprava (0,01 %). V budoucnu se dá očekávat stále mírný nárůst letecké dopravy, která rostla ve sledovaných letech 2005 až 2010 meziročně průměrně o 0,3 %. Data převzatá z ročenky zohledňují přepravní výkony (oskm) nikoliv ujeté kilometry.

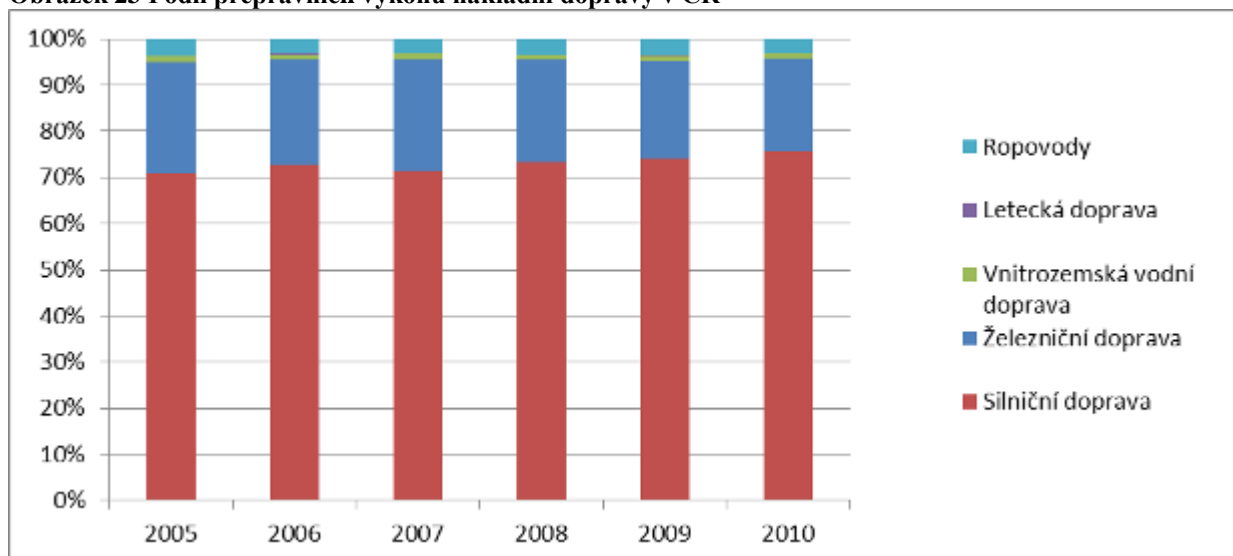
Obrázek 22 Podíl přepravní výkonů osobní dopravy v ČR



Zdroj: Ročenka dopravy 2010 [22]

V nákladní dopravě je situace ještě jasněji rozložená ve prospěch silniční dopravy. Ta zaujímá více jak 70 % objemů přepravních výkonů (tkm) a její výkony neustále rostou. V roce 2010 dosáhla silniční doprava více jak 75 %. Značnou část přepravních výkonů zaujímá ještě doprava železniční, která ovšem oslabuje svoje postavení a blíží se již hranici 20 %, pod kterou nejspíše v blízké budoucnosti spadne. Vodní doprava zaujímá v našich podmínkách logicky nízké procento z přepravních výkonů, přesně 0,99 % v roce 2010. Letecká doprava v nákladní dopravě je na tom z pohledu objemu přeprav nejhůře, zaujímala ve stejném roce pouhý zlomek přeprav (0,03 %). Data jsou čerpána opět z Ročenky dopravy 2010.

Obrázek 23 Podíl přepravních výkonů nákladní dopravy v ČR



Zdroj: Ročenka dopravy 2010 [22]

Výše zmíněné tři ukazatele dopravy jasně ukazují, že silniční doprava je u nás nejpoužívanějším druhem dopravy, což je samozřejmě logické vzhledem ke geografické poloze a rozloze státu. Nicméně situace hlavně ve větších městech díky nárůstu dopravy není optimální, dochází k časté tvorbě kongescí, uvolňuje se mnoho škodlivin do ovzduší, a proto již existují a stále se řeší nové způsoby regulace silniční dopravy.

3.1 Doprava v Praze

Nyní se pojďme podívat na dopravní situaci v Praze, kde jsou problémy s dopravními kongescemi největší. Pro lepší vypovídací schopnost o dopravní situaci v Praze se dělí město na centrální a vnější kordon (viz mapa v příloze 5).

Centrální kordon představuje širší oblast centra města, která je vymezena zhruba Petřínem na západě, Letnou na severu, Riegrovými sady na východě a Vyšehradem na jihu (Strahovský tunel a tunel Mrázovka jsou vně centrálního kordonu). **Vnější kordon** představuje vnější pásmo města, na jehož vstupech se sleduje obousměrná intenzita automobilové dopravy hlavních výpadových silnic a dálnic do souvisle zastavěného území města.

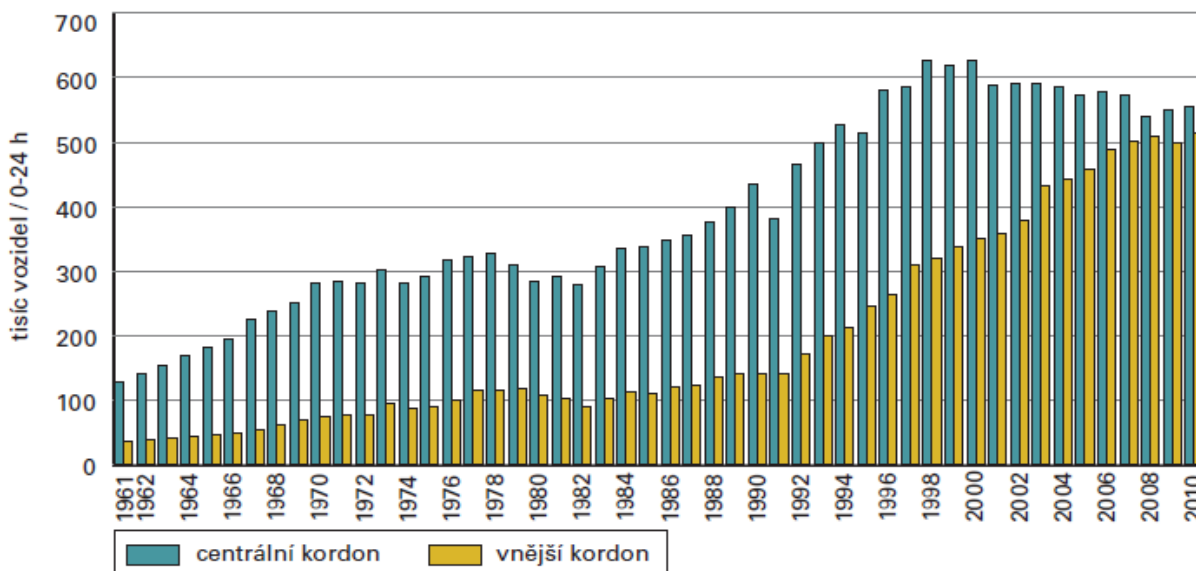
3.1.1 Historický vývoj

Pokud se podíváme na dopravu v Praze z historického hlediska, je patrné, že vývoj vesměs kopíruje výše zmíněné údaje o motorizaci a automobilizaci. Nicméně určitá změna by se dala najít ve vývoji intenzit dopravy v centrálním kordonu (oblast vnitřního města), kde docházelo k nárůstům intenzity již od začátku 80. let minulého století prakticky rovnoměrně až do přelomu tisíciletí, kdy došlo k zastavení růstu intenzit a posléze k mírnému poklesu pod 600 tisíc osobních vozidel za den. Vnější kordon tento růst prakticky kopíroval, ale o 10 let později a v roce 2008 se intenzita dopravy dostala na hranici 500 tisíc osobních vozidel za den, kde začala v důsledku kapacity dopravní sítě stagnovat.

Z vývoje intenzit dopravy v obou kordonech je zřejmé, že došlo do roku 2010 k přibližně dvojnásobnému zvýšení intenzity dopravy oproti roku 1990, což s sebou samozřejmě přináší kapacitní a další problémy. Pokud se podíváme na jednotlivé komunikace, které zaznamenaly největší nárůst dopravy, tak jde hlavně o Jižní spojku, Pražský okruh, Štěrboholskou radiálu a Cínoveckou ulici. Nárůst intenzit automobilové dopravy v Praze je zobrazen na mapě Intenzity automobilové dopravy na hlavních komunikacích Prahy (Příloha č. 2).

Z grafu také můžeme vypočítat to, že intenzita dopravy v centrálním kordonu dosáhla svého maxima v roce 1998, poté se mu přiblížila ještě v roce 2000. Od této doby klesala, případně oproti předchozímu roku jen nepatrně narostla, ale celkově mezi roky 2000 a 2010 zaznamenala intenzita v centrálním kordonu pokles o 10 %. Důvodem je převážně to, že ve špičkových obdobích již dopravní nároky na řadě míst dosáhly kapacitních mezí klíčových křižovatek (kapacita křižovatek určuje kapacitu celé komunikační sítě). K poklesu intenzit v centrálním kordonu částečně také přispívá rozvoj P+R parkovišť ve vnějším kordonu a také výstavba nových komunikací, které odvedly část především tranzitní dopravy mimo centrum.

Obrázek 24 Průměrná denní intenzita dopravy na centrálním a vnějším kordonu 1961 – 2010 (osobní vozidla)



Zdroj: Ročenka dopravy Praha 2010 [21]

Pokud se podíváme, co je příčinou zmíněného nárůstu dopravy, tak je to podle očekávání nárůst osobních vozidel, jejichž počet velmi rychle rostl, což se projevilo i ve skladbě dopravního proudu v Praze. V tabulce 10 je zobrazen vývoj skladby dopravního proudu. Osobní automobily v roce 2010 tvořily již téměř 96 % vozidel pohybujících se v centrálním kordonu a přes 88 % ve vnějším kordonu Prahy. Podíl osobních automobilů se zvyšoval hlavně na úkor motocyklů a nákladních automobilů. Motocykly, které tvořily před 50 lety pětinu dopravních prostředků, nyní v porovnání s osobními automobily nezaujímá ani 1 % dopravního proudu. U nákladních vozidel došlo k jejich úbytku především v centrálním kordonu, kde klesl jejich podíl více jak 12krát. Ve vnějším kordonu nákladní vozidla stále zaujímají značný podíl, i když vlivem velkého růstu počtu osobních vozidel je tento podíl oproti roku 1990 třetinový. Nicméně k poklesu počtu nákladních vozidel ve vnějším kordonu nedošlo, naopak jejich počet mírně vzrostl.

Jak bylo zmíněno, největší podíl na nárůstu dopravy měla individuální osobní doprava. Nárůst dopravy tak způsobil značné kapacitní problémy, které nevznikají jako dříve pouze v určitých bodech sítě, ale mají již plošný charakter. Největší problémy s tvorbou kongescí vznikají především v centru Prahy.

Tabulka 6 Skladba dopravního proudu v Praze (%)

Rok	Centrální kordon				Vnější kordon			
	Osobní automobily	Motocykly	Nákladní automobily	Autobusy (bez MHD)	Osobní automobily	Motocykly	Nákladní automobily	Autobusy (bez MHD)
1961	53,7	19,4	29,4	2,0	38,6	22,1	34,4	4,9
1971	79,3	5,6	13,3	1,8	63,2	8,6	25,1	3,1
1981	84,3	0,4	13,2	2,0	65,1	0,6	30,3	4,0
1990	88,6	0,7	9,1	1,6	72,1	0,5	24,0	3,4
1995	92,4	0,3	6,0	1,3	83,4	0,2	14,7	1,7
2000	94,7	0,6	3,7	1,0	86,5	0,2	12,1	1,2
2005	95,4	0,7	2,9	1,0	86,2	0,4	12,2	1,2
2008	95,0	1,1	2,7	1,2	87,0	0,5	11,3	1,2
2009	95,5	1,2	2,4	0,9	88,0	0,5	10,4	1,1
2010	95,7	1,0	2,4	0,9	88,4	0,3	10,2	1,1

Zdroj: Ročenka dopravy Praha 2010 [21]

Problémem dopravy je také nízká obsazenost vozidel, která neustále klesá. Nízká obsazenost vozidel přináší zvyšování jejich počtu na dopravní síti, což má souvislost s již výše zmíněnou motorizací. V roce 1990 byla obsazenost vozidel v průměru 1,71 osoby na vozidlo, v roce 2010 dosahovala již pouze 1,30 osoby na vozidlo, tzn., že z 10 vozidel cestoval minimálně v 7 osobních vozidlech pouze řidič.

Tabulka 7 Průměrná obsazenost osobních automobilů (osob na vozidlo)

Rok	Centrum (centrální kordon)	Vnější pásmo (vnější kordon)	Praha celkem
1990	1,57	1,90	1,71
1995	1,45	1,60	1,50
2000	1,37	1,49	1,44
2005	1,35	1,42	1,40
2008	1,33	1,37	1,36
2009	1,31	1,32	1,31
2010	1,30	1,30	1,30

Zdroj: Ročenka dopravy Praha 2010 [21]

I přesto, že intenzita dopravy v Praze roste, lze najít ve vývoji dopravy i pozitivní dopady, a to v nehodovosti. Počet dopravních nehod a zranění z dopravních nehod zaznamenalo od roku 2010 značný pokles. U počtu snížení dopravních nehod je hlavním důvodem snížení úprava legislativy, kdy docházelo k úpravě povinnosti hlášení nehod. Do roku 2000 musela být policii hlášena každá nehoda se škodou nad 1 000 Kč, tato hranice se postupně zvedla na 20 000 Kč, od roku 2006 potom na 50 000 Kč. Poslední změna pak přišla od roku 2009, kdy byla tato hranice nově stanovena na 100 000 Kč, což se značně v počtu nahlášených nehod projevilo. Nakonec je to i zcela zjevné z údajů v tabulce (Tabulka 8) a také na grafu (Obrázek 25), kde je především skok v roce 2009 značný a snadno viditelný.

Tabulka 8 Počty dopravních nehod a zranění 1961 - 2010

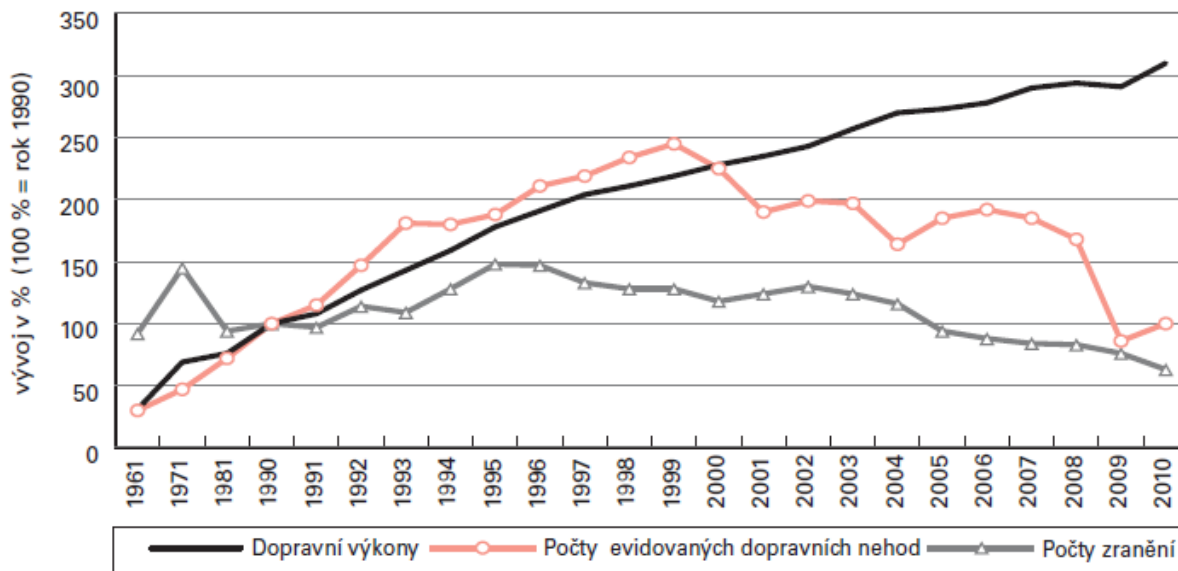
Rok	Celkem nehod	Smrtelná zranění	Těžká zranění	Lehká zranění	Dopravní výkony % (rok 1990 = 100 %)
1961	5 495	63	580	2 361	31
1971	8 496	123	567	4 046	69
1981	13 064	81	401	2 572	76
1990	18 024	94	369	2 806	100
1995	33 898	123	679	4 044	178
2000	40 560	80	521	3 260	228
2005	33 349	61	393	2 603	273
2008	30 251	38	334	1 941	288
2009	15 583	40	347	2 082	291
2010	18 190	29	279	1 893	304

Zdroj: Ročenka dopravy Praha 2010 [21]

Nicméně údaje o smrtelných a těžkých zraněných výše uvedenou legislativní úpravou ovlivněny nejsou a i jejich počet celkem značně od roku 2000 do roku 2010 klesl. U smrtelných nehod došlo k poklesu o více než 63 % mezi roky 2000 a 2010, u těžkých nehod poté o 46 %. K výraznému poklesu došlo také u počtu lehkých zranění při dopravních nehodách, od roku 2000 do roku 2010 ubylo 41 % lehkých zranění z nahlášených nehod.

Trend vývoje dopravních nehod a zranění z nich je zobrazen na následujícím obrázku, kde je pro srovnání uvedena křivka vývoje dopravních výkonů na území Prahy. Jako základní rok je vybrán rok 1990. Z grafu je patrný shodný vývoj dopravních výkonů a nehod do roku 1999, od roku 2000 poté po legislativních úpravách se křivky výkonů a evidovaných dopravních nehod značně rozcházejí.

Obrázek 25 Nehody, zranění a dopravní výkony v Praze 1961 - 2010



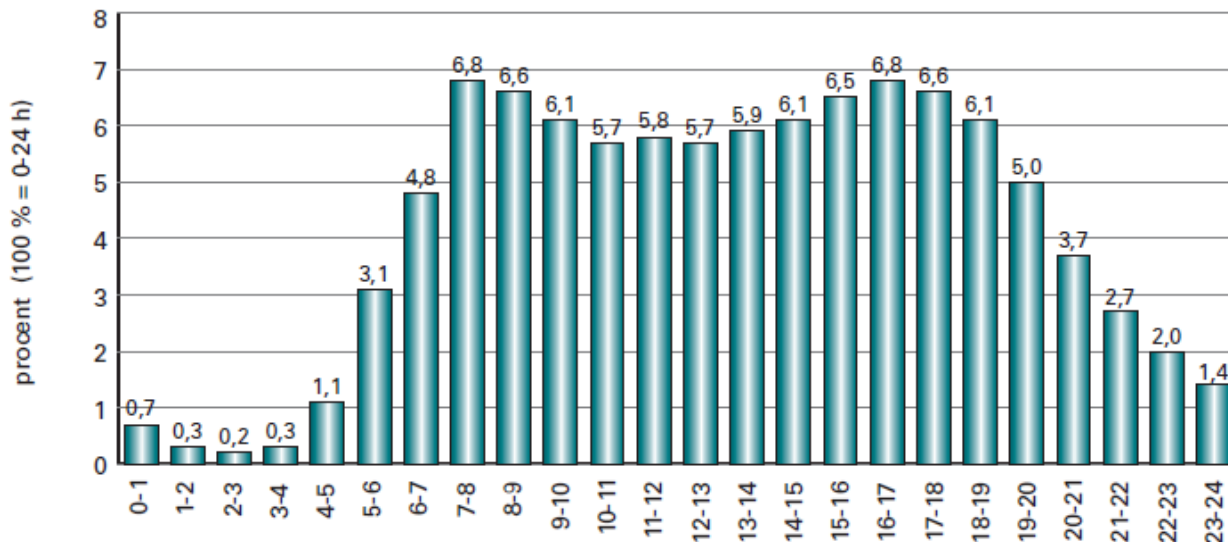
Zdroj: Ročenka dopravy Praha 2010 [21]

3.1.2 Současný stav

Jak již bylo zmíněno výše, v současnosti hlavně v centrální části Prahy dochází pravidelně k tvorbě dopravních kongescí plošně vlivem nárůstu osobních vozidel ve městě.

Problémy s dopravou vznikají především v pracovní dny, kdy je doprava nejintenzivnější. Jak je doprava během pracovních dní rozprostřena během dne, znázorňuje následující graf (Obrázek 26), který zobrazuje procentní rozdělení dopravního proudu v Praze v hodinových intervalech. Z grafu je patrné, že ranní špička dopravy je přibližně od 7 do 9 hodin, odpolední špička poté od 15 do 18 hodin. Nicméně doprava mezi ranní a odpolední špičkou nezaznamenává nikterak výrazný pokles intenzity dopravy, což je rozdíl od menších měst. V ranní i odpolední špičce během hodiny dopravní sítě projede více jak 6 % denního objemu dopravy, což přibližně představuje v centrálním kordónu 42 500 vozidel za hodinu, ve vnějším kordónu 39 000 vozidel za hodinu. Mezi oběma špičkami v průměru poklesne intenzita na 5,8 % z celkové denní intenzity dopravy. To představuje zhruba 36 000 vozidel za hodinu v centrálním kordonu a 33 000 vozidel za hodinu ve vnějším kordonu. V datech jsou zahrnuta všechna vozidla včetně vozidel MHD.

Obrázek 26 Rozložení denních intenzit dopravy v čase v Praze průměrný pracovní den roku 2010



Zdroj: Ročenka dopravy Praha 2010 [21]

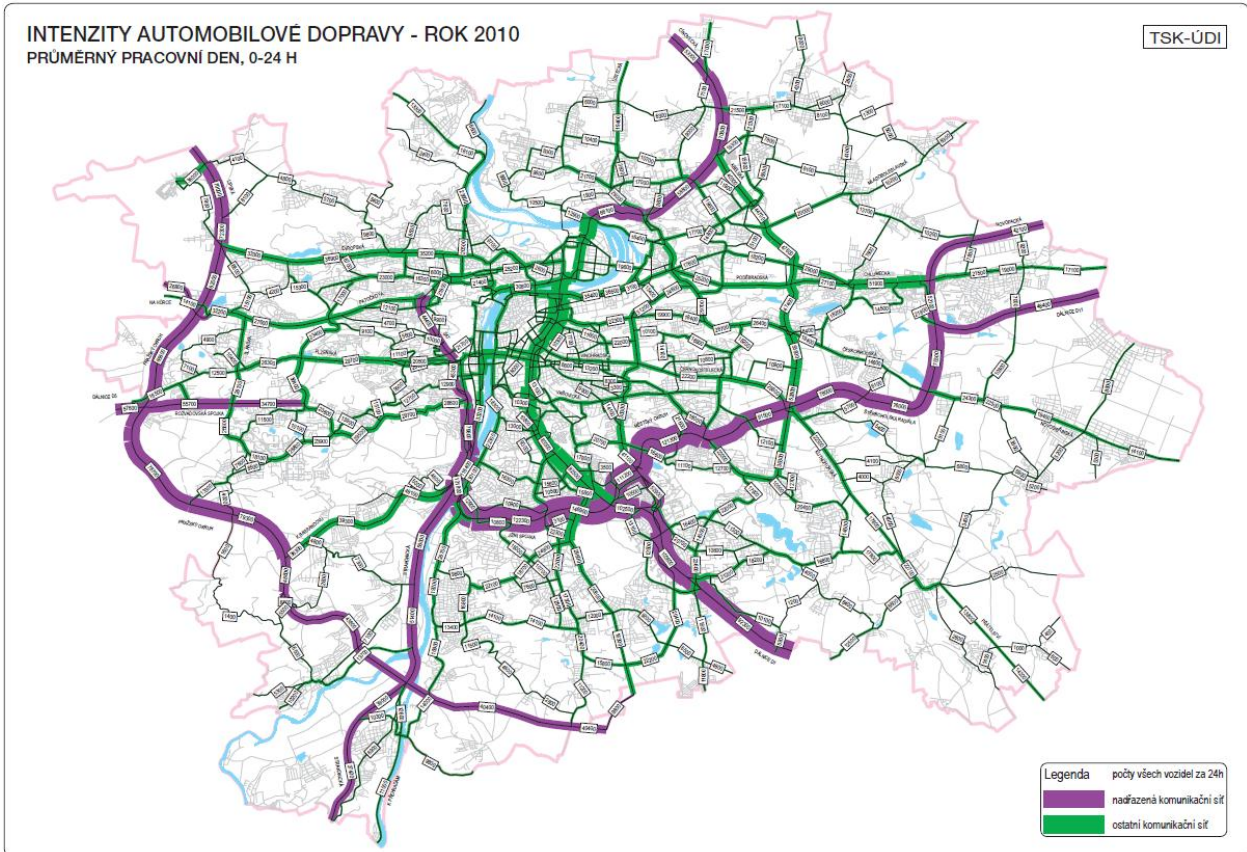
Doprava je také samozřejmě rozdílná během dnů v týdnu. Týdenní rozložení intenzit dopravy vykazuje mírný pokles oproti průměru v pondělí (o 3 %) a nárůst ve středu (o 1 %) a ve čtvrtek (o 2 %). V úterý a pátek intenzita dopravy dosahoval v roce 2010 průměrných denních intenzit. O víkendových dnech (sobota, neděle) dosahuje intenzita dopravy v průměru o 35 % nižších hodnot.

Roční rozložení intenzit dopravy v Praze za rok 2010 vykazovalo nejnižší intenzity dopravy v lednu a únoru, průměrné intenzity nedosahovala doprava ani v prázdninových měsících červenci a srpnu a také v březnu, kdy intenzita dopravy byla oproti průměru nižší o 1 %. Během ostatních měsíců byla intenzita dopravy nad měsíčním průměrem roku 2010. Největší nárůst intenzity oproti průměru zaznamenaly shodně 4 měsíce (květen, červen, říjen a listopad), byl to nárůst o 5 % intenzity.

Při detailnějším pohledu na intenzity dopravy na jednotlivých komunikacích v Praze je možné vypořádat, že suverénně nejvytíženější je Jižní spojka a Barrandovský most, který na Jižní spojku navazuje. Na těchto 2 komunikacích dosahují průměrné denní intenzity 74 206, resp. 69 294 vozidel za den. Důvodem vysokého vytížení především Jižní spojky je její návaznost na dálnici D1. Mezi další vysoce vytížené komunikace patří ulice Strakonická, Wilsonova, právě úsek D1 na území Prahy, Legerova a další. Na těchto komunikacích dosahují průměrné denní intenzity shodně přes 50 000 vozidel. Tabulka 10 nejvytíženějších komunikací na území Prahy je uvedena v příloze č. 6 (Intenzity dopravy na nejvytíženějších komunikacích v Praze 2010).

Lepší vypovídající schopnost o intenzitách dopravy na hlavních komunikacích v Praze můžeme získat z následujícího grafu (Obrázek 27, ve větší velikosti je graf uveden v příloze č. 7), kde jsou intenzity graficky znázorněny.

Obrázek 27 Intenzity automobilové dopravy na komunikační síti v Praze 2010



Zdroj: Ročenka dopravy Praha 2010 [21]

Intenzita dopravy ale není směrodatným ukazatelem míst, kde se tvoří dopravní kongesce, jelikož samozřejmě hraje důležitou roli také kapacita pozemních komunikací. Vztah mezi intenzitou dopravy a jejich kapacitou je denně sledován na území hlavního města pomocí stupňů dopravy, které zveřejňuje technická správa komunikací. Stupně dopravy nebyly v práci doposud popsány, takže je nutné určit, jaký stupeň co znamená.

„Jednotlivých stupně dopravy jsou definovány takto:

- **STUPEŇ 1** - Po komunikacích se pohybují pouze jednotlivá vozidla, jízda je zcela plynulá, průměrná rychlost jízdy je zachována v rozmezí maxima stanoveného pravidly silničního provozu.

- **STUPEŇ 2** - Po komunikacích se pohybují malé skupinky vozidel, nevznikají kolony, provoz je zcela plynulý, plynulé a průběžné je také odbavování vozidel, která zastavují v jednotlivých směrech na světelně řízených křižovatkách. Výjezd z jednotlivých směrů světelně řízených křižovatek je při zeleném signálu úplný.

- **STUPEŇ 3** - Po komunikacích se pohybují proudy vozidel provoz je dosud plynulý, ale vyznačuje se sníženou průměrnou rychlostí, která již v žádném úseku nedosahuje předpisem stanoveného maximálního rychlostního limitu. Odbavování vozidel, která zastavují v jednotlivých směrech na světelně řízených křižovatkách, je neúplné.

- **STUPEŇ 4** - Po komunikacích se pohybují kolony vozidel, provoz postrádá plynulosti a vyznačuje se výrazně sníženou průměrnou rychlostí. Výjezd v jednotlivých směrech všech řízených křižovatek je narušen, vznikají proudy vozidel, které nelze v žádném případě, ani při využití fyzického řízení dopravy, beze zbytku odbavit.

- **STUPEŇ 5** - Na komunikacích stojí nebo se jen velmi pomalu se pohybují kolony automobilů. Provoz se téměř zastavil. Na křižovatkách dochází pro intenzitu dopravy ve všech směrech k odbavení a výjezdu jen jednotlivých vozidel. Průměrná rychlost klesla na minimum. Situaci lze označit za dopravní kolaps.“ [29]

Při pohledu na dopravní situaci v Praze je zřejmé, že oproti jiným českým městům zde dochází k tvorbě dopravním kongescí ve větší míře. Kongesce mají již dokonce plošný charakter, nevznikají pouze na jednotlivých úzkých místech (hrdlech). V příloze č. 8 jsou uvedeny komunikace, kde podle stupně dopravy dochází k největším kapacitním problémům a tvorbě kongescí, tedy komunikace, kde dosahoval stupeň dopravy minimálně v jednom období dne stupně 4 (data zobrazují situaci ze středy 18. 4. 2012 ve 4 časových obdobích – v ranní špičce, mezi ranním a odpolední špičkou, v odpolední špičce a po skončení odpolední špičky).

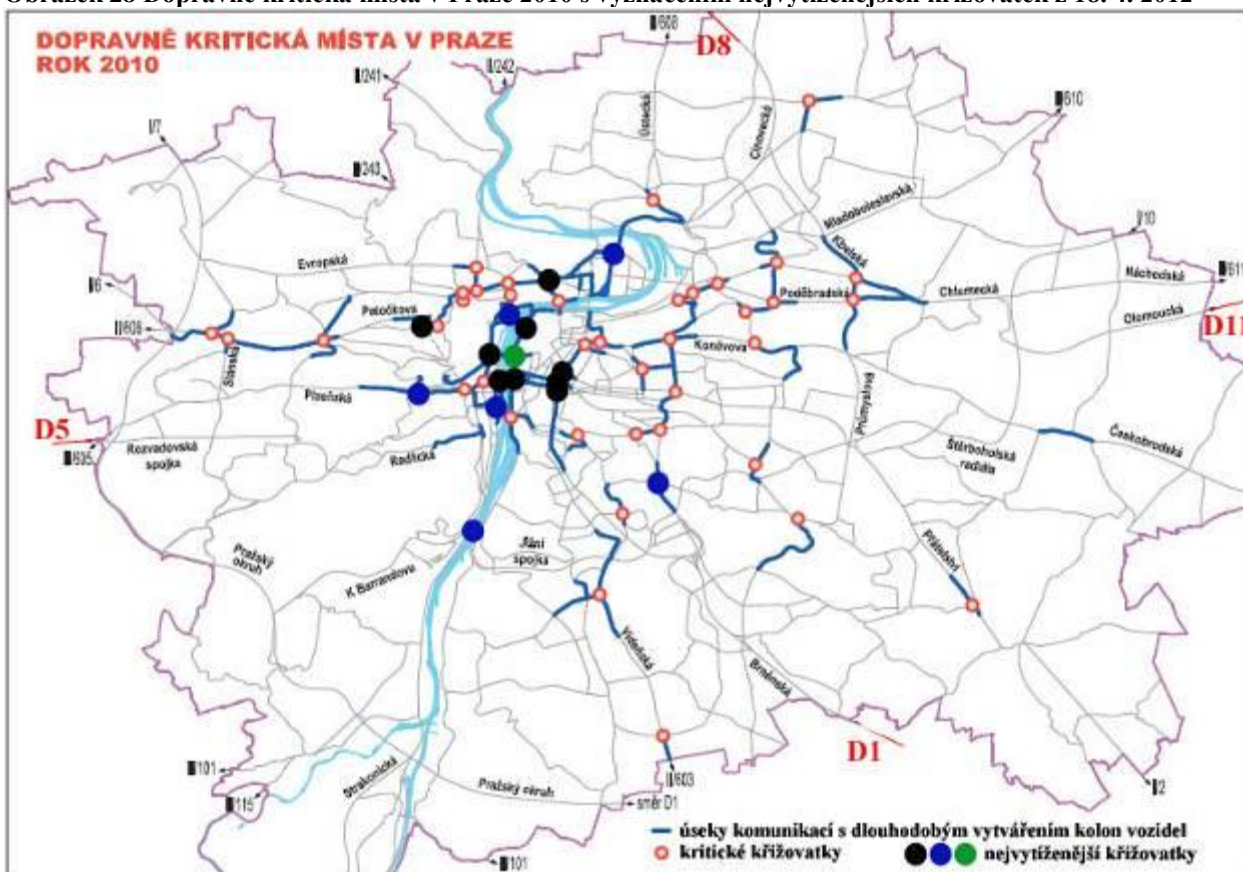
Z tabulky je tedy patrné, že ve sledovaném období byla nejvytíženější komunikací ulice Milady Horákové směrem k ulici Veletržní. Zde je ovšem nutné poznamenat podstatnou skutečnost, a to, že komunikace je v tomto směru zúžena dočasně z 2 jízdních pruhů do jednoho, proto zde doprava houstne více než obvykle, kdy zde dosahuje ve špičkových hodinách většinou stupně provozu 4. Během celého sledovaného dne vykazuje vysoký stupeň provozu i ulice Korunovační, které ovšem ze stejného důvodu ve sledovaném období dosahuje zvýšeného provozu, jelikož se s ulicí Milady Horákové kříží u Letenského náměstí na světelné křižovatce.

U ostatních komunikací již není stupeň dopravy ovlivněn žádnými stavebními úpravami a měl by být plně vypovídající o aktuální dopravní situaci. Největší problémy pak tedy nastávají především na **severojižní magistrále** (ulice Wilsonova, Legerova, Nuselský most) a komunikacích, které magistrálu křížují na světelných křižovatkách. Na těchto komunikacích zpravidla neklesá stupeň provozu ve všech 4 sledovaných obdobích pod stupeň 3, například na ulici Wilsonově byl po celý den na stupni 4. Velký vliv na vyřízení těchto komunikací má hlavně dálnice D1, která je plynulým pokračováním magistrály, a tak do této oblasti přivádí velké objemy vozidel.

Další oblastí, kde dochází k pravidelné tvorbě dopravní kongescí, je oblast Jiráskova mostu a navazujících komunikací (Resslova, Ječná). Zde stupeň dopravy opět po celý den dosahuje minimálně stupně 3, většinou 4. Příčinou je zde hlavně střed dopravního proudu směřujícího do centra z dálnice D5 a vozidel přijíždějících do centra z Městského okruhu od Barrandovského mostu. K tvorbě kongescí dochází dále na mnoho komunikacích převážně v centru a blízkém okolí, ale u nich je zjevné přetížení především ve špičkách (obou nebo jen ranní či odpolední). Příkladem může být například Hořejší nábřeží, což je jednosměrná komunikace vedoucí směrem do centra k Jiráskovu mostu. Logicky zde v ranní špičce dosahuje dopravy vyšších intenzit než ve špičce večerní a během celého dne.

Pokud se zaměříme na vytipování úzkých míst (hrdel), tak zjistíme, že důvodem tvorby kongescí na výše zmíněných komunikacích jsou světelné křižovatky, respektive dochází k tvorbě kongescí na světelných křižovatkách, které nedokážou pojmout tak vysoké intenzity dopravy z více směrů. Dopravně kritická místa v Praze jsou tak zachycena na následujícím obrázku (Obrázek 28). Tato kritická místa byla určena na základě dosahovaných stupňů provozu na komunikacích během pracovních dní (konkrétně se jedná o stupně provozu dosahované dne 18. 4. 2012). Všechny světelné křižovatky, kde během sledovaného období na některé z komunikací křižovatkou procházející dosahovala stupeň provozu alespoň stupně 4, jsou na následujícím obrázku zobrazeny tečkami (černá – stupeň 4 v obou špičkách, modrá – stupeň 4 pouze v ranní špičce, červená – stupeň 4 pouze v odpolední špičce). Je patrné, že tyto křižovatky se nacházejí převážně v centru města na magistrále, v okolí Jiráskova mostu a pobřeží Vltavy. Mapa je převzata z Ročenky dopravy Prahy 2010 a jsou na ní červenými tečkami znázorněny ostatní kritické křižovatky, modrou barvou poté úseky komunikací, kde se tvořili v roce 2010 pravidelně kongesce.

Obrázek 28 Dopravně kritická místa v Praze 2010 s vyznačením nejvytíženějších křižovatek z 18. 4. 2012



Zdroj: Ročenka dopravy Praha 2010 [21]

Pražský a Městský okruh

Pokud sledujeme dopravu v Praze, je nutné zmínit Pražský a Městský okruh, které jsou budovány a v budoucnu ovlivní dopravní situaci v Praze. Mapa, na které je zobrazen Městský a Pražský okruh, je v příloze č. 3.

Hlavně cílem budování Městského okruhu bylo vyřešit dopravní situaci v centru Prahy. To by se mělo povést hlavně v jihovýchodní části okruhu, jelikož zde vede okolo kompaktního centra města, a mělo by tak dojít k odsátí dopravy z centra. Problém ovšem nastává v druhé části okruhu, kde protíná právě přímo centrum města v blízkosti památkové oblasti. To naopak svede dopravu do této oblasti a bude zde pravděpodobně ještě narůstat intenzita dopravy a to i díky zvýhodnění individuální dopravy oproti dopravě hromadné především po jeho dostavění do doby, než bude dostavěn kompletně Pražský okruh, který poté uleví Městskému okruhu hlavně od dopravy tranzitní.

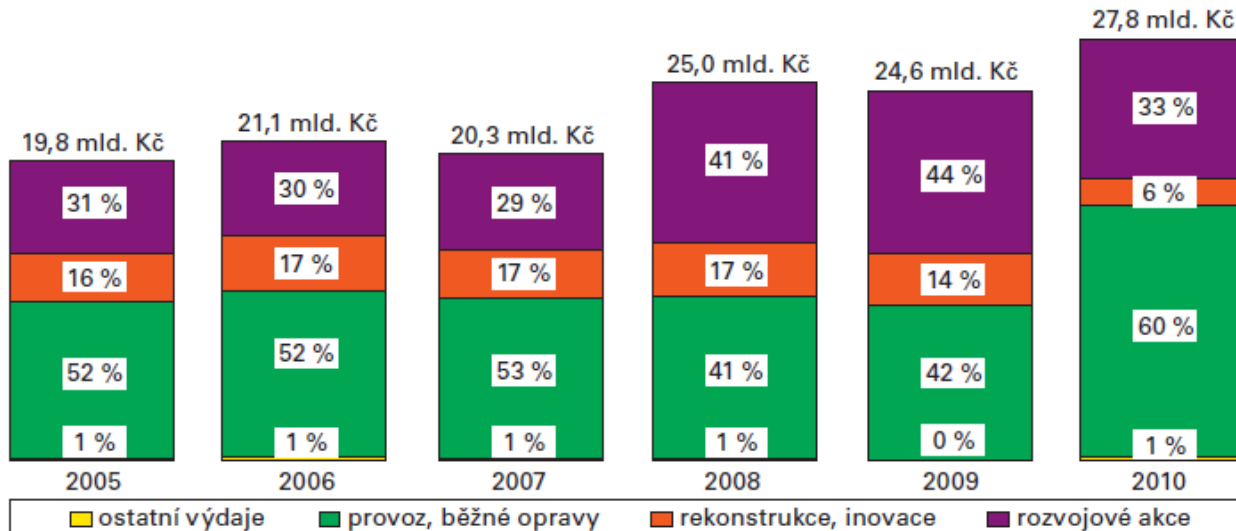
V minulých letech byla s Prahou často spojována problematika výběru **mýtného za vjezd do centra Prahy**. Dokonce byla v roce 2008 vypracovaná studie, která doporučila mýtné v Praze zavést. Byly vypracovány 3 varianty výběru mýtného – malá (1,5 km²; historické centrum – Staré Město, Malá Strana), střední (8,5 km²; Pražská památková rezervace) a velká (50 km², vnitřní Městský okruh). Nejlépe vyšlo hodnocení pro varianty střední a velkou s tím, že z dlouhodobého hlediska byla doporučena velká varianta, u které by v budoucnu dostavěný Městský okruh nabízel ideální možnost pro objetí zpoplatněné zóny. Nicméně otázka mýtného byla zatím odložena a nejspíše přijde na pořad dne s blížícím se koncem výstavby Městského okruhu za několik let.

MHD

Městská hromadná doprava představuje z pohledu eliminace dopravních kongescí v centru města hlavní zbraň. Nicméně MHD má své problémy, které je potřeba řešit. Už jen pokud se podíváme na finanční situaci dopravního podniku v Praze, je jasné, že finance patří mezi jeden z hlavních problémů. Příjmy z pražské hromadné dopravy ani zdaleka nedosahují úrovně nákladů, a proto je nutné neustálé nalévání finančních prostředků na udržení jejího provozu, a to především z rozpočtu hlavního města Prahy. Z rozpočtu hlavního města Prahy bylo do dopravy vydáno nejvíce finančních prostředků ze všech oborů, konkrétně přes 27,8 mld. Kč, což činilo v rozpočtu města téměř 37 % z ročních výdajů.

Největší podíl z výdajů na dopravu v roce 2010 tvořily výdaje na provoz a běžné opravy, které dosáhly podílu 60 % z výše zmíněné částky, což je znázorněno na následujícím obrázku. Druhou největší položkou v roce 2010 na straně výdajů byly výdaje na rozvojové akce, malý podíl z výdajů poté zaujímaly výdaje na rekonstrukce a inovace. Při pohledu na vývoj výdajů na opravy můžeme v roce 2010 vidět značný nárůst především provozních výdajů, které oproti předcházejícím rokům vzrostly. V roce 2009 tyto výdaje činily zhruba 10,3 mld. Kč, zatímco o rok později již celých 16,6 mld. Kč, což znamená meziroční nárůst o více jak 60 %.

Obrázek 29 Vývoj struktury výdajů na dopravu v rozpočtech hlavního města Prahy



Zdroj: Ročenka dopravy Praha 2010 [21]

Při pohledu na příjmy z MHD v Praze zveřejněných v Ročenke dopravy Praha 2010 je patrná výše zmíněná informace, že MHD v Praze je značně ztrátové. Tržby z jízdného v roce 2010 činily 4,46 mld. Kč, což již při pouhém porovnání s provozními náklady jasně vypovídá o nízké návratnosti vynaložených prostředků. Podíl tržeb z jízdného tedy dosahuje pouhých 26,9 % z provozních nákladů.

Nemalým problémem veřejné dopravy v Praze je také obsazenost vozidel MHD. Vliv na ni má značný rozdíl v poptávce během dne či na různých úsecích linek. Samozřejmě na výkyvy v poptávce reaguje i nabídka, tedy nabízená kapacita, která během dopravních špiček je mnohem větší než v době sedlové, ale i tak nedosahuje obsazenost vozidel MHD nikterak vysokých čísel, neblíží se ani 50 procentům.

Obsazenost vozidel metra a tramvají je zobrazena v následující tabulce, kde jsou uvedeny údaje o poptávce a nabídce MHD. Údaje jsou souhrnné a vznikly součtem hodnot na jednotlivých stanicích metra, respektive tramvají za jeden den. Údaje jsou převzaty z přepravních výzkumů Dopravního podniku hlavního města Prahy. Data týkající se metra byla zjišťována v listopadu 2008, data ohledně tramvají jsou z nejnovějšího výzkumu z května 2011.

Obsazení vozidel metra ve sledovaném období bylo největší na lince A, kde se obsazenost dostala na 40,1 %, na lince B pak na 38,5 % a na lince C na 36,7 %. Průměrná obsazenost metra v souhrnu byla v listopadu 2008 přesně 38,2 %. Kapacita jedné soupravy metra je 620 osob, tzn., že v průměru jednou soupravou metra jelo v listopadu 2008 237 cestujících.

Tabulka 9 Poptávka a nabídka MHD v Praze (metro 2008, tramvaje 2011)

Dopravní prostředek	Poptávka	Nabídka	Poptávka/Nabídka
Metro A	120 676	300 765	40,1
Metro B	128 242	332 614	38,5
Metro C	167 340	455 966	36,7
Metro celkem	416 258	1 089 345	38,2
Tramvaj 5 (nejvyšší obsazení)	92 558	248 676	37,2
Tramvaj 22 (nejnižší obsazení)	69 284	485 070	14,3
Tramvaje celkem	6 184 933	21 323 622	29,0

Zdroj: autor dle přepravních výzkumů DPP [28]

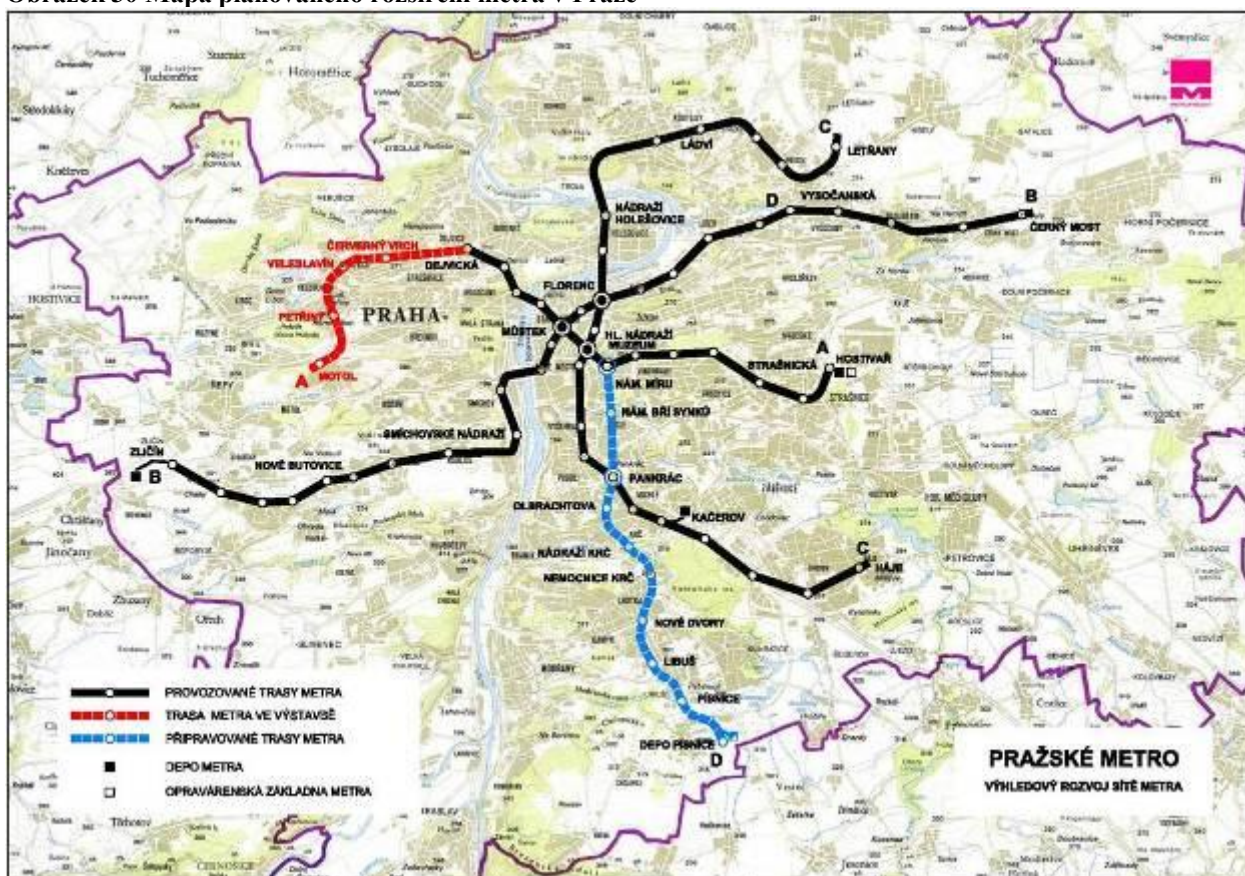
Obsazenost tramvají oproti metru dosahuje ještě nižších hodnot. Podle údajů z května 2011 byla průměrná obsazenost tramvají pouhých 29 %. Nejvyšší obsazenost vykazovala linka 5, jejíž obsazenost dosáhla 37,2 % z kapacity tramvají. Naopak nejnižší obsazenost byla vysledována na lince 22 (pouhých 14,3 %), což je ovšem logické vzhledem k vedení linky prakticky přes celou Prahu (Hostivař – Bílá Hora), tedy značná část trasy vede mimo samotné centrum města.

V současné době probíhá a je v plánu **rozšiřování linek metra**. Jedná se o prodloužení trasy metra A a také o výstavbu nové trasy pro linku D.

Prodloužení trasy linky A by mělo prodloužit trasu z Dejvické až do Motola. Trasa bude prodloužena celkem o 6 kilometrů, na kterých budou umístěny 4 nové stanice. Rozšíření této trasy metra by mělo přinést lepší dopravní obsluhu Prahy 6, která byla doposud závislá pouze na povrchové hromadné dopravě. Díky tomuto rozšíření metra navíc dojde k přesunu terminálu městských a regionálních autobusů z Vítězného náměstí do Veleslavína do blízkosti nové stanice metra. Významný by měl být také přínos pro obsluhu nemocničního areálu v Motole, kam proudí denně velké množství cestujících. Výstavba je již v plném proudu a zatím poslední zveřejněný datum očekávaného uvedení do provozu je stanoven na závěr roku 2014.

Dále, jak již bylo zmíněno, je v budoucnu plánováno vybudování nové trasy metra D. Stavba by měla začít v roce 2014 a bude dlouhá 10,6 kilometrů, na kterých se bude nacházet 10 stanic. Hlavním důvodem výstavby je zajištění lepší dopravní obslužnosti sídlištních celků v Krči, Lhotce, Libuši, Nových Dvorech a Písnici. Dále je cílem zastavit růst individuální automobilové dopravy, díky které jsou pozemní komunikace v této oblasti přetížené.

Obrázek 30 Mapa plánovaného rozšíření metra v Praze



Zdroj: Dopravní podnik hlavního města Prahy [28]

3.2 Situace v dalších velkých městech ČR

Problémy s dopravou nejsou v ostatních městech tak vážné jako v Praze, ale ani situace v dalších větších městech není také ideální a proto se provádějí opatření na zlepšení situace (například budování městských obchvatů v Plzni a Brně).

Při pohledu na nejvyšší intenzity dopravy ve čtyřech největších městech ČR (Tabulka 10) je patrné, že s Prahou se nemůže rovnat žádné město. Nejvyšší intenzity po Praze dosahuje doprava v Brně, kde ovšem byl tento údaj naměřen na dálnici D1, tedy v okrajové části města. V centru města poté dosahovala intenzita v roce 2010 nejvyšších hodnot v ulici Koliště, kde bylo naměřeno 53 000 vozidel za den. Problémy s pravidelnými kongescemi v tomto úseku nejsou zaznamenávány. O něco nižší intenzita dopravy byla zaznamenána na nejfrekventovanější komunikaci v Plzni (ulice Karlovarská), kde byla naměřena intenzita 52 300 vozidel za den. V Ostravě byla naměřena intenzita dopravy 48 000 vozidel za den v ulici Opavské.

Tabulka 10 Nejvyšší intenzity automobilové dopravy na komunikační síti 2010

	Motorových vozidel/den	Úsek
ČR (dálnice a silnice)	92 000	Dálnice D1 (Šeberov – Průhonice)
Praha	147 000	Jižní spojka (5. května – Vídeňská)
Brno	53 000 74 000	Koliště D1 mezi Vídeňskou a D2
Ostrava	48 000	Opavská, Svinovské mosty
Plzeň	52 300	Karlovarská (Ot. Beníškové – Lidická)

Zdroj: Ročenka dopravy velkých měst 2010 [22]

Intenzity dopravy v Praze a dalších velkých městech ČR jsou tedy značně odlišné, což se samozřejmě projevuje i na míře problémů na dopravní síti a tvorbě dopravních kongescí.

Místa tvorby dopravních kongescí

V Praze se kongesce tvoří na velkém množství dopravních křižovatek a mají plošný charakter. V ostatních větších městech mají kongesce charakter pouze bodový, tzn., nevznikají na velkém počtu úseků silniční sítě měst.

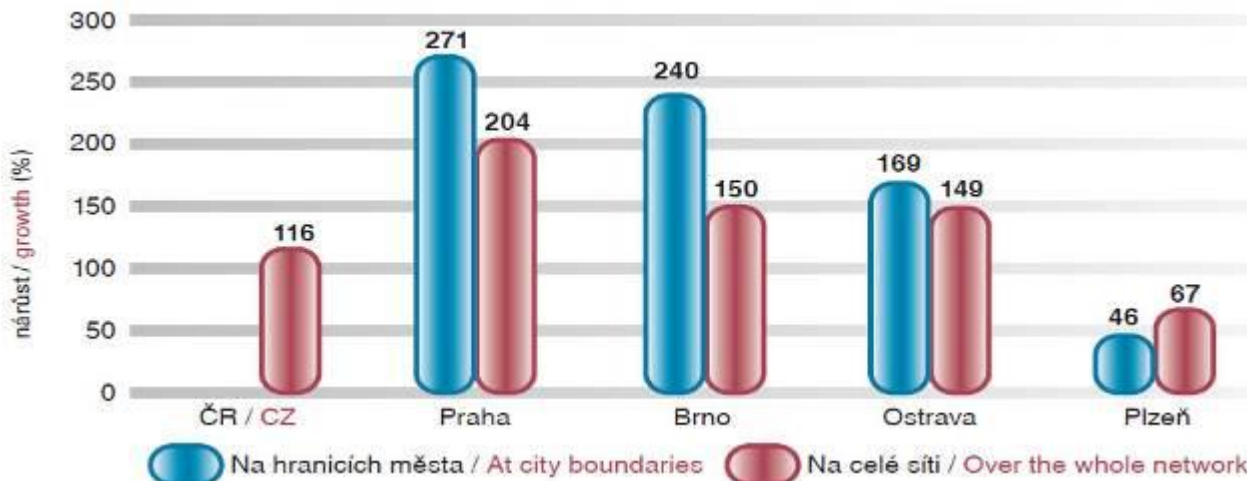
V **Brně** nastávají pravidelné problémy s tvorbou kongescí především v ulicích Opuštěné, Zvonařka a Ostravské, které na sebe navazují a v těsné blízkosti lemují samotné centrum města. Navíc tyto komunikace přijímají dopravu z hlavních dopravních toků směřujících do Brna (od Vídně, Bratislavy a Ostravy), které se zde střetávají.

V **Ostravě** jsou pak největší problémy na sjezdu z dálnice D1 před Ostravou (sjezd na ulici Rudnou) a především v ulici 28. října, která vede skrz centrum města, a na ulicích tuto komunikaci křižujících. Dále se vyskytují problémy s kongescemi na ulici Mariánskohorské, která severně obklopuje centrum města. Na ostatních komunikacích v Ostravě nedochází k výraznějším problémům s tvorbou dopravních kongescí pravidelně.

Plzni velkou měrou ulevilo dostavění úseku dálnice D5, který tvoří obchvat města a tranzitní doprava se tak úplně samotnému městu vyhýbá. K tvorbě kongescí ale stále dochází, a to na křižovatce ulic Tyršovy a Sirkové a dále především v centru města, kde se sjíždějí dopravní proudy ze tří nejvýznamnějších dopravních komunikací směřující do města – ulice Přemyslova (směruje do centra z jihozápadního směru, sjezd z dálnice D5), Karlovarská (ze severozápadního směru) a Tyršova (z východního směru, sjezd d dálnice D5).

Při pohledu na vývoj intenzit dopravy ve výše zmíněných městech můžeme vyzorovat značný nárůst intenzit dopravy od roku 1990 a dalo by se říci, že tento nárůst odpovídá velikosti a počtu obyvatel města. Největší nárůst intenzit byl mezi roky 1990 a 2010 zaznamenán v Praze (271 % na hranicích města a 204 % celkově), kterou následovalo Brno (240 % na hranicích města a 150 % celkově) a Ostrava (169 % na hranicích města a 149 % celkově). V Plzni byl nárůst dopravy nejmenší, jelikož zde za 20 let vzrostla intenzita dopravy „pouze“ o 67 %. Tato čísla jsou logická vzhledem k rozvoji dopravní sítě ČR. Praha je městem, do kterého ústí všechny významné dopravní komunikace země a s nárůstem automobilizace logicky nejvíce doprava narostla právě zde. Hodně podobně je na tom Brno, a to hlavně díky zlepšenému spojení do Ostravy, Bratislavy a Vídně.

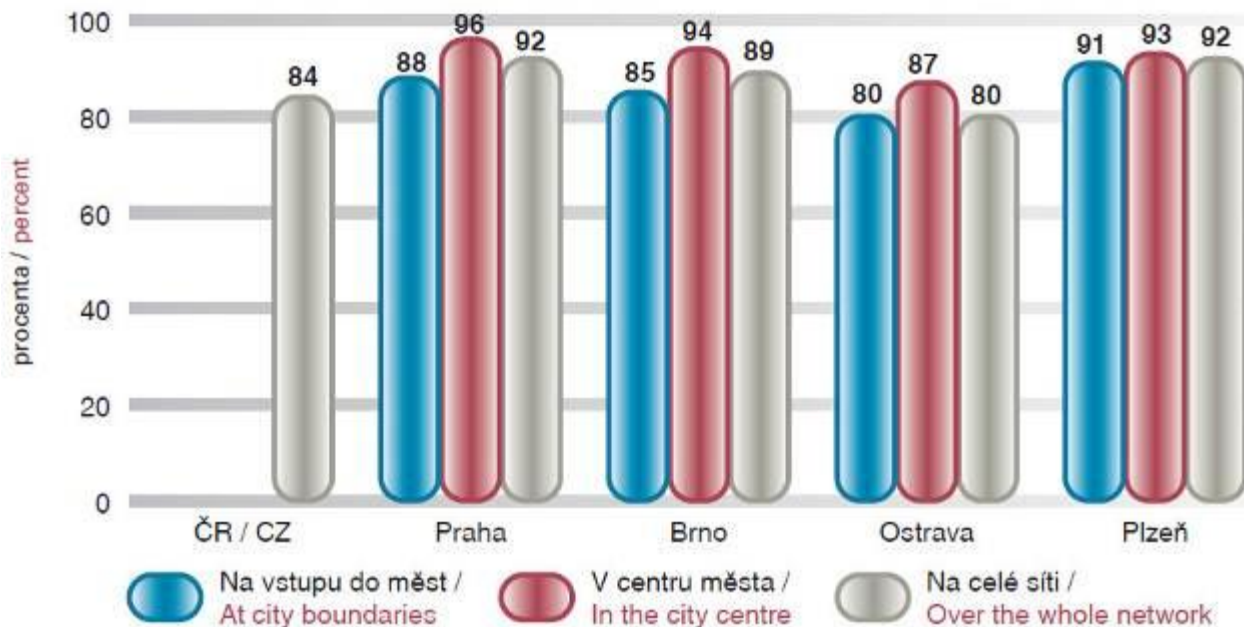
Obrázek 31 Nárůst intenzit automobilové dopravy 2010/1990



Zdroj: Ročenka dopravy velkých měst 2010 [22]

V předchozím odstavci byla zmíněna automobilizace, která měla velký vliv na zvýšení intenzit dopravy. Pokud se podíváme na podíl právě osobních automobilů v dopravních prouděch v jednotlivých městech (viz Obrázek 32), bude zřejmé, že právě osobní automobily jsou určujícím druhem dopravy v tvorbě dopravních kongescí. Největší podíl dosahují osobní automobily v Praze a v Plzni (92 %). V centru je největší podíl osobních vozidel v Praze (96 %), poté v Brně (94 %) a Plzni (93 %). Naopak nejmenší podíl byl zaznamenán v Ostravě jak v centru (87 %), tak na vstupu do města (80 %). Celkově tedy v Ostravě dosahuje podíl osobních vozidel pouze 80 %, což je pod průměrem celé republiky. Je to zapříčiněno hlavně průmyslovou výrobou ve městě, což má za následek velké množství nákladních vozidel na komunikační síti.

Obrázek 32 Podíl osobních automobilů (%) na celkové skladbě dopravního proudu v pracovní den 2010



Zdroj: Ročenka dopravy velkých měst 2010 [22]

Jak bylo zmíněno, největší podíl v dopravním proudu zaujímají osobní automobily. Druhý největší podíl potom patří nákladním vozidlům. Ten je největší v Ostravě, kde je tedy hlavním důvodem průmyslová výroba ve městě, hlavně těžba uhlí. Podíl nákladních vozidel zde dosahoval v roce 2010 na 17,2 % ze všech vozidel dopravního proudu. Poměrně vysoký (9,3 %) podíl dosahovala nákladní vozidla i v Brně, v Praze a v Plzni, jejich podíl činil přibližně 5 %. Malá procenta z počtu vozidel pohybujících se po silniční síti měst také zaujímaly autobusy (do 2 %) a motocykly (do 1 %). Údaje jsou pořizeny v roce 2010 a jsou rovněž zaznamenány přehledně v následující tabulce (Tabulka 11).

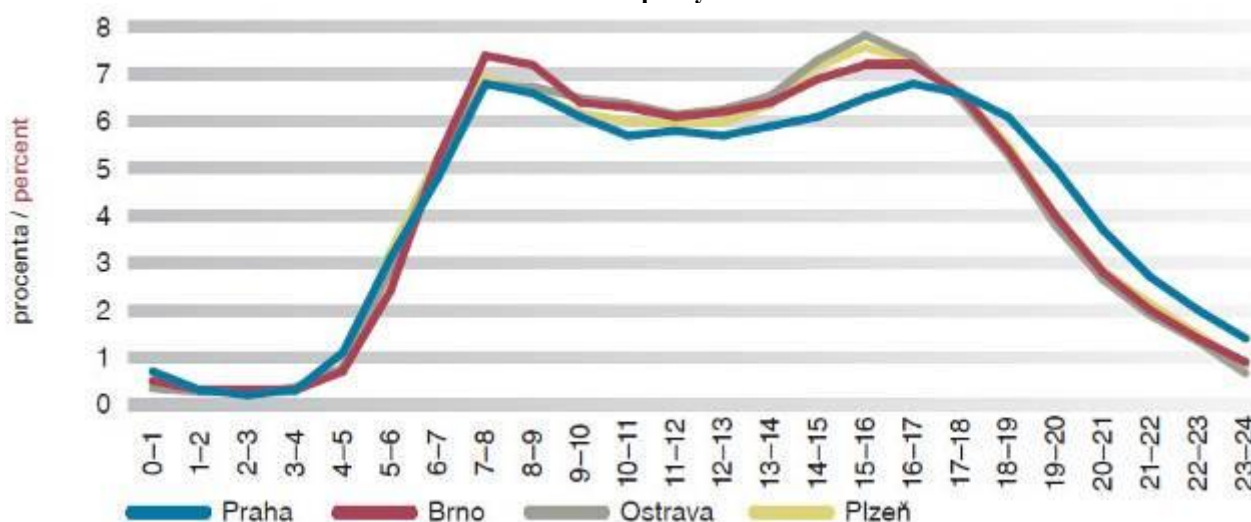
Tabulka 11 Skladba dopravního proudu (%) na sítích měst 2010

	Praha	Brno	Ostrava	Plzeň
Osobní automobily	92,0	89,0	80,2	92,3
Motocykly	1,0	0,4	0,7	0,5
Nákladní vozidla	5,0	9,3	17,2	5,7
Autobusy (včetně MHD)	2,0	1,3	1,9	1,5

Zdroj: Ročenka dopravy velkých měst 2010 [22]

Na obrázku 33 je zachyceno denní rozložení intenzit dopravy v jednotlivých městech. Z grafu lze vypočítat „rovnoměrnější“ rozložení dopravy v Praze, kde je oproti ostatním městům nižší podíl denního objemu dopravy ve špičkách a mezi nimi, naopak většího podílu dosahuje po odpolední špičce, kdy doprava slábne pomaleji. Dále lze vypočítat v Praze posun odpolední špičky oproti dalším městům zhruba o hodinu do pozdější doby. Zajímavé je srovnání denního rozložení intenzit dopravy v Ostravě a v Plzni, kde se obě křivky téměř dokonale překrývají.

Obrázek 33 Rozložení denních intenzit automobilové dopravy 2010



Zdroj: Ročenka dopravy velkých měst 2010 [22]

Z grafu lze tedy určit ranní špičku ve všech čtyřech městech mezi 7. a 8. hodinou, odpolední špička je pak drobně odlišná. V Praze je od 16 do 17 hodin, v Brně od 15 do 17 hodin, v Ostravě a Plzni od 15 do 16 hodin.

Dopravní situace v dalších městech není tak kritická jako v Praze, proto jsou uvedeny jen stručné informace o dopravní situaci v těchto městech. Praha bude prioritou i ve čtvrté kapitole, v níž bude navrženo řešení ke zlepšení dopravní situace v Praze.

3.3 Současně fungující nástroje regulace dopravy

V České republice je používáno několik nástrojů regulace dopravy, ale je nutno zmínit, že jsou to většinou nástroje obecné, které neřeší nejvýznamnější problémy s dopravními kongescemi, které vznikají především ve větších městech.

3.3.1 Zpoplatnění pozemních komunikací

Zpoplatnění pozemních komunikací je velmi hojně využívaný nástroj regulace dopravy. Kromě regulace je jeho cílem i fiskální (výběr finančních prostředků) a harmonizační (sjednocení podmínek pro různé druhy dopravy) efekt. Zpoplatnění je v zemích EU podchyceno legislativně ve směrnicích o Eurovinětě (poslední platná směrnice z roku 2011 je Směrnice o Eurovinětě 2011/76/ES). Česká legislativa upravuje zpoplatnění v zákoně č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích. Komunikace v ČR jsou zpoplatněny dálničními kupóny (časový poplatek) a mýtným (výkonový poplatek).

Povinnost platit **časový poplatek** na zpoplatněných komunikacích mají všechna vozidla nejméně se 4 koly (motocykly zpoplatněny nejsou), jejichž celková hmotnost nepřesahuje 3,5 tuny. Časové poplatky jsou hrazeny předem. Každé vozidlo, které má zapláceno časový poplatek, musí mít na vozidle vylepenou dálniční známku (kupón). Časový poplatek je hrazen na dálnicích a rychlostních silnicích. „Úseky, kde musí být dálniční kupón vylepen, jsou označeny dopravní značkou "dálnice" nebo "rychlostní silnice". Zpoplatněné úseky dálniční sítě jsou znázorněny na mapce. Nezpoplatněné úseky jsou na dálnicích a při vjezdu na ně označeny dopravní značkou "bez poplatku", která obsahuje přeškrtnutý symbol dálničního kupónu.“ [23]

Obrázek 34 Mapa zpoplatněných komunikací ČR časovým poplatkem



V současné době jsou vydávány 3 druhy dálničních kupónů podle délky jejich platnosti. Jsou to kupóny:

- **Roční** (1500 Kč) – jeho platnost je 14 měsíců, začíná v prosinci předchozího roku a končí v lednu roku následujícího. Pro rok 2012 platí tedy od 1. 12. 2011 do 31. 1. 2013.
- **Měsíční** (440 Kč) – platí v den vyznačený na kupónu a bezprostředně následující měsíc. Konec platnosti připadá na den, který se číselně shoduje se dnem vyznačeným na kupónu. Není-li takový den v příslušném kalendářním měsíci, připadne konec platnosti na jeho poslední den.
- **Desetidenní** (310 Kč) - platnost počíná dnem vyznačeným na kupónu a končí uplynutím desátého kalendářního dne.

Pokud uplyne doba platnosti kupónu, je povinen vlastník vozidla kupón z předního skla vozidla odstranit.

Obrázek 35 Roční dálniční kupón pro rok 2012



Zdroj: České dálnice [23]

Výkonové zpoplatnění bylo v České republice zavedeno v roce 2007, kdy byla zpoplatněna vozidla nad 12 tun. Od 1. 1. 2010 se vztahuje mýtné na všechna vozidla s užitečnou hmotností vyšší než 3,5 tuny. Poplatek je vybírán na dálnicích, rychlostních silnicích a vybraných úsecích silnic I. třídy. Zpoplatněné komunikace jsou zobrazeny na dalším obrázku (Obrázek 36).

Obrázek 36 Mapa zpoplatněných komunikací ČR výkonovým zpoplatněním



Mýtné je vybíráno pomocí systému, který pracuje na principu mikrovln. Každé vozidlo podléhající výkonovému zpoplatnění musí mít při projíždění zpoplatněnými úseky ve vozidle umístěnou palubní jednotku OBU, která není přenosná mezi vozidly a která zaznamenává průjezd vozidla pod mýtnými branami.

Mýtné na rozdíl od dálničních kupónů zpracuje s různou výší sazeb, a to v závislosti na třech základních kritériích. Těmito kritérii jsou druh komunikace, počet náprav vozidla a emisní třída vozidla. Dále jsou od dubna roku 2010 rozlišovány sazby podle časového hlediska, jelikož došlo ke stanovení vyšších sazeb v pátek od 15 do 21 hodin. Od září roku 2011 poté došlo k vyčlenění autobusů, pro které vznikla nová tabulka sazeb. Sazby pro autobusy jsou rozlišeny pouze podle jejich emisní třídy. Všechny sazby mýtného jsou uvedeny v příloze č. 4 (Sazby mýtného v ČR pro rok 2012).

„Placení mýtného je možné 2 způsoby. Je to buď placení předem (Pre-pay) nebo placení dodatečně na fakturu (Post-pay).“

- **Pre-pay** – Předplatné do palubní jednotky se vkládá před vjezdem na zpoplatněnou komunikaci na distribučních nebo kontaktních místech v hotovosti nebo platebními a tankovacími kartami. Pokud není výslovně doložena emisní třída, bude vozidlo zařazeno do třídy Euro 2.

▪ **Post-pay** – Podmínkou je předem sjednaná platná smlouva. Předplatné se nekládá, pravidelně je zasíláno vyúčtování mýtného, které bylo předepsáno v předchozím účtovacím období. Smlouvu lze sjednat na kontaktních místech nebo u některých vydavatelů tankovacích karet.“ [25]

Pokud bychom chtěli hodnotit dopady zavedení zpoplatnění pozemních komunikací z pohledu regulace dopravy, žádné na první pohled patrné změny bychom nenašli. Díky nedostatečné dálniční síti a poměrně nízkým sazbám mýtného nedošlo k žádným výraznějším změnám v přepravních prouděch, ani nedošlo k přesunu nákladní dopravy na železnici. I díky tomu je několik posledních let velmi diskutována otázka zpoplatnění všech silnic I. třídy, a to nejspíše pomocí satelitního způsobu výběru mýta, který funguje například na Slovensku.

3.3.2 Spotřební daň [26]

Spotřební daně upravuje zákon č. 353/2003 Sb., o spotřebních daních. Pro problematiku dopravy je zásadní daň z minerálních olejů, pomocí které jsou zpoplatněny pohonné hmoty pro dopravní vozidla. Daň se vztahuje jak na minerální oleje v České republice vyrobené, tak do ní dovezené. Správou daně jsou pověřeny celní úřady.

Sazby daně jsou uvedeny ve výše zmíněném zákoně. Nejdůležitější sazby s ohledem na zdanění pohonných hmot jsou uvedeny v následující tabulce. Je tak patrné, že spotřební daň hraje velmi významnou roli při kalkulaci konečné ceny pohonných hmot (v současné době tvoří přibližně její třetinu). Výhodou daně je její „férovost“, jelikož odráží skutečné výkony dopravních prostředků.

Tabulka 12 Sazby daně z minerálních olejů

Kód nomenklatury	Text	Sazba daně (Kč/1000 l)
2710	motorové benziny, ostatní benziny a letecké pohonné hmoty benzinového typu s obsahem olova do 0,013 g/l včetně	12 840
2710	motorové benziny, ostatní benziny a letecké pohonné hmoty benzinového typu s obsahem olova nad 0,013 g/l	13 710
2710	Střední oleje a těžké plynové oleje	10 950

Zdroj: Zákon č. 353/2003 [26]

3.3.3 Silniční daň [27]

Silniční daň je upravena v zákoně č. 16/1993 Sb., o dani silniční. Předmětem daně silniční jsou silniční motorová vozidla a jejich přípojná vozidla registrovaná a provozovaná v České republice, jsou-li používána k podnikání nebo k jiné samostatné výdělečné činnosti. Bez ohledu na to, zda jsou používána k podnikání, jsou předmětem daně vozidla s největší povolenou hmotností nad 3,5 tuny určená výlučně k přepravě nákladů a registrovaná v České republice. Poplatníkem daně je fyzická nebo právnická osoba, která je provozovatelem vozidla registrovaného v České republice v registru vozidel a je zapsána v technickém průkazu.

Sazba daně, která se platí ročně, se odvíjí:

- od zdvihového objemu motoru v cm^3 u osobních automobilů s výjimkou osobních automobilů na elektrický pohon,
- od součtu největších povolených hmotností na nápravy v tunách a počet náprav u návěsů,
- od největší povolené hmotnosti v tunách a počty náprav u ostatních vozidel.

Pro první kategorii vozidel (osobní automobily) se sazby pohybují od 1 200 Kč (viz následující tabulka), pro zbylé 2 kategorie jsou sazby v rozmezí od 1 800 do 50 400 Kč. Kompletní přehled sazeb je uveden v § 6 zákona o dani silniční.

Tabulka 13 Sazby silniční daně pro osobní vozidla

Zdvihový objem motoru	Sazba daně
do 800 cm^3	1 200 Kč
nad 800 cm^3 do 1250 cm^3	1 800 Kč
nad 1250 cm^3 do 1500 cm^3	2 400 Kč
nad 1500 cm^3 do 2000 cm^3	3 000 Kč
nad 2000 cm^3 do 3000 cm^3	3 600 Kč
nad 3000 cm^3	4 200 Kč

Zdroj: Zákon č. 16/1993 [27]

Silniční daň nezohledňuje skutečné výkony vozidel, pouze se snaží více zatížit ta vozidla, která mají předpoklad k vyššímu produkovaní externalit. Proto je tato daň k regulaci dopravy neúčelná.

3.3.4 Další daně a poplatky

Kromě výše zmíněných daní a poplatků existuje několik dalších, které zvyšují náklady na dopravu dopravním prostředkům, a tím se snaží ovlivnit jejich volbu dopravního prostředku při svých cestách. Lze tak jmenovat například parkovací poplatky, ekologickou daň, různé správní poplatky (např. za registraci vozidla, vydání registrační značky) a další.

Parkovací poplatky jsou nástrojem, který má za cíl snížení počtu cest automobily a který má nepřímý vliv na dopravní kongesci. Vybírání a určování výše parkovacích poplatků je v kompetenci jednotlivých měst, které tyto skutečnosti vyhláší prostřednictvím vyhlášek obcí. Poplatky jsou poté příjmem těchto obcí. V dnešní době se s parkovacími poplatky setkáme prakticky v každém větším městě.

3.3.5 Park and Ride [21]

Praha jako naše největší město a zároveň město s největšími problémy s dopravními kongescemi budovala systém Park and Ride. Řidičům osobních vozidel bylo nabídnuto parkování v bezprostřední blízkosti zastávek MHD (nejčastěji zastávek metra). Pro řidiče tak může způsob dopravy pomocí P+R systému znamenat nejrychlejší variantu, jak se dostat hlavně v dopravních špičkách do centra města. Doprava do centra města je tak pro ně zvýhodněna hlavně díky výše zmíněné dobré provázanosti s MHD a také nízkou cenou parkování.

Kapacita systému záchytných parkovišť P+R se na území hlavního města rozvíjí již od roku 1997. Zatím poslední zvýšení kapacity tohoto systému proběhlo v roce 2008 se zprovozněním P+R Letňany. V současné době je k dispozici na 17 záchytných parkovištích ve 14 lokalitách přibližně 2 900 parkovacích stání pro základní funkci systému P+R.

Záchytná parkoviště jsou zřízena jako veřejná oplocená hlídaná parkoviště pro osobní automobily s regulovanou parkovací dobou. Provozní doba je stanovena od 4 hodin ráno do 1 hodiny ranní následujícího dne, v noci z pátku a ze soboty je provozní doba prodloužena do 2 hodin ráno. Od 1. 6. 2010 je na málo využívaném P+R Běchovice omezen provoz s obsluhou na dobu 7-19 h. Mimo tuto dobu je parkoviště dostupné pouze po telefonické domluvě.

Cena za parkování je stanovena ve výši 20 Kč za každý jeden nepřetržitý pobyt vozidla v provozní době parkoviště. Parkoviště je zakázáno využívat mimo stanovenou provozní dobu a v případech, kdy uživatel k další cestě do cílového místa nepokračuje vozidly PID.

Tarifně jsou záchytná parkoviště začleněna do systému pražské integrované dopravy prostřednictvím předplatných jízdenek a zvýhodněných denních či zpátečních jízdenek. Řidiči, kteří mají v držení předplatní jízdenku PID pro pásma P+0 nebo kteří mají v těchto pásmech právo na bezplatnou přepravu, platí pouze poplatek za parkování. Ostatní řidiči si zakoupí speciální zvýhodněnou jízdenku PID v souvislosti s parkováním na parkovištích P+R. Mají na výběr mezi přestupní zpáteční jízdenkou za 50 Kč nebo jednodenní síťovou jízdenkou za 90 Kč. V ceně takových jízdenek je již zahrnut poplatek za parkování.

Využívání záchytných parkovišť P+R je vysoké. Většina těchto parkovišť v pracovních dnech naplní svou kapacitu před nebo během ranní špičky dopravy v Praze. Mimo tří záchytných parkovišť (P+R Běchovice, P+R Palmovka a P+R Skalka 2) jsou kapacity pro základní funkci systému P+R pravidelně plně vytěžovány. Celkově každý rok roste počet vozidel, která systémem využívají, což je samozřejmě způsobeno postupným rozšiřováním kapacit a budováním nových parkovišť. V roce 2010 využilo parkování na záchytných parkovištích systému P+R celkem 933 254 vozidel.

Během roku se využití záchytných parkovišť pravidelně mění. Časově omezený pokles ve využívání záchytných parkovišť lze zaznamenat v době nižších dopravních výkonů automobilové dopravy (zimní měsíce a období letních prázdnin). Využití parkovišť se liší i během dne. V následující tabulce je zachyceno využití všech parkovišť během pracovních dní a také doba po kterou jsou plně obsazena.

Tabulka 14 Orientační doba naplnění kapacity jednotlivých záchytných parkovišť

Záchytné parkoviště	Kapacita	Návazná doprava	Naplnění kapacity	Doba trvání 99% vytíženosti
P+R Zličín 2	60	Metro B	6:15	9 h 30 min
P+R Holešovice	74	Metro C	6:35	9 h 35 min
P+R Nové Butovice	57	Metro B	6:40	8 h 50 min
P+R Zličín 1	84	Metro B	6:45	7 h 55 min
P+R Ládví	78	Metro C	7:00	8 h 05 min
P+R Rajská zahrada	90	Metro B	7:40	7 h 20 min
P+R Černý most 1	294	Metro B	7:45	7 h 40 min
P+R Radošín	15	Vlak S7	8:00	7 h 25 min
P+R Černý most 2	131	Metro B	8:10	5 h 40 min
P+R Opatov	181	Metro C	8:40	6 h 00 min
P+R Skalka 1	43	Metro A	8:40	6 h 40 min
P+R Depo Hostivař	169	Metro A	8:45	6 h 10 min
P+R Chodov	653	Metro C	10:20	3 h 45 min
P+R Letňany	633	Metro C	10:50	3 h 00 min
P+R Skalka 2	74	Metro A	-	-
P+R Palmovka	168	Metro B	-	-
P+R Běchovice	87	Vlak S1	-	-

Zdroj: Ročenka dopravy Praha 2010 [21]

Z tabulky je vidět, že některá parkoviště naplňují svoji kapacitu ještě daleko před začátkem ranní špičky dopravy, proto by určitě připadalo v úvahu rozšíření kapacit parkovišť v těchto oblastech. Hlavně ve Zličíně, kde jsou dvě záchytná parkoviště a obě jsou zaplněna před 7. hodinou ranní, na což má hlavní vliv přísun automobilů z blízké dálnice D5. Navíc je zde celkem dobrá možnost rozšíření parkovišť v bezprostřední blízkosti již používaných.

Kromě systému Park and Ride se v Praze objevuje i několik stanovišť pro další systém, při kterém spolupracuje individuální doprava s městskou hromadnou dopravou, ale bez déletrvajícího parkování vozidel, **Kiss and Ride**. K+R (Polib a jed') umožňuje krátkodobé zastavení vozidla za účelem vystoupení nebo nastoupení spolucestujících v blízkosti stanic metra. Systém je využíván především při cestách do práce, do školy nebo při cestách za rekreací, kdy cestující ve vozidle mají různé zdroje či cíle svých cest.

Vyznačení místa pro zastavení typu K+R bylo na území hl. m. Prahy realizováno vodorovným dopravním značením „Nápis na vozovce“ (V15) s textem „K+R“ a dále kombinací svislého dopravního značení „Parkoviště“ (IP11a) s textem „5 minut“ s dodatkovou tabulkou (E13) doplněnou textem „K+R“ nebo dopravním značením „Zákaz stání“ (B29), případně doplněnou o dodatkovou tabulku (E13) s textem „K+R“.

Ke konci roku 2010 bylo v Praze zřízeno celkem 18 stanovišť K+R, která jsou zobrazena v následující tabulce (Tabulka 15).

Tabulka 15 Místa pro zastavení K+R v Praze 2010

Místa pro zastavení K+R		
Směr do centra		Směr z centra
Kobylisy (Nad Šutkou)	Háje (U modré školy)	Černý most (Chlumecká)
Ládví (Střelnická)	Kačerov (Michelská)	Chodov (Rozptylská)
Letňany (Beladova)	Opatov (Chilská)	Letňany (Beladova)
Prosek (Vysočanská)	Radlická (Radlická)	Radlická (Radlická)
Prosek (Prosecká)	Vltavská (nábrž. Kpt. Jaroše)	Radotín (Vrážská)
I. P. Pavlova (Legerova)	Želivského (Vinohradská)	Kačerov (Michelská)

Zdroj: Ročenka dopravy Praha 2010 [21]

3.4 Souhrn kapitoly

Jak bylo zmíněno, silniční doprava je v České republice nejvyužívanějším druhem dopravy, což je vzhledem k velikosti území státu, a tím pádem k přepravním vzdálenostem logický. Nicméně to přináší určité problémy, to především ve větších městech, kde dochází k tvorbě dopravních kongescí.

Tyto problémy jsou typické zejména pro Prahu, kde je problém s kongescemi největší a na rozdíl od ostatních větších měst se tu tvoří kongesce již plošně, zatímco v Brně, Ostravě či Plzni převážně na jednotlivých křižovatkách v centrech měst. Z tohoto důvodu se tedy práce zaměřuje především na situaci v Praze, pro kterou bude i v následující kapitole navrženo možné řešení současné situace.

Pokud se podrobněji podíváme na dopravní situaci v Praze, tak je zřejmé, že velké problémy byly značně způsobeny infrastrukturou, jelikož veškerá tranzitní doprava byla vedena přes samotné centrum. V dnešní době již funguje velká část Městského a Pražského okruhu, nicméně ještě nejsou dokončeny, a tak problém s vedením tranzitní dopravy přes město stále ještě nebyl odbourán. Co je také problémem dopravy v Praze (ale i jiných městech), je neustálé zvyšování podílu osobních automobilů ve skladbě dopravního proudu. V centrálním kordonu tvoří osobní automobily 96 % dopravního proudu. Navíc při přepravě pomocí osobních automobilů neustále klesá jejich obsazenost, která v roce 2010 byla již pouze 1,30 osoby na jedno osobní vozidlo. Při pohledu na rozložení denní intenzity dopravy lze v Praze vyzorovat v pracovních dnech ranní špičku od 7 do 8 hodin a odpolední špičku od 16 do 17 hodin. Intenzity dopravy dosahují největších hodnot zejména na kapacitních komunikacích (3 jízdní pruhy v obou směrech) jako je Jižní spojka nebo Severojižní magistrála. Nicméně z pohledu tvorby dopravních kongescí hraje důležitou roli právě kapacita komunikací, proto například na Jižní spojnici nenalezneme větší problémy s tvorbou kongescí (výjimkou je pouze Barrandovský most). Ty se tvoří převážně v samotném centru města na výše zmíněné magistrále a přilehlých komunikacích a poté taky na levém břehu Vltavy v okolí Jiráskova mostu. Tvorba těchto kongescí má plošný charakter a vznikají tak na velkém množství hlavně světelných křižovatek, které jsou úzkými hrdly komunikační sítě. Pokud se podíváme na další problémy dopravy v Praze, tak musíme zmínit hlavně nízkou obsazenost vozidel MHD, jelikož u metra dosahuje obsazenost v průměru pouhých 38 % a u tramvají 29 % z nabízené kapacity.

Všechny tyto problémy je potřeba komplexně řešit. V současné době funguje několik nástrojů pro regulaci silniční dopravy, ale jedná se především o nástroje obecné, které se nezabývají přímo situací v centrech měst, a tedy dopravními kongescemi. Jeden nástroj regulace dopravy v centru města ale je v Praze již používán. Je to systém Park and Ride (P+R), který je založen na spolupráci individuální automobilové dopravy a MHD. V Praze byl v roce 2010 rozšiřován, což bude také součástí návrhu v následující kapitole. Dále jsou v současné době kromě budování silničních okruhů (Městský a Pražský), které jsou ve výstavbě nebo přípravě, plánovány další dopravní stavby. Jedná se zejména o stavbu na prodloužení trasy metra A a realizaci návrhu na výstavbu nové trasy metra D. Toto rozšíření metra by mělo odlehčit zejména silniční dopravě.

Vzhledem k současnému vývoji je nutné ještě připomenout regulaci dopravy cenou pohonných hmot, která v letošním roce významně roste vlivem zdražování ropy (nikoliv zvyšováním spotřební daně). Toto zdražení se již projevuje v silniční dopravě, například právě v Praze došlo za leden meziročně k poklesu dopravních výkonů vozidel o 3 % (dle průzkumů agentury STEM).

4 Návrh opatření k řešení hustoty silničního provozu

Jak již bylo uvedeno, největší problémy s tvorbou dopravních kongescí má Praha, proto se bude tato kapitola zabývat navržením opatření pro jejich minimalizaci pouze v rámci Prahy.

4.1 Dopady zprovoznění Městského a Pražského okruhu

Na úvod je ale ještě nutné zmínit výstavbu Městského a Pražského okruhu, které již z části fungují. Po dostavění celého komplexu těchto 2 okruhů by mělo dojít k přeskupení intenzit dopravy. Pražský okruh by měl značně ulevit dopravě v Praze od tranzitní dopravy. Městský okruh by poté měl odsát část dopravy ze samotného centra města, čímž by došlo k omezení tvorby kongescí v centru. Nicméně některé hlasy zpochybňují přínos Městského okruhu, jelikož přinese zvýhodnění individuální osobní dopravy, což by mělo za následek opětovné zvyšování intenzit dopravy a vznik dopravních kongescí

Pro řešení naší problematiky mají tyto 2 okruhy zásadní vliv. Jak skutečně ovlivní jejich zprovoznění dopravu v Praze, je těžké dopředu přesně odhadnout. Těžké je také odhadnout, kdy tyto okruhy budou uvedeny do provozu, jelikož díky současné ekonomické situaci byla většina plánovaných staveb odložena a dokonce se mluví u některých částí Pražského okruhu jako o termínu začátku výstavby až v roce 2025 a do této doby by tak nedošlo k výraznému zlepšení dopravní situace města.

Dle názoru autora dopady zprovoznění okruhů v plném rozsahu ovlivní dopravu především tranzitní, kde podstatnou část tvoří doprava nákladní. Naopak na regulaci osobní dopravy (individuální automobilové) a snížení její intenzit v centru města v dopravních špičkách bude mít tato dostavba menší vliv. Po zprovoznění jednotlivých úseků se dá očekávat přesun části dopravy na tyto nově otevřené úseky (například údajně dle výpočtu TSK Praha 30 tisíc vozidel za den z Nuselského mostu – v současnosti přes 130 tisíc vozidel denně), ale vlivem ztraktivnění individuální dopravy dojde po počátečním poklesu k jejímu nárůstu a opět se vyšplhají intenzity v centrální části města, ale zřejmě pouze částečně, ne tedy do stavu, kterého dosahují dnes.

Z tohoto důvodu bude navrženo takové řešení, které by mělo podpořit zprovoznění Městského a Pražského okruhu a v celkovém důsledku ulevit přetíženým komunikacím v centru Prahy.

Tato řešení jsou uvedena tři, přičemž první dvě varianty představí v minulosti již poměrně často skloňovaný nástroj ve spojení s Prahou - mýtné. Jedná se o nástroj restriktivní, který již je ozkoušen v několika zahraničních městech a který má největší účinek na regulaci dopravy v centrech měst. V případě Prahy budou porovnány 2 druhy mýtného – zónové s pevnou denní sazbou a výkonové s proměnlivou sazbou mýtného.

4.2 Varianta 1 - Zónové zpoplatnění

O zónovém zpoplatnění se v minulosti již diskutovalo a reálně se uvažovalo o jeho zavedení v centru Prahy. Studii prováděla společnost Deloitte, která navrhovala tímto způsobem zpoplatnit přibližně 8,5 km² v centru Prahy. Návrh varianty 1 bude ze studie vycházet a budou v něm pouze minimální odchylky od navrhovaného systému.

Zpoplatněná zóna je zobrazena na následujícím obrázku, z kterého je tedy patrné, že zpoplatněné budou komunikace na území městských částí Nové Město, Malá Strana, Hradčany, Josefov, Vyšehrad a Smíchov.

Obrázek 37 Oblast zónového zpoplatnění centra Prahy



Zdroj: autor s použitím serveru <mapy.cz>

Velmi důležité je připomenout, že součástí zpoplatněné zóny je Severojižní magistrála, která je zpoplatněna již před Nuselským mostem. Nuselský most, jakožto vstupní brána komunikační sítě do centra z jihu, přivádí do centra největší objem vozidel během dne. Jeho zpoplatnění by mělo mít největší vliv na pokles intenzit dopravy v celém centru.

Pro zónový způsob výběru mýtného by byla využita **technologie rozpoznávání registračních značek** (technologie ANPR). Okolo zpoplatněné zóny by byly vytyčeny kontrolní body, na kterých jsou umístěny kamery kontrolující vozidla. Těch by bylo na obvodu umístěno zhruba 110 (přibližně 55 na vstupu a 55 na výstupu z oblasti) a uvnitř zóny 12. Do počítačového systému poté jsou z kamer odesílány záznamy s registrační značkou a údaji o místě, době a datu, kdy byl záznam pořízen.

Poplatek by byl hrazen na určité období (den, týden, měsíc, rok) a vztahoval by se na všechny **pracovní dny** v roce **od 7:00 do 19:00**, tedy 12 hodin. Nezpoptatněné by tak zůstaly víkendy a státní svátky. Základní denní sazba byla stanovena na **120 Kč**. Tato sazba by měla dle studie společnosti Deloitte zaručit snížení objemu dopravy na zpoplatněných komunikacích o 20,3 %. Přehled všech sazeb je uveden v následující tabulce. Pro **rezidenty** (lidí s trvalým bydlištěm uvnitř zpoplatněné zóny) je navržena **sleva 75 %** (ovšem při poplatku minimálně na týden). Osvobozena od poplatku poté jsou vozidla s majákem modré barvy, ostatní zdravotnická vozidla, vozidla MHD a držitelé karet ZTP nebo ZTP/P.

Tabulka 16 Navrhovaná výše poplatků pro zónové zpoplatnění centra Prahy

	Denní	Týdenní	Měsíční	Roční
Nerezidenti	120 Kč	600 Kč	2 160 Kč	26 460 Kč
Rezidenti	120 Kč	150 Kč	600 Kč	7 560 Kč

Zdroj: Studie společnosti Deloitte [31]

Pokud se podíváme na finanční stránku případného zavedení tohoto systému do praxe, tak podle studie společnosti Deloitte je projekt zavedení mýtného rychle návratnou investicí. Investiční náklady na vybudování celého systému zpoplatnění jsou odhadovány na 2,84 mld. Kč a roční provozní náklady na 0,44 mld. Kč. Při stanovení poplatku 120 Kč se očekává roční zisk za výběr poplatků přibližně 1,88 mld. Kč. Pokud by skutečně náklady a výnosy odpovídaly výše zmíněným číslům, tak by **doba splacení investice byla přibližně 2 roky (dle způsobu financování)**. Výpočet doby splacení je uveden na další stránce. Pokud bychom se tedy zabývali způsobem financování projektu, tak by se jako nejvýhodnější jevílo financování z vlastních zdrojů. Pokud by ale prostředky z rozpočtu města nebyly k dispozici, musel by být financován mýtný systém například **pomocí vydání vlastních dluhopisů**.

Doba splacení v případě financování z vlastních zdrojů by se spočítala dle následujícího vzorce. Doba splacení investice vychází necelé 2 roky.

$$\text{Doba splacení} = \frac{\text{náklady na investici}}{\text{CF za rok}} = \frac{2,84}{1,88 - 0,44} = 1,97 \text{ roku}$$

Nicméně jako reálnější způsob financování přichází v úvahu financování emisí dluhopisů hlavního města Prahy. Tyto dluhopisy jsou vydávány s pevným výnosem **4,25 % p.a.** (za rok) se splatností 10 let. Jelikož ale zónový mýtný systém bude mít dobu splacení výrazně kratší, postačila by doba splatnosti 3 roky v celkové jmenovité hodnotě 3 mld. Kč. Přehled finančních toků v jednotlivých letech je při tomto způsobu financování uveden v následující tabulce (diskontní sazba se rovná ročnímu výnosu dluhopisů, tedy 4,25 %).

Tabulka 17 Čistý cash flow pro zónové zpoplatnění v jednotlivých letech (diskontní sazba 4,25 %)

Rok	Čistý cash flow (mld. Kč)	
	roční	kumulovaný
0	- 2,84	- 2,84
1	1,38	- 1,46
2	1,32	- 0,13
3	1,27	1,14

Zdroj: autor

Z tabulky je zřejmé, že ke **splacení investice** by došlo po více než 2 letech. Pokud podělíme kumulovaný a roční čistý CF ve třetím roce, tak nám vychází, že bude investice splacena 0,89 roku před koncem třetího roku. Přesná doba splatnosti investice tak bude **2,11 roku** (2 roky, 1 měsíc a 8 dní).

Otázkou zavedení tohoto způsobu mýtného je jeho načasování. V současné době je problémem nedokončený Městský okruh, jelikož stále ještě probíhají práce na výstavbě mimoúrovňové křižovatky ve Střešovicích, a dokončený není ani tunel Blanka. Tyto stavby by měly být dokončeny v roce 2014. Dále chybí dostavět severní a východní část okruhu. To by až tak vzhledem k systému zavedení mýta nevadilo, jelikož by dostavěná západní část okruhu nabízela alternativní cestu pro SJ magistrálu a ta by tak mohla být společně s centrem města zpoplatněna pomocí mýtného.

Zavedení zónového zpoplatnění centra města ale nepřinese z pohledu dopravního pouze pozitivní dopady. Najde se několik míst na komunikační síti, kde naopak se dopravě přitíží a kde bude větší riziko tvorby kongescí. Vesměs se jedná o komunikace v okolí zóny, které nabídnou alternativní cestu do blízkosti centra a na kterých tam značně vzroste intenzita provozu. Bude se jednat hlavně o západní část Městského okruhu, kde bude problematické místo především na Barrandově mostu, případně na přípojkách významných komunikací ze západu a severozápadu ve Smíchově a ve Střešovicích. Dalším problematickým místem bude ulice Chodovská, přes kterou proudí doprava z dálnice D1 do Vršovic, respektive do Vinohrad. Tato cesta bude také jednou z alternativních cest pro řidiče jedoucí do centra města. Místa, kde by měl být nárůst dopravy největší a kde by mohly dopravní problémy, jsou znázorněna na dalším obrázku.

Obrázek 38 Kritická místa na komunikační síti Prahy po zavedení zónového zpoplatnění



Zdroj: autor s použitím serveru <mapy.cz>

4.3 Varianta 2 - Výkonové zpoplatnění

Druhou variantou zpoplatnění centra města je výkonové zpoplatnění. Toto zpoplatnění by navíc umožňovalo měnit sazby v závislosti na aktuální dopravní situaci. Zpoplatněny by nebyly úplně všechny komunikace na vymezeném území, jako tomu je u zónového zpoplatnění, ale jednalo by se o komunikace s vyššími intenzitami provozu, tzn., že by nebyl placen poplatek například na úzkých uličkách v samotném centru města.

Na následujícím obrázku je znázorněna oblast zpoplatnění. V této zóně by byly zpoplatněny všechny významné komunikace, které jsou na obrázku zobrazeny žlutou či oranžovou barvou. Jedná se přibližně o 60 úseků komunikací, které by měly být zpoplatněny. Oproti zónovému zpoplatnění je u této varianty oblast se zpoplatněnými komunikacemi rozšířena směrem na východ (Vinohrady, Žižkov, Karlín) a sever (Holešovice). Je to z důvodu vyšší ochrany samotného centra, jelikož při výkonovém způsobu zpoplatnění by při stejné zvolené zpoplatněné oblasti jako u varianty 1 bylo možné do centra právě přes dodatečně zpoplatněné části vjíždět a nepřinášelo by to pro cestující ani nikterak vysoké poplatky, jelikož by jim z Vinohrad či Žižkova stačilo přejet přes magistrálu.

Obrázek 39 Oblast výkonového zpoplatnění za vjezd do centra Prahy



Zdroj: autor s použitím serveru <mapy.cz>

Technologie výběru mýtného by byla stejná jako u varianty zónového zpoplatnění, tedy byla by využita **technologie rozpoznávání registračních značek ANPR**. Na komunikacích by byly vystavěny mýtné brány. Na mýtných branách poté bude umístěna elektronická tabule, která bude znázorňovat aktuální sazbu mýtného na daném úseku komunikace, od kdy a do kdy tato sazba platí (intervaly 30, případně 15 minut) a také aktuální čas. Na pokrytí všech úseků komunikací podléhajících mýtnému by bylo zapotřebí přes 180 mýtných bran, což by přinášelo značné počáteční investiční náklady.

Sazby poplatku budou proměnlivé, měnily by se každých 30 minut (případně 15 minut) na základě stupňů provozu, které v současné době sleduje a zveřejňuje TSK Praha na svých webových stránkách. Sazby budou dvojího druhu. Základní **sazba S1** pro období špiček dopravy (ranní – 7 až 9 hodin, odpolední – 15 až 18 hodin) a snížená **sazba S2** pro období mimošpičkové. Sazby jsou takto rozděleny, aby byli řidiči, kteří nutně nemusí využívat jízdy ve špičkových hodinách, nuceni posouvat své cesty mimo tyto špičkové doby s nejvyššími intenzitami.

Poplatek by se opět vztahoval na všechny **pracovní dny** v roce **od 7:00 do 19:00**, nezaplatněné by tak zůstaly víkendy a státní svátky. Přehled kilometrových sazeb pro osobní automobily navrhaných dle autora je uveden v následující tabulce. Pro vozidla s užitečnou hmotností nad 3,5 tuny by platily přesně dvojnásobné. Pro **rezidenty** by byla opět uplatněna **sleva 75 %**. Osvobozena od poplatku poté jsou vozidla s majáky modré barvy, ostatní zdravotnická vozidla, vozidla MHD a držitelé karet ZTP nebo ZTP/P.

Tabulka 18 Navrhovaná výše sazeb výkonového zpoplatnění na km pro osobní automobily

	Stupně provozu				
	Stupeň 1	Stupeň 2	Stupeň 3	Stupeň 4	Stupeň 5
Sazba S1	0 Kč	5,00 Kč	12,00 Kč	20,00 Kč	25,00 Kč
Rezidenti S1	0 Kč	1,25 Kč	3,00 Kč	5,00 Kč	6,25 Kč
Sazba S2	0 Kč	2,50 Kč	6,00 Kč	10,00 Kč	12,50 Kč
Rezidenti S2	0 Kč	0,63 Kč	1,50 Kč	2,50 Kč	3,13 Kč

Zdroj: autor

Systém přináší nevýhodu z pohledu finančního díky vyšším nákladům jak počátečním, tak provozním. Počáteční investiční náklady se odhadem budou pohybovat okolo 4 mld. Kč, roční provozní náklady poté 0,8 mld. Kč. Roční výnosy z výběru mýtného by měly dosahovat podobných hodnot jako u zónového zpoplatnění, tedy zhruba 1,8 mld. Kč. Návratnost investice by tedy byla delší než u zónového zpoplatnění. Financování z vlastních zdrojů by nepřipadalo již v úvahu, a tak by se jako nejvýhodnější jevil **financování pomocí emise dluhopisů** hl. města Prahy, které byly již popsány u předchozí varianty. Výše pevného výnosu je 4,25 % ročně, proto je uvažováno při výpočtu doby návratnosti s diskontem této hodnoty.

V následující tabulce je uvedeno čisté cash flow v jednotlivých letech investice, pomocí kterého lze určit dobu splacení investice.

Tabulka 19 Čistý cash flow pro výkonové zpoplatnění v jednotlivých letech (diskontní sazba 4,25 %)

Rok	Čistý cash flow (mld. Kč)	
	roční	kumulovaný
0	- 4,00	- 4,00
1	0,96	- 3,04
2	0,92	- 2,12
3	0,88	- 1,24
4	0,85	- 0,39
5	0,81	0,42

Zdroj: autor

Z tabulky je zřejmé, že ke **splacení investice** by došlo přibližně **po 4,5 letech**. Pokud podělíme kumulovaný a roční čistý CF v pátém roce, tak nám vychází, že bude investice splacena 0,52 roku před koncem pátého roku. Přesná doba splatnosti investice tak bude **4,48 roku** (4 roky, 5 měsíců a 24 dní). Doba splatnosti dluhopisů v celkové výši 4 mld. Kč by tak mohla být 5 let.

Zprovoznění systému by opět bylo ideální až po dostavění severozápadní části Městského okruhu (tunelu Blanka), který nabídne trasu pro objíždění centra směrem z jihu na sever.

Zavedení mýtného systému v Praze by mělo dopad kromě dopravy individuální automobilové především na městskou hromadnou dopravu. V důsledku zavedení mýtného systému se očekává nárůst poptávky po městské dopravě do centra města (nárůst poptávky přibližně o 10 až 15 %). Dále vrostle poptávka po parkovacích místech mimo zpoplatněnou zónu. Nabízí se tedy možnost kombinace mýtného systému se systémem Park and Ride, který je základem třetí varianty, kde bude blíže popsán.

Pokud se podíváme na negativní dopady zavedení tohoto způsobu mýtného, tak jde o zvýšení intenzit dopravy na Městském okruhu, především v západní části a také na Jižní spojce, a tím pádem k problémům na křižovatkách (mimoúrovňových) s významnými komunikace ze západu a severozápadu (od dálnice D5, rychlostních silnic R6 a R7).

4.3.1 Porovnání obou variant výběru mýtného

Obě varianty mají své výhody a nevýhody, které hovoří v jejich prospěch s ohledem na možné zavedení těchto systémů do praxe.

Pokud budeme porovnávat finanční hledisko, tedy náklady a výnosy systému, tak zde je na tom lépe zónový způsob výběru mýtného. Tento systém je možné vybudovat za nižší počáteční náklady a i roční provozní náklady jsou poté o více jak 40 % nižší než u výběru výkonového. Díky tomu je i poloviční doba splatnosti investice (2 roky). Z pohledu finančního tedy jasně vítězí první varianta.

Z našeho pohledu řešení problematiky kongescí je ale důležitější pohled na dopady obou systémů z pohledu regulace dopravy. Varianta zónového zpoplatnění přinese pokles dopravy na celé zpoplatněné síti centra města, ale na rozdíl od varianty výkonové nezohledňuje stupně provozu na jednotlivých komunikacích. Studie od společnosti Deloitte uvádí, že by mělo dojít k poklesu intenzity dopravy ve zpoplatněné zóně až o 20 %. Výkonové zpoplatnění nabízí již výše zmíněné odstupňování sazeb dle aktuální dopravní situace na jednotlivých komunikacích, což znamená, že dokáže účinněji regulovat dopravu na kritických místech sítě, tzn. tam, kde je vyšší intenzita provozu, a tedy dochází k větším časovým ztrátám při cestě přes tyto úseky komunikací. Navíc u tohoto zpoplatnění nedosahuje poplatků takových výšek u komunikací s nižšími stupni provozu, proto je výhodnější pro řidiče, kteří nejezdí po těch nejvíce frekventovaných úsecích komunikací v centru. Dále pak systém výkonového zpoplatnění nabízí i dobrou informovanost řidičů ohledně aktuálních sazeb, a tedy jejich nákladů na cestu. Z hlediska dopravního tedy varianta výkonového zpoplatnění jednoznačně vítězí.

Pokud by měla být vybrána varianta výhodnější, tak by to bylo výkonové zpoplatnění, a to především díky lepší regulaci dopravy v kritických místech sítě v dopravní špičce, jelikož tento způsob výběru mýta zohledňuje aktuální stupně provozu na zpoplatněných komunikacích. Překážkou by nemělo být ani finanční hledisko, které sice hovoří jasně pro zónové zpoplatnění, ale ani u výkonového není riziko nenávratnosti investice a navíc není primárním cílem, aby byl systém výdělečný, ale aby dokázal zlepšit dopravní situaci v centru. Z těchto důvodů bych tedy volil možnost **výkonového zpoplatnění** zohledňující aktuální stupně provozu na zpoplatněných komunikacích.

Nicméně pokud by mělo být výkonové zpoplatnění uvedeno do praxe, je nutné, aby spolu s ním byly zavedeny další opatření, které jeho účinek podpoří a kterými by se dosáhlo potřebných výsledků. Samo o sobě by pouze výrazně mohlo zhoršit situaci v okolí zpoplatněné oblasti.

Mýtné by kromě regulace dopravy přineslo i značné **finanční prostředky** po splacení investice. Jednalo by se o výnosy 1 miliardy ročně, který by byly dále investovány do dopravy. Část finančních prostředků by se odváděla do Dopravního podniku hl. města Prahy a zbylá část by byla příjmem městského rozpočtu na výstavbu silničních staveb.

4.4 Varianta 3 – Bez výběru mýtného

Jako třetí varianta přichází do úvahy řešení bez zavádění mýtného systému. Jak již bylo uvedeno, ve výstavbě je Městský a Pražský okruh, čímž by mělo dojít k odlivu tranzitní dopravy mimo centrum města. Pokud navíc budou využity další vhodné nástroje, je možné výrazněji zlepšit situaci v centru i bez mýtného systému.

4.4.1 Park and Ride

První opatřením, které je v praxi již používáno, je systém Park and Ride. Jaká parkoviště v rámci tohoto systému již fungují, je uvedeno v kapitole 3.3.5. Jejich kapacita je zhruba 2 900 parkovacích míst.

Většina parkovišť je během pracovních dní beznadějně naplněna již před začátkem ranní dopravní špičky, ve které potom tedy nepomáhá ulevit dopravě přesunem cestujících na městskou dopravu, jak by bylo potřeba. Z tohoto důvodu byly vytipovány lokality v blízkosti stanic metra (i těch ve výstavbě – prodloužení trasy A). Jedná se především o lokality v blízkosti konečných stanic metra, které jsou dobře dostupné z hlavních tahů směřujících do centra, tedy především z dálnic D1 a D5, dále poté z dálnice D11, D8 a rychlostní silnice R7.

Navrhovaná parkoviště v rámci systému P+R jsou uvedena v následující tabulce, kde je uvedena lokalita, návaznost na městskou dopravu (metro), předpokládaná minimální kapacita parkovišť (s ohledem na zástavbu v daných lokalitách) a také hlavní komunikace, z které budou proudit na parkoviště vozidla.

Tabulka 20 Navrhovaná nová parkoviště pro systém Park and Ride v Praze

Lokalita	Návaznost na MHD	Minimální kapacita	Komunikace
Skalka	Metro A	200	D1, I/2
Motol	Metro A (*)	500	D5, R6
Veleslavín	Metro A (*)	200	R6, R7
Stodůlky	Metro B	500	D5
Nové Butovice	Metro B	300	D5
Černý most (**)	Metro B	200	D11, R10
Opatov	Metro C	200	D1
Rozptyly	Metro C	500	D1
Střížkov	Metro C	200	R8

Zdroj: autor

* ... stanice metra A ve výstavbě (Motol, Veleslavín)

** ... přichází v úvahu rozšíření současného parkoviště o 200 míst

Celkově by tak dle návrhu mělo přibýt minimálně 2 800 parkovacích míst v systému Park and Ride, což by zdvojnásobilo jeho kapacitu. Kapacita by byla především navýšena pro vozidla jedoucí ze směrů z dálnice D5 (přes 1 300 nových parkovacích míst) a D1 (přes 900 nových parkovacích míst). Pokud to porovnáme s denními intenzitami na nejvytíženějších komunikacích, tak nová parkoviště uberou z těchto intenzit v centru města pouze malou část, ale v kombinaci s dalšími nástroji (řešení v MHD, zóny placeného stání atd.), díky kterým by i zároveň mohlo stoupnout obsazení vozidel, by tento nástroj kombinace individuální dopravy a MHD nabídl vhodnou alternativu k samostatné individuální dopravě a cenově by ji také zvýhodnil, takže by neměl být problém většinu nových parkovišť pravidelně plně obsazovat v pracovních dnech.

Nově navrhovaná parkoviště v systému Park and Ride jsou zakreslena na následujícím obrázku. Tato nová parkoviště jsou znázorněna pomocí modrých teček a nacházejí se v bezprostřední blízkosti stanic metra. Odhadované náklady na vybudování parkovišť P+R v navrhovaném rozsahu jsou cca 2 mld. Kč.

Obrázek 40 Umístění nově navrhovaných Parkovišť v systému P+R v Praze



Zdroj: autor s použitím serveru <mapy.cz>

V současné době se nabízí díky vyspělým technologiím možnost uvedení do provozu **rezervačního systému** pro tato parkoviště. K dispozici by mohlo být pro rezervace přes internetové stránky k dispozici 50 % parkovacích míst na každém parkovišti a řidiči by si mohli zarezervovat místo dopředu (nejpozději do půlnoci předchozího dne). To by zaručilo řidičům, že nebudou mít problémy s hledáním místa na těchto parkovištích během ranní dopravní špičky. Samozřejmě aby nebylo systému zneužíváno a nezůstávalo mnoho „nevyzvednutých“ rezervací, musel by být systém rezervací prováděn na určitý doklad (například na řidičský průkaz či městskou kartu). V případě nevyužití rezervace by poté hrozila řidiči sankce v podobě pokuty (do 500 Kč).

Dále při rostoucím počtu parkovišť v systému by byl vybudován **informační systém** přímo na komunikační síti (především na hlavních komunikacích – Městský a Pražský okruh, radiály), který by informoval o obsazenosti jednotlivých parkovišť. Tento informační systém by byl vybudován pomocí proměnlivých informačních značek.

Z finančního hlediska nastává problém s návratností investice. Počáteční náklady na vybudování parkovišť ve zmiňovaném rozsahu by si vyžádaly investici okolo 2 miliard Kč. Roční náklady nových parkovišť by dosahovaly 15 mil. Kč a roční výnosy 80 mil. Kč. Už z těchto údajů je patrné, že návratnost investice je v desítkách let. Při nulové diskontní sazbě 33 let, pokud by byla diskontní sazba 3 % (tedy pouze těsně nad úroveň inflace z roku 2011), byla by doba splatnosti plných 47 let. Z toho je tedy zřejmé, že nepůjde financovat výstavbu vypisováním dluhopisů či úvěrů. Financování by tam mohlo probíhat z evropských fondů, konkrétně z Evropského fondu pro regionální rozvoj (ERDF) a Fondu soudržnosti (FS) prostřednictvím **Operačního programu Doprava**, kde jsou vyčleněny prostředky na dopravu v Praze. Z tohoto operačního programu by bylo financováno 85 % investičních nákladů, takže zbylých 15 % (0,3 mld. Kč) by muselo být zajištěno zadavatelem projektu. Těchto 15 % by bylo vyčleněno na rozšíření systému z rozpočtu města.

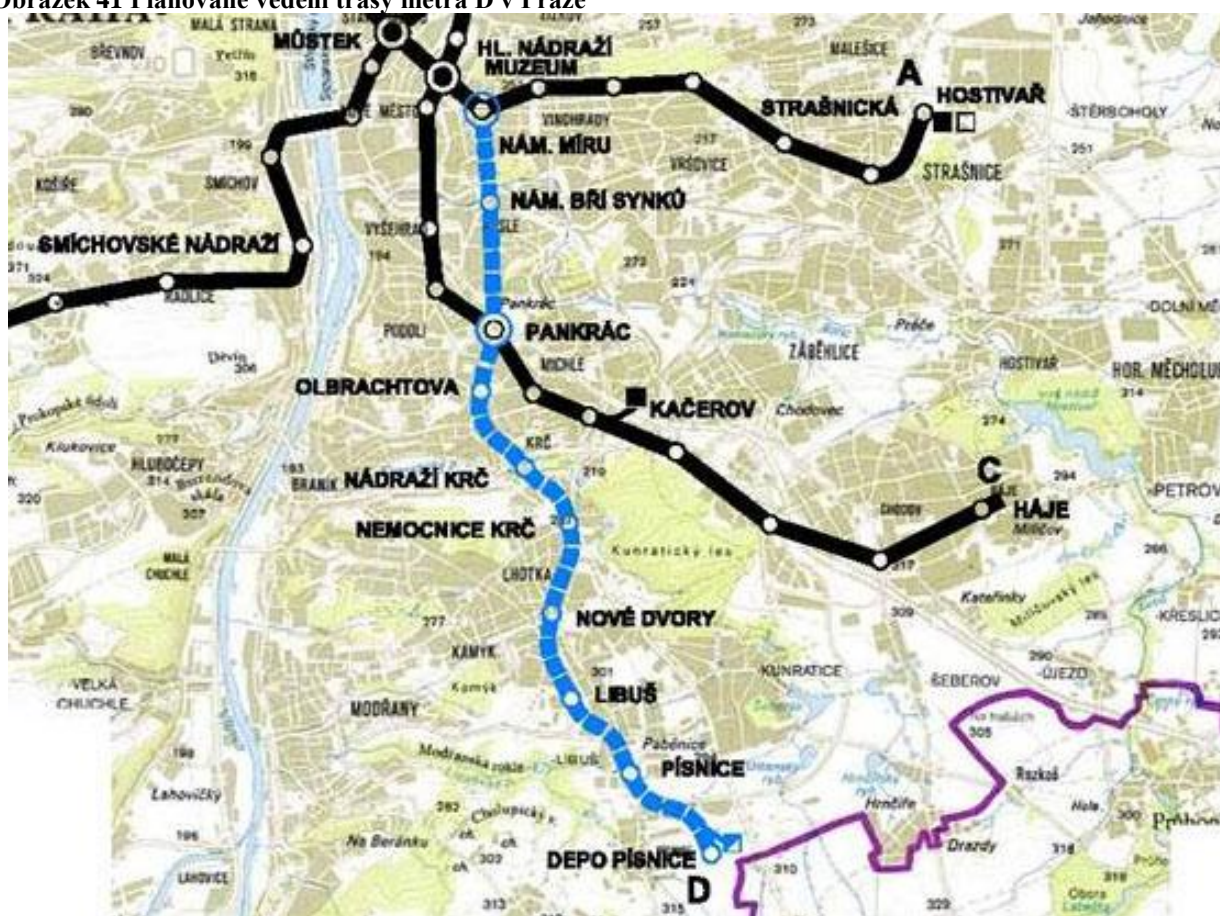
4.4.2 MHD

Dle autora je největší problém MHD ve velkém rozdílu poptávky ve špičkách a mimo ně (ve špičce jsou kapacity MHD nedostatečné na velkém množství provozovaných linek, celkově je ovšem obsazenost vozidel MHD nízká) a také špatná obslužnost jižní části Prahy (městské části Libuš, Písnice, Lhotka, Krč atd.), kde jsou velké sídelní oblasti bez odpovídající veřejné dopravy do centra města, což vede k používání osobních automobilů pro tuto dopravu.

Pro řešení problému MHD mezi jižní částí města a jeho centrem přichází v úvahu **vybudování nové trasy metra D**, která je již navržena. Trasa by měla být dlouhá 10,6 kilometru a bude se na ní nacházet 10 stanic metra s možností přestupu na linku A a linku C. Linky dále zabezpečí propojení s příměstskou dopravou díky stanici u autobusového terminálu v Písnici. Dále po vybudování této trasy přibude možnost dalšího rozšíření systému Park and Ride a přesunutí tak části automobilové dopravy z dálnice D1 směřující do centra na veřejnou dopravu.

Přínosem by tedy byla nová trasa metra především pro obyvatele výše zmíněných městských částí, kteří v současné době musí využívat pro cestu do centra Prahy především autobusovou dopravu, která ovšem doplácí také na dopravní kongesce časovými ztrátami, nebo kombinací autobusové dopravy a metra C. Jejich cestovní čas by se zkrátil zhruba o třetinu. Například cesta mezi plánovanou stanicí v Písnici a hlavním nádraží v současné době trvá 29 minut, po výstavbě trasy metra D by trvala 20 minut.

Obrázek 41 Plánované vedení trasy metra D v Praze



Zdroj: Dopravní podnik hlavního města Prahy [28]

Na obrázku je zobrazeno plánované vedení této nové trasy metra. Původně měla končit trasa metra až na Hlavním nádraží, kde měla být další přestupní stanice na linku C, ale tento návrh byl později upraven do současné podoby vyobrazené na obrázku.

Vybudování nové trasy metra je velmi nákladnou investiční akcí. Investiční náklady na vybudování této trasy jsou odhadovány na 44 mld. Kč. Navíc je nutné připomenout ztrátovost metra a celého MHD, které je dotováno z rozpočtu hlavního města Prahy. Z tohoto důvodu je jasné, že není investice návratná, a proto je nutné zajistit finanční prostředky na výstavbu metra D z jiných zdrojů, především z evropských fondů. Opět (jako u P+R) přichází v úvahu **Operační program Doprava**, z kterého může být poskytnuto až 85 % investiční nákladů. Zbýlých 15 % (6,6 mld. Kč) investičních nákladů by bylo doplaceno ze **Státního fondu dopravní infrastruktury**.

Kromě velmi potřebného vybudování trasy metra D je potřeba ale také řešit situaci MHD v dopravních špičkách, především té ranní, kdy kapacita některých linek MHD není dostatečná. Samozřejmě je nutné brát v potaz náklady dopravního podniku, který nemůže na každé lince v dopravní špičce neustále navyšovat počty spojů. Navíc nelze ani snižovat intervaly na linkách metra, které jsou ve špičkových hodinách dvouminutové. Proto je potřeba řešit situaci hlavně optimalizací povrchové dopravy, tedy dopravy pomocí tramvají a autobusů. Jedním z řešení je **obnova vozového parku tramvají**, které je již v plánu. Starší tramvajové soupravy značky Tatra (kapacita 205 míst) by měly být nahrazeny novými soupravami Škoda 15T, které jsou kompletně nízkopodlažní a nabízejí větší kapacitu pro cestující (300 míst – 61 na sezení, 239 na stání). Těchto souprav by podle plánu mělo být dodáno celkem 250 do roku 2018. Tímto opatřením by vzrostl počet nabízených míst na vysoce frekventovaných linkách tramvají zhruba o 50 %, což by přispělo k eliminaci nedostatečné kapacity MHD ve špičkách. Obnovu vozového parku bude provádět Dopravní podnik hl. města Prahy ze svých vlastních prostředků.

4.4.3 Zóny placeného stání

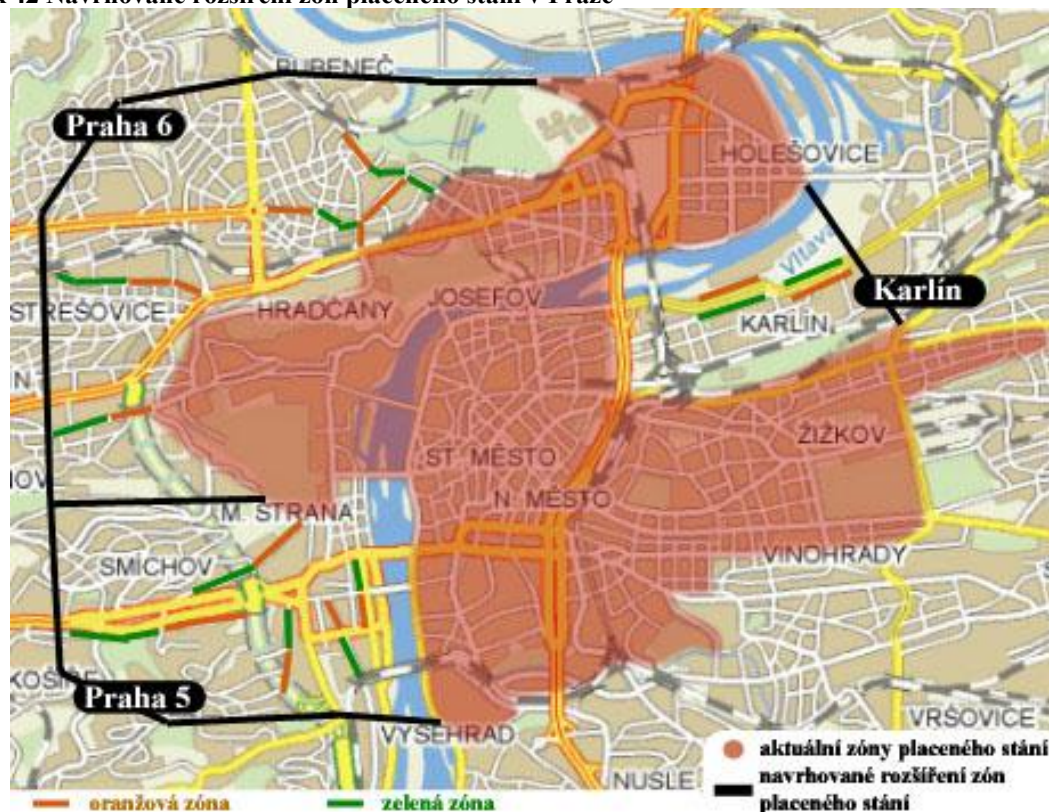
Výše zmíněné řešení MHD a rozšíření systému P+R je základem třetí varianty pro řešení situace v centru města. Aby ale byl jejich účinek co největší, je potřeba tyto nástroje podpořit dalšími opatřeními.

Tímto by mělo být především řešení parkování v centru Prahy. V současné době již existují **zóny placeného stání** v centru (Praha 1, Praha 2, Praha 3, Praha 7). Nicméně tyto zóny nejsou v okolních městských částech, a tak většina vozidel mimopražských parkuje svá vozidla právě v okolí centra, kde nemusí za parkování platit. Z tohoto důvodu by měly být rozšířeny zóny parkování i do dalších městských částí (především Praha 5, Praha 6 a Karlín), čímž by se vozidla odsunula z těchto parkovišť dále od centra, ideálně v pozdějších letech na parkoviště systému P+R.

Zóny jsou rozděleny dle barev do tří kategorií. Jsou to zóny oranžové (stání maximálně 2 hodiny), zelené (stání maximálně 6 hodin) a modré (pouze pro rezidenty). Zóny placeného stání jsou zpoplatněny každý všední den od 8 do 18 hodin, v ostatních obdobích je možné využívat tyto zóny bezplatně. V oranžové zóně je hodinové stání za 40 Kč a v zelené zóně za 30 Kč.

Navrhované rozšíření parkovacích zón je zobrazeno na následujícím obrázku. Nejvíce zón je modré barvy (všechny komunikace na obrázku znázorněné bílou barvou), oranžových a zelených zón je menší množství, takže dojde k omezení počtu parkovacích míst pro mimopražské cestující.

Obrázek 42 Navrhované rozšíření zón placeného stání v Praze



Zdroj: autor s použitím serveru <mapy.cz>

Rozšíření zón placeného stání by mělo především omezit počet cestujících osobními vozidly, jejichž cíl cesty se nachází v samotném centru města, a měl by je přinutit také využívat veřejnou dopravu, a to i v kombinaci s osobním automobilem.

4.5 Doporučení autora

Dle názoru autora by měla být situace řešena nejprve pomocí varianty 3, tedy pomocí opatření v městské hromadné dopravě, rozšiřováním systému Park and Ride a zón placeného stání. Tyto nástroje by společně s dostavbou Městského a posléze i Pražského okruhu měly zabezpečit snížení intenzit dopravy v samotném centru města, jelikož bude cestujícím nabídnuta vhodná alternativní cesta po budovaných okruzích, dále bude nabídnuto větší množství levných parkovacích míst mimo centrum města v systému P+R a také se zajistí lepší obslužnost jižní části města pomocí výstavby nové trasy metra D. Situaci bude nicméně nutné dále zkoumat a kontrolovat dopad opatření po zprovoznění Městského a Pražského okruhu.

Nevýhodou této varianty je její finanční náročnost a nenávratnost investic, jelikož nedokáže výnosy hlavně z MHD pokrýt provozní náklady. Na rozdíl od prvních 2 variant mýtného ale nebude mít takový dopad především na rezidenty a podnikatele, kteří sídlí v centru Prahy, nebudou se jim tak zvyšovat výdaje, pokud by cestovali pomocí osobních automobilů.

Pokud by tato opatření třetí varianty neměla vést ke zlepšení dopravní situace v centru města, přicházelo by v úvahu poté zpoplatnění centra pomocí výkonového zpoplatnění komunikací (varianta 2), která by regulaci dopravy zajistila. Nicméně o tomto řešení nemá smysl uvažovat do doby, než bude funkční Městský okruh, který nabídne vhodnou alternativu k cestě po Severojižní magistrále.

Závěr

Cílem práce bylo analyzovat dopravní situace v centru Prahy a navrhnout takové řešení, které omezí tvorbu kongescí na komunikační síti této části Prahy. Z analýzy vyplývá, že situace není optimální. Jednou z příčin je i nedostatečná síť nadřazených komunikací, což má za následek vysoké intenzity dopravy v samotném centru, přes které vedou i trasy tranzitní dopravy. V důsledku toho dochází v Praze k plošné tvorbě dopravních kongescí a cesta přes centrum v dopravních špičkách přináší výrazné časové ztráty pro cestující.

Výraznou pomoc by pro řešení situace měly poskytnout v současné době budované okruhy – Městský a Pražský. Tyto okruhy by měly být základem pro uplatnění možných nástrojů regulace dopravy v centru města, jelikož okruhy přinesou alternativní trasu k současným trasám vedeným přes centrum. Významně tak bude ulehčeno centru od tranzitní dopravy. Problém Prahy ale nespočívá pouze v nedostatečném rozvinutí nadřazené komunikační sítě. Výrazné problémy nastávají i v městské hromadné dopravě, která není využívána v požadovaném rozsahu. Obsazenost vozidel MHD nedosahuje zdaleka ani 50 % a jejich provoz je tak značně prodělečný a je dotován výraznými prostředky z rozpočtu hlavního města Prahy. Tato nízká obsazenost MHD je způsobena hlavně nízkou poptávkou po městské hromadné dopravě mimo dopravní špičku, naopak v samotných špičkách jsou kapacity na některých linkách nedostatečné.

V poslední části práce jsou srovnány tři návrhy na řešení současné nepříznivé situace v centru Prahy. Jako preferovaná varianta byla vybrána možnost regulace dopravy bez výběru mýtného v centru města. Základem této varianty je rozšíření systému Park and Ride, který již v současné době je v Praze provozován a jehož kapacita není vzhledem k poptávce dostatečná. Dále jsou v této variantě navrženy opatření týkající se městské hromadné dopravy, pro kterou by mělo být zásadní vybudování nové trasy metra D, která již je navržena. Čeká se na zahájení její výstavby. Dále je potřeba pomocí obnovy vozidel tramvají zvýšit komfort a zároveň kapacitu MHD v dopravních špičkách. Aby byla opatření v MHD a rozšíření systému Park and Ride efektivní, je nutné omezit počet bezplatných parkovacích míst v okolí centra města. Proto je v řešení navrhováno rozšíření zón placeného stání na městské části Praha 5, Praha 6 a Praha 8. Díky zónám placeného stání se omezí počet parkovacích míst v centru města a jeho okolí pro mimopražské cestující, což by mělo vést k většímu využívání veřejné hromadné dopravy.

Pokud by ani tato opatření navrhovaná ve výše zmíněné variantě neměla přinést požadovaný efekt snížení tvorby dopravních kongescí v centru Prahy, přicházela by v úvahu druhá varianta, která počítá se zavedením mýtného systému v centru Prahy. Jednalo by se o mýtný systém výkonový, který by zohledňoval aktuální stupně provozu na komunikační síti. Tento systém by již měl jistě zaručit požadovanou regulaci dopravy, ale přináší sebou zátěž především pro obyvatele zpoplatněné zóny a podnikatele se sídlem uvnitř zóny, které by zatěžoval poplatky za používání komunikací a zvyšoval by jim tak náklady.

Použitá literatura

- [1] MINISTERSTVO DOPRAVY ČR. *Dopravní politika České republiky* [online]. Praha: Česká republika – Ministerstvo dopravy, 2005 [cit. 2012-02-15]. Dostupné z: http://www.mdcz.cz/NR/ronlyres/652F57DA-5359-4AC6-AC42-95388FED4032/0/MDCR_DPCR20052013_UZweb.pdf
- [2] ČERNÁ, Anna a Jan ČERNÝ. *Teorie řízení a rozhodování v dopravních systémech*. Vyd. 1. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2004. 150 s. ISBN 80-86530-15-9.
- [3] PAVLÍČEK, František, Jaroslav KLEPRLÍK a Markéta BRÁZDOVÁ. *Technologie a řízení dopravy IV: silniční doprava*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, 1999. 142 s. ISBN 80-7194-182-4.
- [4] LEDVINOVÁ, Michaela. Dopravní význam a kapacita pozemních komunikací. *Perner's Contacts* [online]. 2008, roč. 3, č. 4, s. 6 [cit. 2012-02-16]. ISSN 1801-674X. Dostupné z: http://pernerscontacts.upce.cz/11_2008/ledvinova.pdf
- [5] PŘIBYL, Pavel, Aleš JANOTA a Juraj SPALEK. *Analýza a řízení rizik v dopravě: tunely na pozemních komunikacích a železnicích*. Praha: BEN - technická literatura, 2008. 527 s. ISBN 978-80-7300-214-5.
- [6] MOJŽÍŠ, Vlastislav a Tatiana MOLKOVÁ. *Technologie a řízení dopravy I: část železniční doprava*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2002, 122 s. ISBN 80-7194-424-6.
- [7] PRUŠA, Jiří a kolektiv. *Svět letecké dopravy*. Vyd. 1. Praha: Galileo CEE Service ČR, 2007. ISBN 978-80-239-9206-9.
- [8] BRŮHOVÁ-FOLTÝNOVÁ, Hana. *Doprava a společnost: ekonomické aspekty udržitelné dopravy*. Vyd. 1. Praha: Karolinum, 2009, 210 s. ISBN 978-80-246-1610-0.
- [9] Vliv rychlosti na bezpečnost silničního provozu. *BESIP* [online]. 2009 [cit. 2012-02-25]. Dostupné z: <http://www.ibesip.cz/Rychlost/Vliv-rychlosti-na-bezpecnost-silnicniho-provozu>
- [10] RICHARDS, Martin G. *Congestion charging in London: the policy and the politics*. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2006, 303 s. ISBN 1-4039-3240-9.
- [11] PŘIBYL, Pavel a Miroslav SVÍTEK. *Inteligentní dopravní systémy*. 1. vyd. Praha: BEN - technická literatura, 2001, 543 s. ISBN 80-7300-029-6.

- [12] MÁČA, Vojtěch a Hana FOLTÝNOVÁ. *Analýza silniční nákladní dopravy: Studie zpracovaná pro Zelený kruh* [online]. Praha, 2005 [cit. 2012-02-25]. Dostupné z: <http://www.zelenykruh.cz/dokumenty/studie-czp-uk.pdf>
- [13] *Transport for London* [online]. 2011 [cit. 2012-02-28]. Dostupné z: <http://www.tfl.gov.uk/>
- [14] *EUROSTAT* [online]. 2012 [cit. 2012-02-28]. Dostupné z: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>
- [15] *Land Transport Authority* [online]. © 2003 [cit. 2012-02-28]. Dostupné z: <http://www.lta.gov.sg/content/lta/en.html>
- [16] *Mýto pro nákladní automobily v Německu: Informace pro uživatele* [online]. 2. aktualizované vydání. 2009 [cit. 2012-02-28]. Dostupné z: www.toll-collect.de/fileadmin/content/Dokumente/PDFs/Informationen/Nutzerinformationen/nutzerinfo_cz.pdf
- [17] *Toll: emyto.sk* [online]. © 2009 - 2012 [cit. 2012-03-05]. Dostupné z: <https://www.emyto.sk/web/guest>
- [18] *SkyToll: Electronic Tolling System* [online]. © 2011 [cit. 2012-03-05]. Dostupné z: <http://www.skytoll.sk/>
- [19] *Zavádění mýta ve městech v podmínkách České republiky* [online]. [cit. 2012-02-20] Dostupný na WWW: <<http://www.telematix.eu/projekty/zav/download/Rocni%20zprava%202004%20Myto%20ve%20mestech.pdf>>.
- [20] KURFÜRST, Petr. *Řízení poptávky po dopravě jako nástroj ekologicky šetrné dopravní politiky* [online]. Praha: Centrum pro dopravu a energetiku, 2002, 112 s. [cit. 2012-03-22]. Dostupné z: <http://www.bicybo.cz/download/rizenipoptavkydp.pdf>
- [21] TECHNICKÁ SPRÁVA KOMUNIKACÍ HLAVNÍHO MĚSTA PRAHY. *Ročenka dopravy Praha 2010*. Praha, 2011, 100 s. Dostupné z: <http://www.tsk-praha.cz/rocenka/webbooks/Rocenka2010CZ/index.html>
- [22] TECHNICKÁ SPRÁVA KOMUNIKACÍ HLAVNÍHO MĚSTA PRAHY. *Ročenka dopravy velkých měst 2010*. Praha, 2011, 64 s. Dostupné z: <http://www.tsk-praha.cz/rocenka/webbooks/Rocenka2010-vm-CZ/index.html>

- [23] *České dálnice* [online]. @ 2002-2011 [cit. 2012-03-22]. Dostupné z:
<http://www.ceskedalnice.cz/>
- [24] *Ministerstvo dopravy* [online]. @ 2006 [cit. 2012-03-23]. Dostupné z:
<http://www.mdcr.cz/cs/default.htm>
- [25] *MYTO CZ* [online]. @ 2006 [cit. 2012-03-23]. Dostupné z:
<http://www.premid.cz/index.php?id=homepage&L=3>
- [26] ČESKO. Zákon č. 353/2003 Sb., o spotřebních daních. In: *Sbírka zákonů*. 2003. Dostupné z:
<http://business.center.cz/business/pravo/zakony/spotrebnidan/>
- [27] ČESKO. Zákon č. 16/1993 Sb., o dani silniční. In: *Sbírka zákonů*. 1993. Dostupné z:
<http://business.center.cz/business/pravo/zakony/silnicnidan/zakon.aspx>
- [28] *Dopravní podnik hlavního města Prahy* [online]. [cit. 2012-03-28]. Dostupné z:
<http://www.dpp.cz/>
- [29] Hodnocení hustoty dopravy. *Global assistance* [online]. © 2006 [cit. 2012-03-29]. Dostupné z: <http://www.globalassistance.cz/?art=431&start=1>
- [30] *TSK Praha* [online]. © 2010 [cit. 2012-03-29]. Dostupné z: <http://www.tsk-praha.cz/static/index.html>
- [31] DELOITTE. *Zpoplatnění vjezdu do centra hl. města Prahy: Úvodní strategická studie*. 2008.
- [32] *Mapy.cz* [online]. © 1996–2012 [cit. 2012-04-02]. Dostupné z: <http://mapy.cz/>

Seznam tabulek

Tabulka 1 Možnosti internalizace osobní dopravy prostřednictvím ekonomických nástrojů	27
Tabulka 2 Motorizace v různých částech světa	35
Tabulka 3 Přepravní výkony v osobní dopravě	36
Tabulka 4 Přepravní výkony v nákladní dopravě	37
Tabulka 5 Motorizace a automobilizace v ČR v letech 1961 - 2010	60
Tabulka 6 Skladba dopravního proudu v Praze (%).....	64
Tabulka 7 Průměrná obsazenost osobních automobilů (osob na vozidlo)	64
Tabulka 8 Počty dopravních nehod a zranění 1961 - 2010	65
Tabulka 9 Poptávka a nabídka MHD v Praze (metro 2008, tramvaje 2011).....	74
Tabulka 10 Nejvyšší intenzity automobilové dopravy na komunikační síti 2010	76
Tabulka 11 Skladba dopravního proudu (%) na sítích měst 2010.....	78
Tabulka 12 Sazby daně z minerálních olejů.....	83
Tabulka 13 Sazby silniční daně pro osobní vozidla	84
Tabulka 14 Orientační doba naplnění kapacity jednotlivých záchytných parkovišť	86
Tabulka 15 Místa pro zastavení K+R v Praze 2010	87
Tabulka 16 Navrhovaná výše poplatků pro zónové zpoplatnění centra Prahy.....	92
Tabulka 17 Čistý cash flow pro zónové zpoplatnění v jednotlivých letech (diskontní sazba 4,25 %)	93
Tabulka 18 Navrhovaná výše sazeb výkonového zpoplatnění na km pro osobní automobily.....	96
Tabulka 19 Čistý cash flow pro výkonové zpoplatnění v jednotlivých letech (diskontní sazba 4,25 %)	97
Tabulka 20 Navrhovaná nová parkoviště pro systém Park and Ride v Praze	99

Seznam obrázků

Obrázek 1 Závislost dopravních charakteristik v 2D grafu	16
Obrázek 2 Rychlost dopravy v závislosti na velikosti dopravního proudu	22
Obrázek 3 Emise při různých rychlostech	23
Obrázek 4 Průměrné náklady uživatele dopravy	24
Obrázek 5 Poptávka a náklady uživatele dopravy	25
Obrázek 6 Poptávka a úplné společenské náklady	26
Obrázek 7 Systémy výběru poplatků za vjezd do center měst	28
Obrázek 8 Motorizace v EU - Počet osobních automobilů na tisíc obyvatel	34
Obrázek 9 Modal split ve vnitrozemské nákladní dopravě (2009), upravený o teritoriality	37
Obrázek 10 Satelitní systém výběru mýtného v Německu pomocí OBU jednotky	39
Obrázek 11 Systém výběru LSVa ve Švýcarsku	40
Obrázek 12 Sítí dálnic a rychlostních silnic ve Švýcarsku	41
Obrázek 13 Mapa zpoplatněných úseků dálnic a silnic mýtným na Slovensku	43
Obrázek 14 Anketa v zemích EU: Měli by uživatelé dopravy platit poplatky za škody způsobené kongescemi?	45
Obrázek 15 Mýtná brána ERP v Singapuru	48
Obrázek 16 Zpoplatněná zóna - Centrální Londýn	51
Obrázek 17 Počet vozidel vjíždějících do centrálního Londýna za den	52
Obrázek 18 Rozdělení přepravního proudu během dne v centrálním Londýně	53
Obrázek 19 Počet vozidel vjíždějících na území západního rozšíření zpoplatněné zóny	54
Obrázek 20 Rozdělení přepravního proudu na území západního rozšíření zpoplatněné zóny během dne	55
Obrázek 21 Průměrný cestovní čas v centrální zpoplatněné zóně na km	56
Obrázek 22 Podíl přepravní výkonů osobní dopravy v ČR	61
Obrázek 23 Podíl přepravních výkonů nákladní dopravy v ČR	61
Obrázek 24 Průměrná denní intenzita dopravy na centrálním a vnějším kordonu 1961 – 2010 (osobní vozidla)	63
Obrázek 25 Nehody, zranění a dopravní výkony v Praze 1961 - 2010	66
Obrázek 26 Rozložení denních intenzit dopravy v čase v Praze průměrný pracovní den roku 2010	67

Obrázek 27 Intenzity automobilové dopravy na komunikační síť v Praze 2010	68
Obrázek 28 Dopravně kritická místa v Praze 2010 s vyznačením nejvytíženějších křižovatek z 18. 4. 2012	71
Obrázek 29 Vývoj struktury výdajů na dopravu v rozpočtech hlavního města Prahy	73
Obrázek 30 Mapa plánovaného rozšíření metra v Praze	75
Obrázek 31 Nárůst intenzit automobilové dopravy 2010/1990.....	77
Obrázek 32 Podíl osobních automobilů (%) na celkové skladbě dopravního proudu v pracovní den 2010	78
Obrázek 33 Rozložení denních intenzit automobilové dopravy 2010.....	79
Obrázek 34 Mapa zpoplatněných komunikací ČR časovým poplatkem	80
Obrázek 35 Roční dálniční kupón pro rok 2012.....	81
Obrázek 36 Mapa zpoplatněných komunikací ČR výkonovým zpoplatněním	82
Obrázek 37 Oblast zónového zpoplatnění centra Prahy	91
Obrázek 38 Kritická místa na komunikační síti Prahy po zavedení zónového zpoplatnění	94
Obrázek 39 Oblast výkonového zpoplatnění za vjezd do centra Prahy	95
Obrázek 40 Umístění nově navrhovaných Parkovišť v systému P+R v Praze.....	100
Obrázek 41 Plánované vedení trasy metra D v Praze.....	102
Obrázek 42 Navrhované rozšíření zón placeného stání v Praze.....	104

Seznam zkratek

ANPR	Technologie rozpoznávání registračních značek
DPP	Dopravní podnik hlavního města Prahy
MD ČR	Ministerstvo dopravy České republiky
SFDI	Státní fond dopravní infrastruktury
TfL	Transport for London
TSK Praha	Technická správa komunikací hlavního města Prahy

Seznam příloh

Příloha č. 1 Mapa dálnic podléhajících mýtnému v Německu

Příloha č. 2 Intenzity automobilové dopravy na hlavních komunikacích Prahy

Příloha č. 3 Pražský a Městský okruh v Praze

Příloha č. 4 Sazby mýtného v ČR pro rok 2012

Příloha č. 5 Centrální a vnější kordon v Praze

Příloha č. 6 Intenzity dopravy na nejvytíženějších komunikacích v Praze 2010

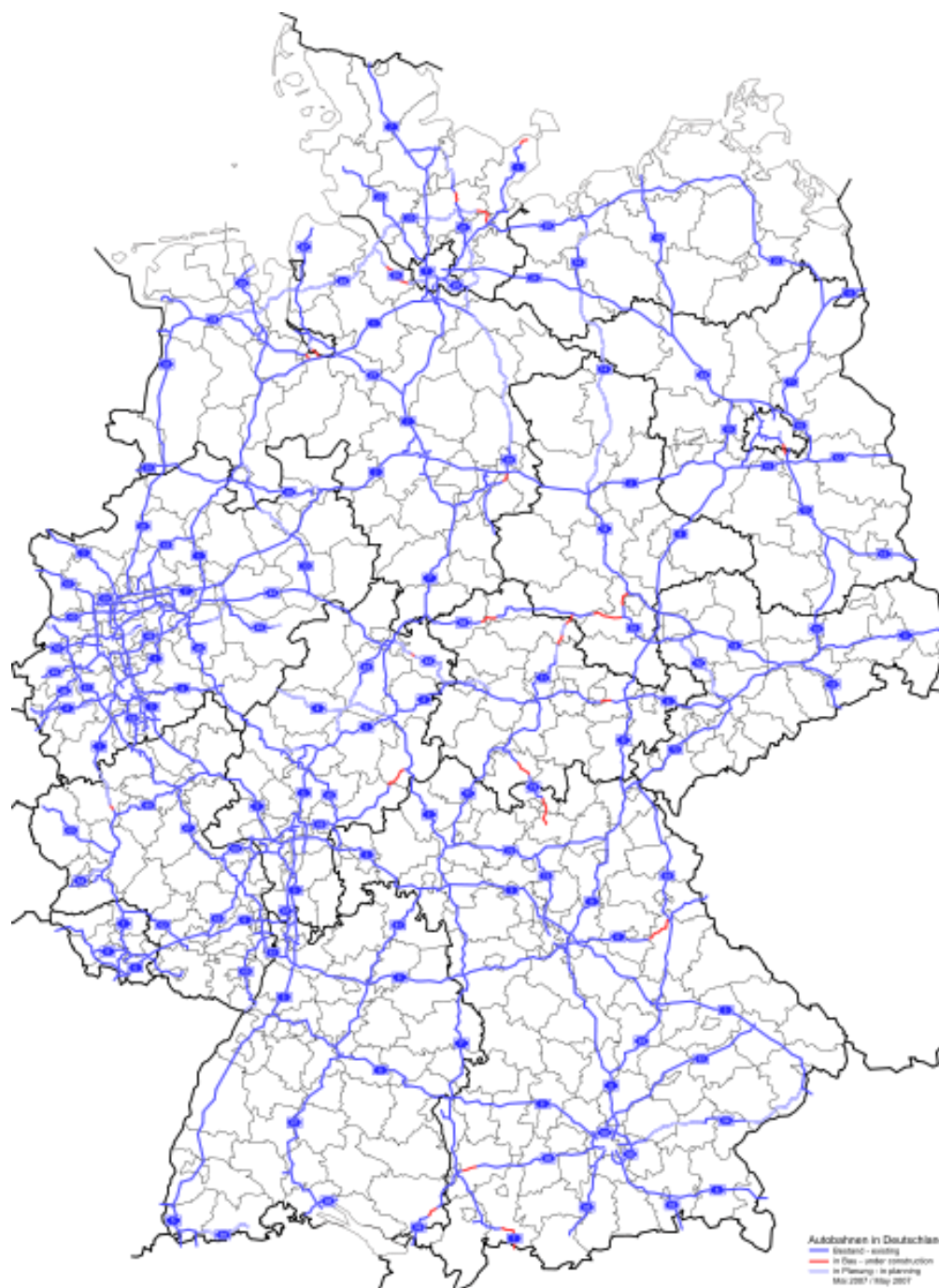
Příloha č. 7 Intenzity automobilové dopravy na komunikační síti v Praze 2010

Příloha č. 8 Nejvytíženější komunikace v Praze dle stupně dopravy (18. 4. 2012)

Příloha č. 9 Metro a tramvaje Pražské integrované dopravy 2012

Příloha č. 10 Metro a autobusy na území hlavního města Prahy 2012

Mapa dálnic podléhajících mýtnému v Německu



Zdroj: <<http://its.revista.cz/>>

Sazby mýtného v ČR pro rok 2012

Sazby mýtného pro dálnice a rychlostní silnice

a) pro časové období v pátek od 15.00 hod. do 21.00 hod. včetně

Emisní třída 0 – II			Tabulka mýtných sazeb (Kč/km) Emisní třída III a IV Počet náprav			Emisní třída V a vyšší		
2	3	4≤	2	3	4≤	2	3	4≤
4,24	8,10	11,76	3,31	6,35	9,19	2,12	4,06	5,88

b) pro ostatní časová období v týdnu

Emisní třída 0 - II			Tabulka mýtných sazeb (Kč/km) Emisní třída III a IV Počet náprav			Emisní třída V a vyšší		
2	3	4≤	2	3	4≤	2	3	4≤
3,34	5,67	8,24	2,61	4,45	6,44	1,67	2,85	4,12

Sazby mýtného pro silnice I. třídy

a) pro časové období v pátek od 15.00 hod. do 21.00 hod. včetně

Emisní třída 0 – II			Tabulka mýtných sazeb (Kč/km) Emisní třída III a IV Počet náprav			Emisní třída V a vyšší		
2	3	4≤	2	3	4≤	2	3	4≤
2,00	3,92	5,60	1,56	3,06	4,38	1,00	1,96	2,80

b) pro ostatní časová období v týdnu

Emisní třída 0 - II			Tabulka mýtných sazeb (Kč/km) Emisní třída III a IV Počet náprav			Emisní třída V a vyšší		
2	3	4≤	2	3	4≤	2	3	4≤
1,58	2,74	3,92	1,23	2,14	3,06	0,79	1,37	1,96

Sazby mýtného pro autobusy

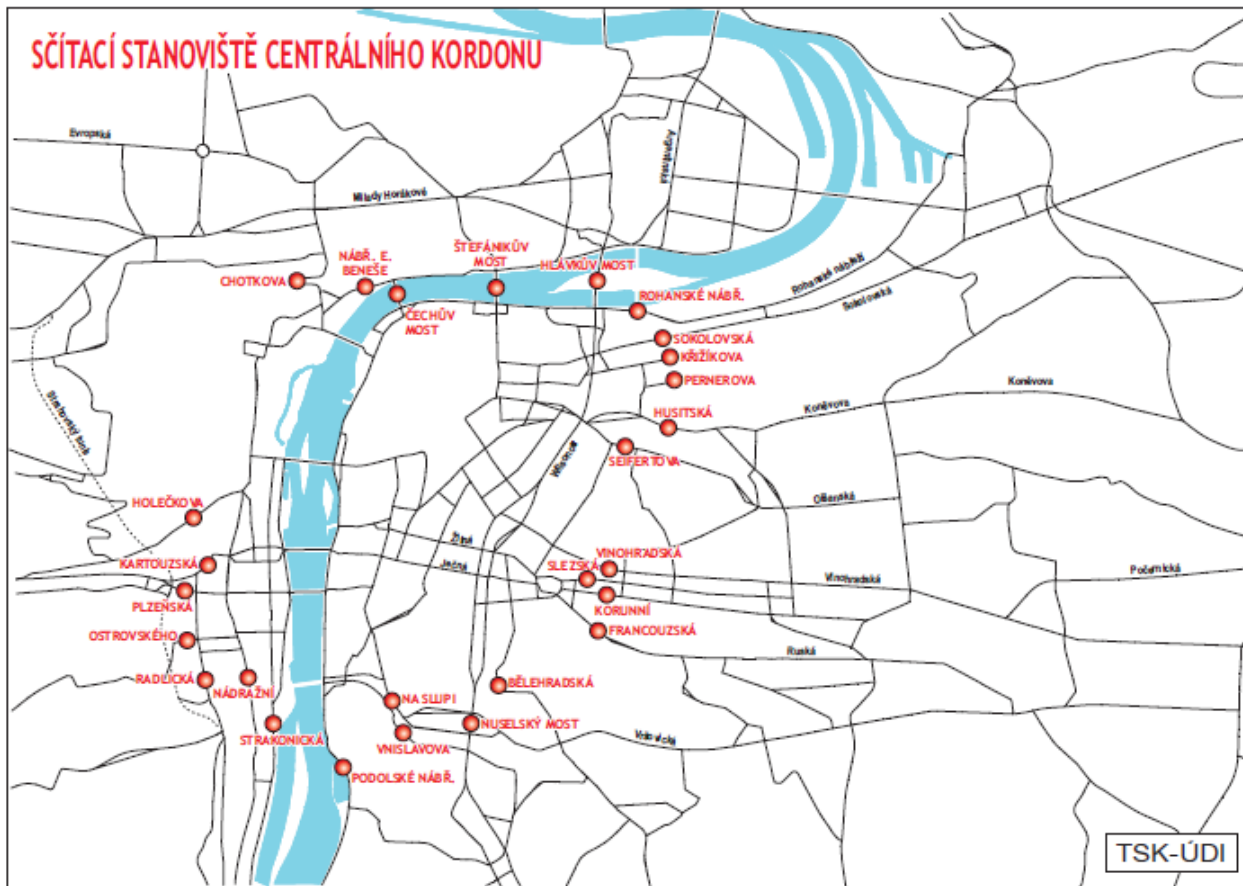
Vláda schválila dne 10. 8. 2011 návrh na zavedení nových sazeb mýtného, které jsou určeny pouze pro autobusy, vozidla kategorie M2 a M3. S účinností od 1. září 2011 nabylo účinnosti nařízení vlády č. 243/2011 Sb. Úprava sazeb byla projednána i se Sdružením automobilových dopravců ČESMAD BOHEMIA. Sazby se nově člení pouze podle emisní třídy vozidla a nikoliv již podle počtu náprav nebo doby jízdy (pátek 15:00 - 21:00 a ostatní doba).

Emisní třída 0 - II	Tabulka mýtných sazeb (Kč/km) Emisní třída III a IV	Emisní třída V a vyšší
1,38	1,00	0,80

Zdroj: MD ČR

Centrální a vnější kordon v Praze

Sčítací stanoviště centrálního kordonu v Praze



Zdroj: Ročenka dopravy Praha 2009

Sčítací stanoviště vnějšího kordonu v Praze



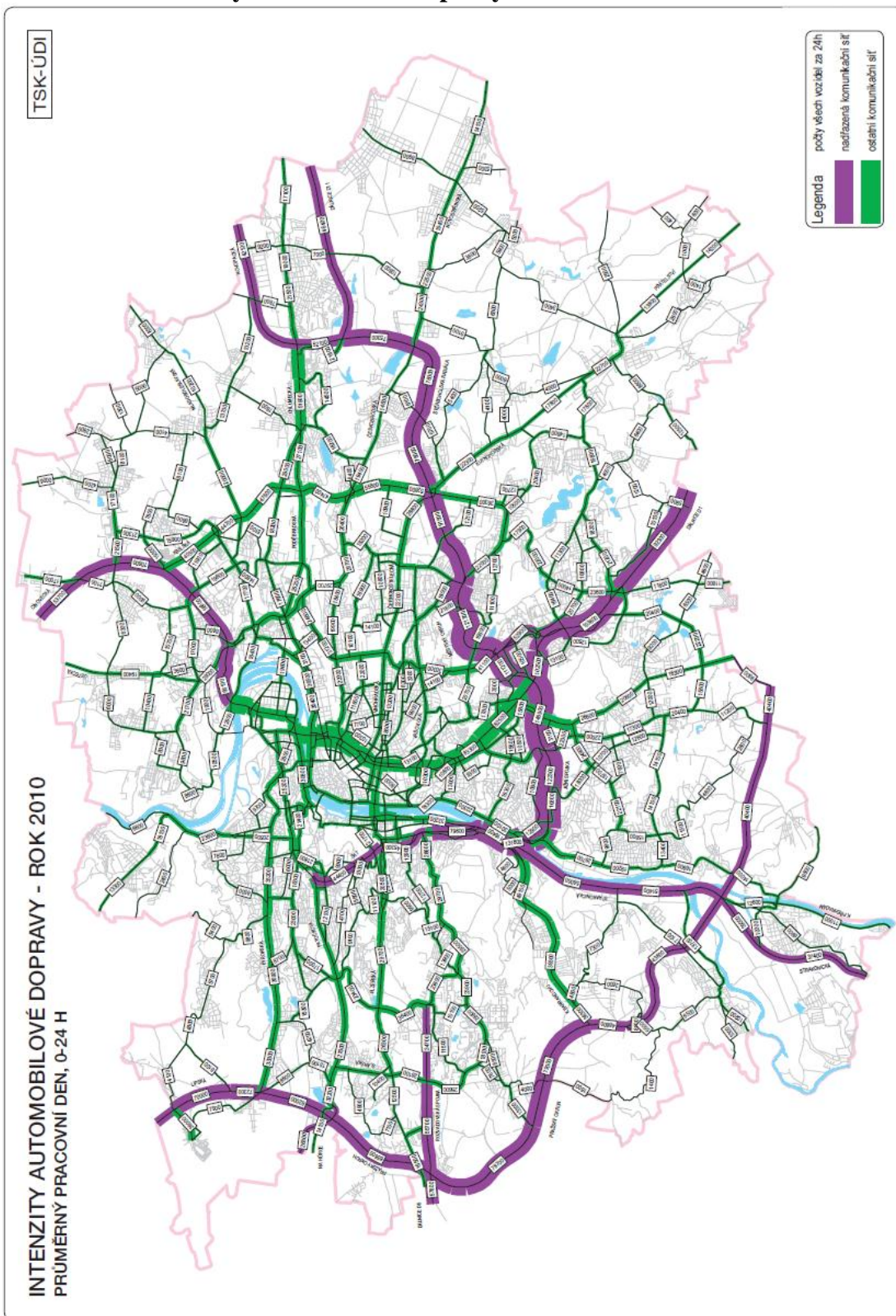
Zdroj: Ročenka dopravy Praha 2009

Intenzity dopravy na nevytíženějších komunikacích v Praze 2010

ULICE	Začátek	Konec	Osobní autom.	Pomalá vozidla	Vozidel bez MHD	Bus MHD	Vozidel celkem
JIŽNÍ SPOJKA	VÍDEŇSKÁ	5.KVĚTNA	70 300	3 800	74 100	106	74 206
BARRAND.MOST	STRAKONICKÁ	JIŽNÍ SPOJKA	65 500	3 300	68 800	494	69 294
STRAKONICKÁ	DOBŘÍŠSKÁ	BARRAND.MOST	54 700	2 500	57 200	693	57 893
WILSONOVA	BULHAR	HLÁVKŮV MOST	53 100	1 900	55 000	0	55 000
DÁLNICE D1	CHODOVEC	PŘÍP.CHODOV	47 800	7 000	54 800	0	54 800
LEGEROVA	NÁM.I.P.PAV.	ANGLICKÁ	51 900	1 800	53 700	35	53 735
5.KVĚTNA	RYŠAVÉHO	JIŽNÍ SPOJKA	48 500	1 500	50 000	114	50 114
SOKOLSKÁ	NÁM.I.P.PAV.	RUMUNSKÁ	45 900	1 400	47 300	88	47 388
MEZIBRANSKÁ	MUZEUM	ŽITNÁ	43 700	1 700	45 400	28	45 428
NUSEL.MOST	5.KVĚTNA	SOKOLSKÁ	42 200	1 300	43 500	35	43 535

Zdroj: TSK Praha [29]

Intenzity automobilové dopravy na komunikační síť v Praze 2010



Zdroj: Ročenka dopravy Praha 2010

Nejvytíženější komunikace v Praze dle stupně dopravy (18. 4. 2012)

Lokalita	Stupně dopravy			
	8:00	12:00	16:30	19:00
Milady Horákové > Veletržní	5	5	5	5
most Barikádníků > do centra	5	3	2	2
Korunovační > Letenské nám.	5	5	4	4
Chotkova > do centra	4	3	3	3
Vrchlického > do centra	4	2	2	2
Barrandovský most > P5	4	2	2	2
Legerova	4	3	4	4
V Holešovičkách > do centra	4	2	2	2
Vinohradská > do centra	4	3	4	4
Wilsonova > P4	4	4	4	4
Chodovská > Bohdalecká	4	2	2	2
Újezd > Malostranské n.	4	2	3	3
Hořejší nábřeží > do centra	4	2	2	2
Patočková > Pod Královkou	4	2	2	2
5. května > do centra	4	2	2	2
Jiráskův most > do centra	4	4	3	3
Barrandovský most > P4	4	2	2	2
Nuselský most > do centra	4	2	4	4
Chodovská > do centra	4	2	2	2
Dobříšská > tun. Mrázovka	4	2	2	2
Ječná	3	4	4	4
Resslova > do centra	2	4	4	4
Smetanovo nábř. > Karlovy lázně	2	4	4	4
Křižovnická > nám. J. Palacha	2	4	4	3
Křižovnická > Smetanovo náb.	3	2	4	4
Resslova > z centra	2	2	4	4
Anglická > Balbínova	3	2	4	4

Zdroj: autor dle TSK Praha [29]

Metro a autobusy na území hlavního města Prahy 2012

