

Vysoká škola ekonomická v Praze

Fakulta podnikohospodářská

Obor: Logistika – mezinárodní přeprava a zasílatelství



Elektronické mýtné v Londýně

a Singapuru

diplomová práce

Autor: Martin Schönfeld

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Lubomír Zelený, CSc.

P r o h l á š e n í

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma
„Elektronické mýtné systémy v Londýně a Singapuru“
vypracoval samostatně s využitím literatury a informací,
na něž odkazuji.

V Praze dne 29. 8. 2017

Podpis

P o d ě k o v á n í

Na tomto místě bych rád poděkoval doc. Ing. Lubomíru
Zelenému, CSc. za odborné vedení mé diplomové práce,
trpělivost a řadu cenných připomínek.

Podpis

OBSAH

Seznam obrázků.....	
Seznam grafů	
Úvod	1
1 Městská logistika	3
1.1 Vznik a vývoj urbanizace	3
1.2 Trendy spojené s urbanizací	5
1.3 Vliv územního plánování na rozvoj města	6
1.4 Kongesce v automobilové dopravě	11
1.5 Městské mýtné systémy	16
2 Elektronické mýtné systémy v Londýně a Singapuru	22
2.1 EMS v Londýně	22
2.1.1 Historie Londýna.....	22
2.1.2 Dopravní infrastruktura Londýna.....	27
2.1.3 London Congestion Charge Zone (LCC).....	31
2.1.4 Londýnská nízkoemisní zóna (LEZ).....	41
2.1.5 EMS v Londýně - shrnutí.....	45
2.2 EMS v Singapuru	46
2.2.1 Historie Singapuru	46
2.2.2 Dopravní infrastruktura Singapuru	48
2.2.3 Electronic Road Pricing (ERP)	51
2.2.4 Singapur – vládní programy pro boj s emisemi	58
2.2.5 EMS v Singapuru – shrnutí.....	60
3 Aplikace EMS v Praze.....	62
3.1 Vývoj kvality ovzduší v Praze	63
3.2 Dopravní infrastruktura Prahy.....	64
3.3 Návrhy na zlepšení dopravní situace v Praze.....	68

3.3.1	Omezení parkovacích míst na veřejných prostranstvích.....	68
3.3.2	Omezení pro automobily na základě emisí	71
3.3.3	EMS v Praze.....	74
3.4	Aplikace EMS v Praze – shrnutí	77
Závěr		79
Seznam literatury a zdrojů		
Seznam zkratek.....		

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1.1: Mapa zpoplatněné zóny ve Stockholmu	20
Obr. 2.1: Metropolitní zelený pás	25
Obr. 2.2: Londýnský vnější okruh – M25.....	29
Obr. 2.3: Londýnský vnitřní okruh	30
Obr. 2.4: Západní rozšíření LCC	37
Obr. 2.5: Nízkoemisní zóna v Londýně.....	41
Obr. 2.6: Dálniční síť v Singapuru	50
Obr. 2.7: Singapore Area Licensing Scheme – zpoplatněná zóna.....	51
Obr. 2.8: Singapore Electronic Road Pricing – mýtné brány	53
Obr. 2.9: CEVS – dotace a daně (v tis. SGD).....	59
Obr. 3.1: Pražský a Městský okruh.....	66
Obr. 3.2: Parkovací zóny v Praze	67
Obr. 3.3: Malostranské náměstí před a po zákazu parkování	70
Obr. 3.4: Mapa omezení jízdy nákladních vozidel v Praze	72

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1.1: Urbanizace ve světě (v mil. světové populace obyvatel)	4
Graf 1.2: Urbanizace ve světě (v procentech světové populace).....	4
Graf 1.1: Urbanizace ve světě (v mil. světové populace obyvatel)	4
Graf 1.3: Počet obyvatel Vídně v čase (v mil.).....	8
Graf 1.4: Efekt zavedení mýtného ve Stockholmu	18
Graf 2.1: Počet obyvatel Londýna v čase (v mil. obyvatel)	23
Graf 2.2: Intenzita dopravy v Londýně mezi lety 2003 - 2007	35
Graf 2.3: Roční náklady a příjmy LCC v mil. liber	39
Graf 2.4: Počet obyvatel Singapuru v čase (v mil. obyvatel)	47
Graf 2.4.: Singapore ERP vs. ALS – poplatky během dne	55

ÚVOD

V dnešní překotné době se v důsledku megatrendů, jako je globalizace nebo dynamický rozvoj moderních technologií, mění velmi rychlým tempem i návyky lidí. Pakliže v průběhu minulého století žila a pracovala většina obyvatel planety na venkově či menších městech, dnes je tomu naopak. S tím, jak se vlivem urbanizace stávají z největších západních, ale i asijských, afrických či latinoamerických velkoměst stále větší obchodní, kulturní a politická centra celosvětového významu, přibývá nových problémů, které sužují jak místní obyvatele, tak jejich návštěvníky. Přestože se tato práce dotýká vícero témat, s nimiž se radnice mnoha metropolí potýkají, stěžejní problematikou je přístup k řešení rostoucích dopravních problémů měst. V práci je představeno velké množství nástrojů, jak bojovat s přebujelou dopravou ve městech, je však zejména zaměřena na aktuálně nejmodernější restriktivní metodu - elektronický mýtný systém.

Úvodní kapitola seznamuje čtenáře s klíčovými pojmy souvisejícími s fenoménem urbanizace. Je zde na konkrétních datech demonstrováno, jak silný je tento trend a jaké jsou jeho důsledky. V navazující části jsou pak představeny praktické příklady měst Pekingu a Vídně, kde je srovnáván přístup vedení obou měst k problematice územního plánování, jeho vlivu na prostředí a kvalitu života místních obyvatel. Dále se věnuje vztahu územního plánování a dopravy obecně, ale i detailněji na popisu situace v obou městech. Následuje úsek zabývající se teoretickými přístupy popisující vznik dopravních zácp a vypořádávání se s nimi. Zde je čtenáři poskytnut nezbytný základ pro další pochopení konkrétně aplikovaných opatření a je představena řada možností, jakými lze s kongescemi bojovat. Závěr této kapitoly je pak zaměřen na městské mýtné systémy obecně s důrazem na konkrétní aplikace elektronického mýtného systému ve městech. Detailní popis je věnován nastavení ve švédském hlavním městě Stockholm.

V prostřední části je analyzováno fungování elektronických mýtných systémů v Londýně a Singapuru. Podle velmi podobného vzorce je nejdříve stručně popsán dějinný vývoj obou měst, dále je představena dopravní infrastruktura měst, která nás pomalu dostává k ústřednímu tématu této práce. Poté je nastíněna atmosféra provázející zavedení elektronického mýtného systému, následuje podrobný popis použité technologie, schématu poplatků, bezprostředních i dlouhodobých dopadů či finanční stránky těchto velkých projektů. V obou částech nemůže chybět podobný popis fungování nízkoemisních zón. Ačkoli jsou obě města velmi rozdílná, v mnoha ohledech se i takto geograficky a kulturně vzdálená místa podobají, a tak můžeme zaznamenat velmi obdobné výsledky obou

systémů. Kde se však Londýn od Singapuru zásadně liší, jsou vize a plány do budoucna, jež lze najít na koncích obou podkapitol.

Poslední kapitolou se už pomalu dostáváme k samotnému cíli celé práce. Tím je vedle detailní analýzy elektronických mýtných systémů ve městech Londýn a Singapur také případná aplikace tohoto nástroje v Praze. Počátkem této části je popsána dopravní infrastruktura hlavního města České republiky a jsou zde vysvětleny dlouhodobé problémy, které sužují Prahu a brání jejímu dalšímu rozvoji v oblasti dopravy. Ústřední výstup závěrečné kapitoly tvoří návrhy na zlepšení dopravní situace v Praze od oblastí parkování k nízkoemisní a kongesční zóně. Na základě získaných poznatků autor na úplný závěr navrhuje řešení některých dopravních problémů a rozhoduje, zda, či za jakých podmínek, by bylo možné elektronický mýtný systém v Praze spustit.

1 MĚSTSKÁ LOGISTIKA

Vznik městské logistiky je spjat s nástupem průmyslové revoluce v 19. století a zrodem moderní společnosti. Tato překotná doba odstartovaná vynálezem parního stroje, charakterizovaná přechodem vyspělých ekonomik ze zemědělství na průmysl a automatizací výroby, přinesla řadu zcela nových jevů, které zasáhly takřka všechny oblasti vyspělých, ve svém důsledku ale i zaostalých společností. Vedle jevů jako automatizace výroby, mechanizace zemědělství, manufaktura či kapitalismus se nenápadně prosazuje trend, jehož síla se ukáže až začátkem 20. století, zejména však v jeho druhé polovině.

1.1 Vznik a vývoj urbanizace

Jak již napovídá samotný název této kapitoly, **urbanizace** je fenomén silně spjatý s pojmem městské logistiky. Tento těžko uchopitelný a mnohotvárný jev lze popsat několikero způsoby a můžeme na něj nazírat různými pohledy. Jedna z všeobecných definic¹ říká:

„Urbanizace označuje soubor procesů a rozvoje městského způsobu života. V užším významu jde o soustředování obyvatelstva do městských sídel, zejména do velkých měst.“

Už dlouho před průmyslovou revolucí docházelo k silné závislosti mezi dopravou a městy. Již ve starověku platilo, že nejdůležitější města vznikala na soutoku řek či na pobřeží moře. Vedle přístupu k pitné vodě v případě řek byla hlavním důvodem pro postavení tehdejších největších měst právě jejich dopravní dostupnost, jež byla tvořena zejména nejpoužívanější formou dopravy – po vodě.

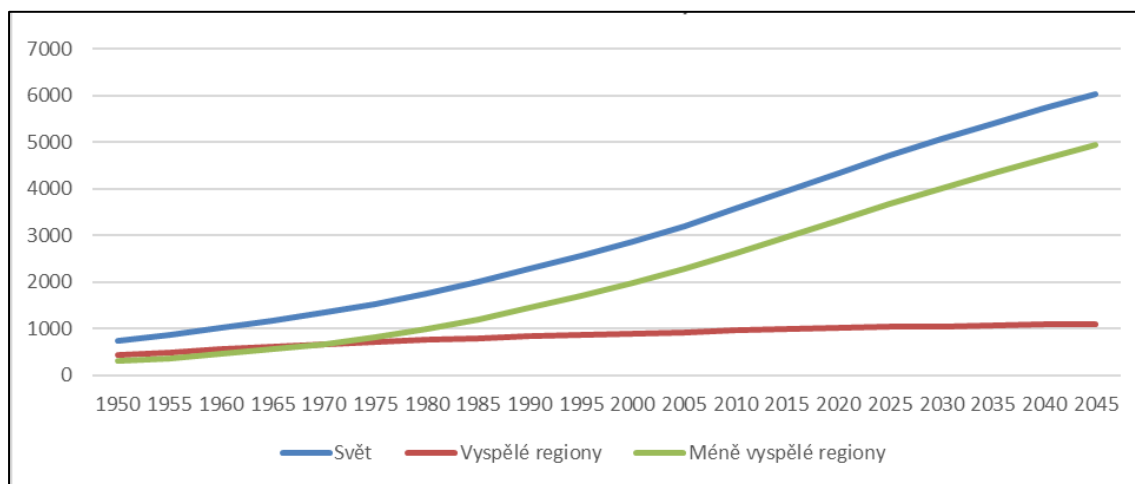
Říční a námořní přeprava zboží převládala až do období novověku a za zlom můžeme považovat právě vynález parního stroje, který vyvolal prudký rozmach železniční dopravy. Ten umožnil daleko lepší a rychlejší spojení mezi městy a také velmi usnadnil vznik nových měst, jež už nebyla tolik závislá na přístupu k vodě.

¹ PERNICA, Petr. *Logistika pro 21. století: (Supply chain management)*. Praha: Radix, 2005. ISBN 80-860-3159-4.

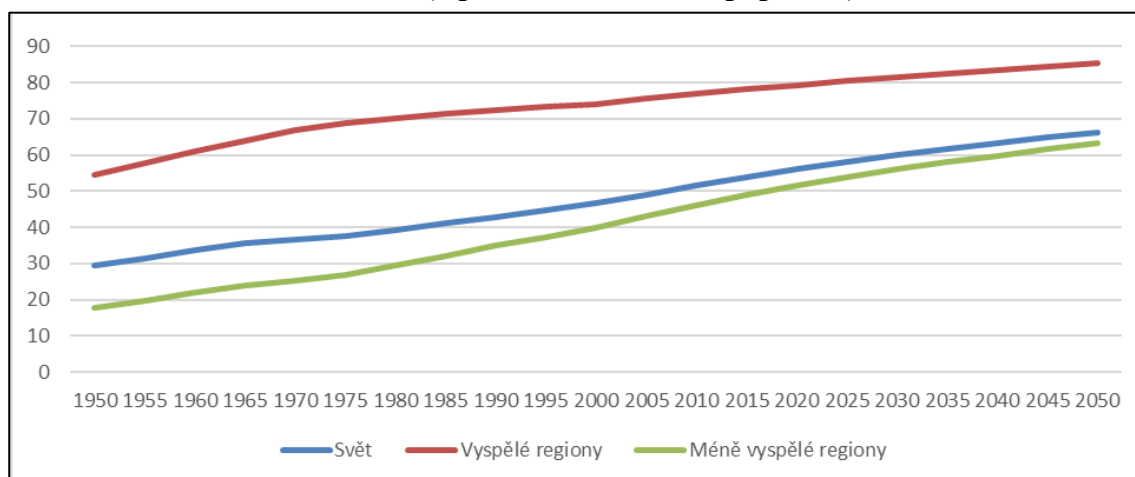
Právě v této době můžeme vlivem zmíněných faktorů hovořit o začínajícím rozmachu urbanizace ve vyspělém světě. Nejstarší relevantní data z 20. let minulého století udávají, že v roce 1800 žilo ve městech nad 100 000 obyvatel na celém světě asi 15,6 mil. lidí, o 100 let později 88,6 mil. a v roce 1960 už téměř 600 mil.²

Dalším milníkem pro rozvoj urbanizace se stal v meziválečném období vývoj efektivního spalovacího motoru a s tím související obrovský boom silniční dopravy. Přeprava osob i zboží se stala daleko flexibilnější, a nejenže nebyl třeba přístup k vodě, ale již ani k železnici. Vybudovat silnici je logicky daleko snadnější a levnější než železnici, a tak můžeme pozorovat rychlý vývoj silniční dopravy až dodnes. I toto byl jeden z faktorů, jenž vedl k rapidnímu přesunu obyvatel z vesnic do měst.

Graf 1.1: Urbanizace ve světě (v mil. světové populace obyvatel)



Graf 1.2: Urbanizace ve světě (v procentech světové populace)



Zdroj: World Development Indicators. The World Bank [online]. [cit. 2017-03-19]. Dostupné z: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&Topic=16>

² PERNICA, Petr. Logistika pro 21. století: (Supply chain management). Praha: Radix, 2005. ISBN 80-860-3159-4.

Graf na předešlé straně zcela jasně demonstruje, jak moc se mění životní prostor obyvatel země. Přestože v roce 1950 žila na zemi zhruba třetina obyvatel v porovnání s dneškem, je zcela jasné, že počet lidí žijících ve městech prudce stoupá. Pokud rozdělíme svět na vyspělé a méně vyspělé regiony, dojdeme k závěru, že urbanizace rozvinutých států v absolutním množství bude velmi brzy kulminovat okolo hranice 1 mld. Oproti tomu obyvatel ve městech méně rozvinutých částí zeměkoule bude nadále přibývat a podle odhadů jich bude v roce 2050 zhruba 5 mld.

Odpověď na otázku, jak je to možné, nám dává následující graf znázorňující relativní počet obyvatel žijících ve městech. Vidíme, že míra urbanizace po druhé světové válce strmě stoupá a od 70. let se tento jev výrazně prosazuje také v rozvojových zemích. Zajímavé je však sledovat linii obyvatel z vyspělých zemí. V porovnání s prvním grafem je zřetelně vidět procentuální růst u této části obyvatelstva. Rozdíl je dán tím, že obyvatel v západních zemích v absolutním měřítku ubývá, a naopak v rozvojových zemích rapidně přibývá.

1.2 Trendy spojené s urbanizací

Jak urbanizace postupuje, mohou se obyvatelé měst setkat s dalšími jevy spojenými s přesunem lidí do měst. Prvním z nich je tzv. **suburbanizace**, jež vychází z anglického termínu pro předměstí. Jedná se o stále současný trend, kdy si movitější třída plní svůj původem americký sen a staví si rodinné domy se zahradou na okraji velkoměst. Ač je jejich touha uniknout ruchu města pochopitelná, takovéto přesuny mají za následek značné nepříjemnosti pro dopravu nejen v těchto čtvrtích, ale i v celém městě. Řada obyvatel totiž dojíždí za prací do centra či na druhou stranu města a způsobují tak každodenní kongesce*. Vedle rodin jsou dalšími subjekty, které opouští centrum města, také firmy. Zejména ty, které jsou závislé na rychlé a kvalitní přepravě svého zboží, tlačí své sklady a distribuční centra na kraje měst. Tradičně podobné budovy umisťují vedle dopravních tepen, avšak místní komunikace nestačí pojmout obrovské množství nákladních automobilů, které navíc často proudí hned za okny místních obyvatel.

Dnes, v době celosvětové urbanizace, se můžeme setkat i s opačným pohybem lidí. Ten nazýváme proces **desurbanizace**. Jedním z nejznámějších příkladů současnosti je město Detroit. Zde od 50. let 20. století, kdy bylo toto město centrem automobilového

* dopravní zácpy

průmyslu a jedním z největších amerických měst, došlo k obrovské proměně. Celkový počet obyvatel se z necelých dvou milionů snížil na dnešních cca 600 tis., významně narostla kriminalita, došlo k výrazným demografickým změnám a některé části centra města jsou de facto vylidněné. Existují zde dokonce čtvrti, které jsou tak nebezpečné a neperspektivní, že jsou tamější pozemky nabízeny k prodeji za 1 dolar, a přesto pro ně nelze najít kupce.

Trendem, který by přivítala snad všechna velkoměsta je **reurbanizace**. Tento jev spočívá v přilákání obyvatel zpět do samého centra, a to pomocí zatraktivnění vnitřních částí města. I přes několik úspěšných příkladů z USA či Belgie se však zatím jedná spíše o okrajový jev.

1.3 Vliv územního plánování na rozvoj města

Jak rostl na významu fenomén urbanizace, stále více měst se snažilo s tím spojené problémy řešit. Dnes již můžeme říci, že absolutní privatizace majetku měst zcela určitě nevede k tomu, že trh sám zajistí kvalitní prostředí pro jejich občany a přináší rozvoj směrem k příjemnému soužití stálých obyvatel, lidí dojíždějících za prací a obchodníků. Abychom se zbytečně nezabývali jen teoretickými přístupy k územnímu plánování, bude tato část věnována dvěma příkladům s odlišnými přístupy k danému tématu – jednomu negativnímu a druhému pozitivnímu.

1.3.1 Územní plánování v Pekingu

S ohledem na časté mediální zprávy zobrazující obyvatele takřka všech čínských velkoměst s rouškami či znázorňující, za jak dlouho se zde ušpiní dokonale vyčištěné okno, asi nikoho nepřekvapí, že tím negativním příkladem je čínské hlavní město Peking.

Než začneme hodnotit tamější situaci, je třeba mít na paměti obrovský nárůst zalidnění a rozlohy Pekingu v uplynulých třech dekadách. V roce 1978 zde žilo 8,7 mil. lidí, o 30 let později je to už takřka dvojnásobné množství. Možná ještě důležitějším faktorem je však rozpínající se rozloha města - ze 180 km² v roce 1978⁴ na 1290 km² v roce 2007. Nutno podotknout, že rozloha Pekingu se každým rokem zvětšuje o cca 32 km².

⁴ KONGJIAN, Yu, Sisi WANG a Li DIHUA. *The Negative Approach to Urban Growth Planning of Beijing, China*. Peking, 2011. Beijing U of Civil Engineering and Architecture.

Pekingská samospráva nebyla na takto rychlý rozvoj města připravena, a tak zpočátku neměla vlastně žádnou vizi, jak by mělo město vypadat a nijak jeho růst neregulovala. Jedinou strategií, kterou zvolila, bylo utvoření tzv. zeleného pásu⁵, což však, jak ukázal čas, zdaleka nestačilo. Rizik, která dnešní špatná situace přináší, je hned několik. V první řadě dochází k **nedostatku pitné vody a nebezpečí záplav**. Nejen, že zde vzniklo vlivem dopravy a průmyslu k obrovské znečištění místní řeky, existuje tu také veliké nebezpečí záplav, a to z toho důvodu, že umělý povrch, jehož je většina, zkrátka vodu nevstřebává.

Suburbanizace také způsobuje **narušování okolních hor**, jež se mohou vlivem blízkých staveb uvést do pohybu a zavalit okolní části. O zničení okolního **ekosystému** se pravděpodobně není třeba dále rozepisovat. To má za následek i fakt, že dochází (nejen v okolí Pekingu) k výraznému **ústupu kvalitní zemědělské půdy**, což může být pro více než miliardový národ v budoucnu problém. Využití volného času obyvatel Pekingu pak znepríjemňují zejména dva faktory – **nepřístupnost okolní přírody** a **zaniknutí kulturních památek**. Okolní venkov se výstavbou husté infrastruktury přiblížil motoristům, nicméně pro turisty a cykloturisty přináší stále méně prostoru. Pokud již chtějí tito lidé zůstat uvnitř města, musí se smířit s tím, že staleté místní památky jsou obklopeny moderními budovami a historický duch Pekingu je již zřejmě nenávratně pryč.

Příčin, proč k dnešnímu stavu došlo, je hned několik. Vedle nedodržení strategie zeleného pruhu to byly také velmi nepřesné odhady růstu populace města či komunistický režim, jenž v Číně panuje. Ať už komunistický režim, který nebere takřka žádné ohledy na životní prostředí a kulturní ráz měst nebo pozvolný přechod k tržnímu kapitalismu Číny soustředěný až donedávna jen na ekonomický růst, budování průmyslu a přidružené infrastruktury, byly velmi vhodným podhoubím pro dnešní neutěšený stav. Jak ale roste tamější blahobyť a rozšiřuje se konzumní způsob života, i Číňané začínají dbát o své zdraví a prostředí, ve kterém žijí. I proto jsme v několika posledních letech mohli být svědky prohlášení čínské vlády, že chtějí zdejší extenzivní hospodářský růst změnit v růst udržitelný. Hlavním pilířem této změny pak bude právě změna přístupu k ekologii a kvalitě života čínských občanů, z nichž velká část žije ve znečištěných městech.

* způsob vymezení hranic města pomocí vytvoření pásu z přírodní zeleně, za který se už město dále nerozšiřuje. Zamezuje se tak procesu suburbanizace.

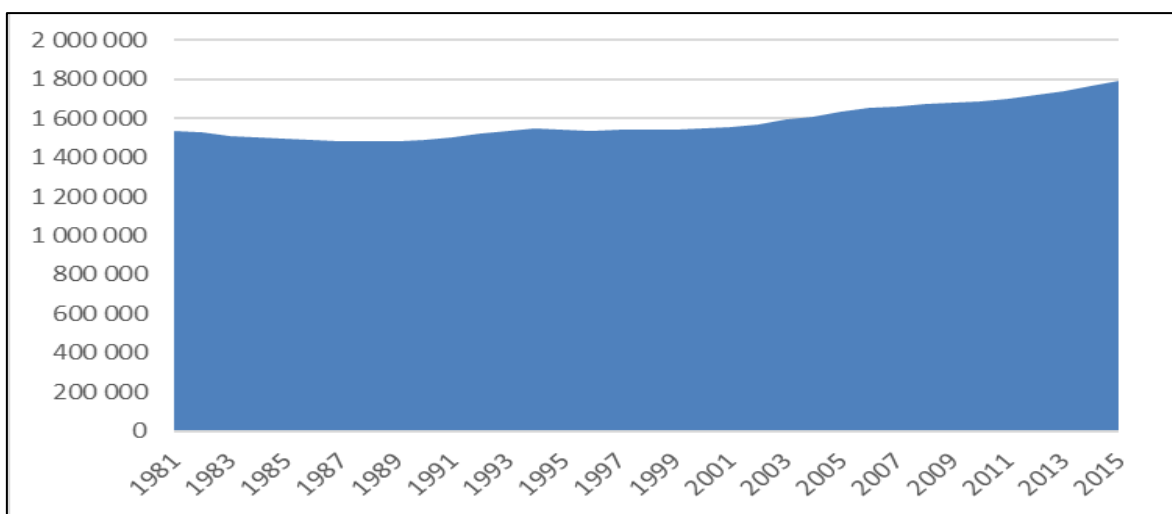
⁵ MACKOVIČ, Vladimír. ZELENÉ PÁSY A PROCES URBANIZACE. *URBANISMUS A ÚZEMNÍ ROZVOJ* [online]. 2012, **XV**(5) [cit. 2016-07-04]. Dostupné z: http://www.uur.cz/images/5-publikacni-cinnost-a-knihovna/casopis/2012/2012-05/09_zelene.pdf

1.3.2 Územní plánování ve Vídni

Rakousko s jeho hlavním městem je od Číny v mnohém odlišné. Nejen, že prošlo naprosto jiným historickým a kulturním vývojem, diametrálně se ve srovnání s Pekingem liší také dispozice a trendy opanující rakouské hlavní město. Tento rok, jako i mnoho předešlých, proběhla médií zpráva o tom, že Vídeň je asi nejlepším městem k životu na celém světě. Peking se ve stejných žebříčcích ani neumístil. V této části bude popsáno, jaké je tajemství úspěchu rakouské metropole.

Spokojenost občanů s prostředím, kde žijí, ovlivňuje nespočet faktorů. V první řadě je to bezpečnost, dále dostupnost služeb, kultura, sociální služby či životní prostředí a množství zeleně. Všechny tyto sféry výrazně ovlivňuje městská samospráva, územní plánování a přístup k řešení dopravních problémů. Ano, abychom byli ve srovnání s čínskou metropolí spravedliví, je nutné vzít v potaz stabilní počet obyvatel Vídně, jemuž se období urbanizace, alespoň co se týče statistických dat v minulých desetiletích v zásadě vyhnulo – viz graf níže.

Graf 1.3: Počet obyvatel Vídně v čase (v mil.)



Zdroj: Bevölkerung zu Jahresbeginn seit 1981 nach Bundesländern. STATISTIK AUSTRIA [online]. 2015 [cit. 2016-07-05]. Dostupné z: http://www.statistik.at/web_de/static/bevoelkerung_zu_jahresbeginn_seit_1981_nach_bundeslaendern_031770.xlsx

Co však místní radnice zcela určitě musela a musí řešit, je problém s dopravní kapacitou města. Mezi lety 1970 a 1990 vzrostl podíl automobilové dopravy o 7 %⁶ a tento trend se zdál být takřka nezastavitelným. Jak ale rostla zátěž na životní prostředí, kongesce a přibývalo vážných nehod, samotní obyvatelé stále více volali po řešení této situace a ve volbách roku 1994 tak vynesli do čela sociálnědemokratického starostu Michaela Häupla, jenž tento úřad zastává až dodnes. V témže roce byl představen nový územní plán, který měl za cíl změnit návyky místních občanů a přimět je používat šetrné způsoby dopravy, kdy zvláštní důraz kladl na cyklodopravu. Zároveň se zasadil o to, že většina povrchu plochy Vídně je zelená.

Změn, které nastaly, byla celá řada. Ve veřejné dopravě byla dána přednost metru a tramvajím, jež navazovaly na mimoměstská vlaková spojení. K dnešnímu dni má zdejší metro 104 zastávek a tempo výstavby dalších je relativně svižné - za posledních 15 let bylo vybudováno 19 nových stanic. K většímu využívání metra napomáhá několik faktorů. Oproti podobně konstituované Praze nenajdeme ve Vídni moc úseků, kde by se duplikovalo spojení metra a tramvají. To přispívá k většímu využití metra právě na úkor tramvají (zejména v centru), a ve svém důsledku se tak snižují kongesce v daných úsecích. Za všeobecné podpory také došlo k poměrně raritnímu kroku, a to k zavedení zvláštní daně placené zaměstnavateli, kteří za každého zaměstnance odvádí 2 eura měsíčně do fondu na financování nových stanic. Atraktivitě metra pak spolu s dalšími druhy veřejné dopravy také prospívá levné jízdné hromadné dopravy.

Vedle veliké podpory městské hromadné dopravy ve Vídni samozřejmě přijali i jiná opatření k nastolení udržitelné dopravy. Pro obyvatele či dojíždějící je zejména v okolí železničních stanic připraveno zhruba 6000 parkovacích míst P+R. Trendem podobným např. s Prahou je neustálé rozšiřování parkovacích zón nejen v centru města, kde je možné ve všední den auto odstavit max. na 2 hodiny a za daný čas je třeba zaplatit (cca 1 € za 30 min).

Oblast, v níž je Vídeň jedním z nejprogresivnějších měst na světě, je přístup k pěší a cyklodopravě. Chodcům se vychází vstříc několika způsoby – mají garantovanou šířku chodníku minimálně 2 metry, neustále se na úkor automobilů zvyšuje doba zelené na semaforech pro chodce, zatímco doba červené byla stanovena maximálně na 40 vteřin. Aktivně se vychází vstříc také hendikepovaným lidem či se ruší nebezpečné podchody,

⁶ Územní a dopravní plánování ve Vídni. *Auto*mat* [online]. 2013, , 21 [cit. 2016-07-05]. Dostupné z: http://www.auto-mat.cz/wp-content/uploads/Viden_web.pdf

čímž se zamezuje občasné noční kriminalitě v těchto místech. V případě cyklistů se pak jedná o celou řadu důležitých motivů. Garantovaná investice 6 mil. EUR ročně na výstavbu a zlepšování stávající cyklistické sítě je vidět takřka po celém městě, a tak cyklistů rok od roku přibývá. To samé ale lze říci o délce cyklotras – z necelých 200 km v roce 1990 se jejich délka za následujících 20 let více než zšestinásobila. Hodně z nich vede v protisměru jednosměrných ulic, čímž je minimalizována nutnost objížděk. Vedle toho jsou budována nová parkoviště a stojany pro kola či zvelebován systém veřejných kol CityBike Wien. Janým důkazem vstřícnosti města vůči této skupině je pak zrušení jízdného pro cyklisty v MHD. Důležitým aspektem je mimo jiné i předcházení rozbrojů cyklistů s řidiči. Motoristé často nesou rozvoj cyklodopravy nelibě a dochází tak, třeba i v české společnosti, k častým výměnám názorů. Ve Vídni proto garantují, že vozidlům není ubírán jejich prostor jak k jízdě, tak k parkování.

Všechna zmíněná opatření začala krátce po zavedení sbírat své plody, což můžeme doložit i následujícími čísly publikovanými magistrátem. Před vytvořením první koncepce roku 1994 byl počet uživatelů MHD pouhých 29%⁷, pěšky se dopravoval zhruba stejný podíl lidí a pomocí jízdního kola jen 3%. Zbytek, a tedy většina uskutečněných cest, byl proveden automobilem. V roce 2012 však již byla situace značně odlišná. Byl zaznamenán výrazný nárůst cestujících ve veřejné dopravě (39%), ale i dvojnásobný počet uživatelů jízdních kol. Tyto druhy dopravy tak vytlačily automobilovou dopravu jen na něco málo přes čtvrtinu celkového objemu. Vize magistrátu, kam se v roce 2011 přidali i rakouští zelení, pak cílí na zachování těchto hodnot v oblasti MHD a chodců, nicméně hlavní ambicí je zvýšit podíl cyklodopravy na 10% do roku 2020. Důkazem, že automobilová doprava Vídeňany nikterak zvlášť netrápí, bylo i referendum v roce 2010, kdy se většina vyslovila proti zavedení mýtného systému pro vjezd automobilů do centra.

Přestože se takřka celá tato kapitola zaměřuje na pozitiva, jež politika tamějšího magistrátu přinesla, jako každý jiný úspěch i tento má svou stinnou stránku. Tou je hlavně obrovské zadlužení města, které činilo v roce 2015 více než 6 mld. EUR⁸ a od roku 2008 se takřka ztrojnásobilo. V situaci, kdy roční příjem města je asi 12 mld. EUR se může v případě další ekonomické recese jednat o poměrně závažný problém. V porovnání s Vídni se tváří zodpovědněji s přihlédnutím k posledním vyrovnaným rozpočtům i Praha,

⁷ Daseinsvorsorge - ÖPNV. Wiener stadtwerte [online]. © 2011 [cit. 2016-07-10]. Dostupné z: <http://www.nachhaltigkeit.wienerstadtwerte.at/daseinsvorsorge/oepnv/modal-split.html>

⁸ Schulden des Landes Wien. Staatschulden der Republik Österreich [online]. 2016 [cit. 2016-07-05]. Dostupné z: <http://staatsschulden.at/wien>

a to se zde v minulých letech hovořilo právě kvůli vysokému dluhu o teoretické platební neschopnosti města. Ačkoli problém zadluženosti města občané Vídně alespoň prozatím v zásadě nepocítují, můžeme zaznamenat řadu kritických hlasů, jež by místo masivní finanční podpory cyklistiky raději upřednostnili dostavbu městského okruhu. Stále totiž není dokončen obchvat Vídně, který by ulevil hlavně tranzitním cestám či umožnil lepší spojení na letiště.

1.4 Kongesce v automobilové dopravě

Jak již bylo řečeno v předchozích částech, přetížená silniční infrastruktura a z toho plynoucí dopravní zácpy neboli kongesce mají zásadní vliv na kvalitu života ve velkých městech. Tento problém, jenž se rapidně zvětšuje zhruba od počátku 90. let, je způsoben mnoha faktory. Vedle zmíněné urbanizace je to také proces globalizace, jejíž vlivem se rok od roku zvyšují toky zboží, ale i snadná dostupnost automobilů nebo nedostatečná síť městské hromadné dopravy.

Kongesce lze měřit několika způsoby. Často používaným, přesto ne zcela přesným, je měření úplné volnosti silnic. Protože je tato metoda značně zkreslená dopravními špičkami, je doporučováno použití mediánu.⁹

Měřit a předpovídat kongesce je velice složité. U **opakovaných kongescí** můžeme zhruba předpovědět jejich výskyt. Jedná se zejména o dopravní zácpy vyskytující se v dopravních špičkách nebo na začátku a konci víkendu. Oproti tomu **nepravidelné zácpy** takřka předvídat nelze a délka jejich trvání záleží zpravidla na vyvinutosti městského systému řízení dopravy. Takovéto kongesce jsou způsobeny nejčastěji dopravní nehodou či klimatickými jevy, můžeme sem zahrnout i rekonstrukce silnic a jiné stavební práce. Ačkoli výskyt těchto událostí lze těžko predikovat, některým kongescím lze pomocí sběru dat a následných opatření zabránit. Vlivům počasí se jde částečně vyhnout pomocí nástrojů řízení dopravy (např. regulace rychlosti, úprava silnic), některé přestavby silnic pak mohou být přesunuty na noc či víkend.

⁹ EUROPEAN CONFERENCE OF MINISTERS OF TRANSPORT. Managing Urban Traffic Congestion. S.l.: International Transport Forum, 2007. ISBN 9789282101506.

Vedle promarněného času řidičů v kolonách mají kongesce i řadu vedlejších efektů. Kromě škodlivého vlivu na kvalitu ovzduší způsobují stres jak účastníkům provozu, tak chodcům a lidem žijícím v okolí. Již nějaký čas se tedy městské samosprávy snaží tomuto problému čelit a aktivně proti němu bojovat. Velmi důležitým, často však ignorovaným faktorem je spojení řízení dopravy s rozvojem města. To znamená, že města musí mít vytvořené územní plány na dlouhá léta dopředu a vždy platí, že dopravní infrastruktura by se měla přizpůsobit městu a ne naopak.

Existují v zásadě dva pohledy, jak s dopravní přetížeností měst bojovat. Protože si lidé cení svého času, logicky nechtějí jezdit nejčastěji do práce a zpět déle, než je nutné. Pakliže pro ně vychází časově výhodněji cesta veřejnou dopravou, ve většině případů zvolí ji. Lze tak říci, že poptávka po městské silniční infrastruktuře s rostoucími kongescemi klesá. V případě, že však město vytvoří nové pruhy či silnice, které zrychlí a zdostupní automobilovou dopravu, a tedy zvýší nabídku, ti samí lidé samozřejmě opět začnou cestovat do práce i jinam svým vozidlem. To má za následek opětovný růst kongescí na stejnou úroveň jako před rozšířením dopravních cest. Jak ukazuje praxe takřka všude, zvýšení nabídky vede k růstu poptávky po dopravě autem a nevede ke snížení dopravních zácp, avšak ke zvýšení účastníků silničního provozu. Proto se města postižená problémem s kongescemi v naprosté většině případů spíše uchylují k nejrozumnějším formám redukce poptávky. To lze udělat dvojím způsobem.

Prvním principem je restrikce ze strany města směrem k řidičům velmi často formou **zamezení vjezdu** aut do určitých částí města. Nejčastějším způsobem, jak tato pravidla zavést, je zřizování pěších zón, kde může jezdit jen městská hromadná doprava či cyklisté a před automobily jsou chráněny fyzickými bariérami, popř. dopravními značkami. Vedle pěších zón jsou to pak oblasti, kam mohou jezdit jen rezidenti daných městských částí. Pokud se město rozhodne pro tuto metodu, je důležité, aby na těchto místech byla zkvalitněna MHD a vyšlo se tak vstříc řidičům.

Zajímavým způsobem, jakým se s problémem kongescí vyrovnávají mimo jiné v Athénách či Paříži, je **povolení vjezdu** automobilů do města **na základě registrační značky**. V Athénách byla taková metoda zavedena v 90. letech¹⁰ a funguje dodnes, v Paříži byla poprvé použita v roce 2014. V řeckém hlavním městě trvá toto omezení každý pracovní den od 7. do 20. (v pátek do 15.) hodiny v době mimo letní prázdniny, v Paříži jen ve dnech, kdy je velmi vysoká koncentrace smogu. Z této povinnosti jsou logicky vyjmuty elektronické a hybridní automobily, nové vozy s nízkými emisemi, dále pak např. vládní zaměstnanci, hendikepované osoby či vozy cizích registračních značek do 40 dnů pobytu. Princip je opravdu jednoduchý – v liché dny mohou do města vjet vozidla s lichými registračními značkami, v sudé dny ty se sudými. Jak v Athénách, tak v Paříži si obyvatelé i politici tuto metodu pochvalují, ovzduší se vlivem snížení dopravy v obou městech znatelně zlepšilo. Kritici však namítají, že tento druh restrikce postihuje hlavně chudší rezidenty, ti bohatší si zpravidla mohou dovolit provoz dvou automobilů, kdy jeden má lichou a druhý sudou registrační. Logicky pak tito řidiči přizpůsobují volbu vozidla aktuálnímu nařízení.

Dalším opatřením je **omezení parkování**. V mnoha západních metropolích se dnes můžeme setkat s placeným parkováním či jeho úplným zákazem v centrech měst. Tímto způsobem lze předejít například dojíždění obyvatel do práce automobilem či jiným delším zastávkám. Taková nařízení ale neřeší problém krátkých zastávek či pouhého projíždění, a proto je lepší zkombinovat jej s omezením vjezdu do města či mýtným systémem. Dalším možným krokem by byl úplný zákaz parkování na ulicích centrálních částí měst, nicméně k tomu se zatím i přes aktuální debaty žádná metropole neodhodlala.

Mezi restriktivní nástroje lze také zařadit všeobecně neoblíbené zvýšení daní týkající se vlastnictví vozidel. Tzv. **silniční daň** se v řadě zemí liší, nicméně v principu je odvozena nejčastěji od stáří, výkonu a emisí automobilu. Podobně jako omezení vjezdu do města na základě registrační značky i tato metoda zasahuje zejména nejchudší obyvatele, kteří si nemohou pořídit nový, a tedy šetrnější automobil. Mimo klasickou roční silniční daň pak byla např. v Anglii¹¹ či Singapuru zavedena daň pro kupující nových vozidel. Z obou daní jsou ve většině metropolí vyjmuty elektrické a vodíkové automobily.

¹⁰ Living in Greece. Athens Ring [online]. 2010 [cit. 2016-07-27]. Dostupné z: <http://livinggreece.gr/2010/09/06/athens-ring/>

¹¹ New VED road tax: the 2017 UK car tax changes explained. Auto Express [online]. 2017 [cit. 2017-03-05]. Dostupné z: <http://www.autoexpress.co.uk/car-news/consumer-news/88361/tax-disc-changes-everything-you-need-to-know-about-uk-road-tax>

Mnoho velkých západoevropských měst zavedlo během minulé dekády systém **nízkoemisních zón**. Tato forma boje s kongescemi se týká ve většině případů komerčních vozidel o vyšších hmotnostech a stárí, a tedy i vyšší produkci emisí. Parametry nízkoemisních zón se v jednotlivých městech liší, a tak někde platí omezení v daný čas, jinde celoročně, někam mohou dotčená vozidla po zaplacení poplatku, do jiných měst je jim přístup odepřen zcela. Zejména od roku 2008 začala některá evropská města utvářet nízkoemisní zóny i pro osobní automobily, přesto však stále převažují ty pro nákladní vozidla. Nutno podotknout, že i v Praze se o tomto opatření dlouhodobě diskutuje, nicméně stále se v debatě naráží na zásadní problém, který už mají západní města využívající nízkoemisní zónu nějaký čas vyřešen - nedostavěný vnitřní a vnější městský okruh a nedostatek P+R parkovišť.

Vedle nepřátelského postoje k automobilům a snahy o snížení poptávky po používání městských komunikací lze docílit podobného efektu i takřka opačným přístupem. Nejen, že jsou taková opatření pozitivně přijímána obyvateli měst, jedná se také o nezbytnou podmínku pro zavedení restrikcí. Pokud by totiž i přes zhoršené podmínky pro používání automobilů neměli obyvatelé jinou variantu dopravy, potřebný efekt by se ani nemohl dostavit.

Proto města aktivně bojující proti kongescím musí výrazně **podporovat veřejnou městskou dopravu** zejména jejím rozšířením, ale i např. finančním zvýhodněním. Mimo to je třeba také na okraji měst v blízkosti stanic vlaků, autobusů, metra či tramvají vybudovat rozsáhlou síť **parkovišť P+R**, kde mohou mimoměstští návštěvníci bez obtíží ponechat auto po dobu svého pobytu ve městě. Vedle podpory městské hromadné dopravy řada měst, pokud k tomu má vhodné geografické předpoklady, zvyšuje **investice do cyklodopravy**. Můžeme tak zaznamenat konstantní výstavbu nových cyklostezek, zřizování oddělených pruhů pro jízdní kola či provozování sítě sdílených kol.

Vedle těchto více či méně nákladných investic z městské pokladny může být částečně přenesena zodpovědnost na zaměstnavatele či zřizovatele škol. Pomineme-li příklad měst jako Vídeň, kde zaměstnavatelé musí odvádět symbolickou daň na rozvoj místní hromadné dopravy, lze přispět ke zlepšení situace i nabízením **možnosti práce z domova či flexibilní pracovní doby**. V prvním případě se nejčastější původce dopravních zácp (zaměstnanec dojíždějící za prací) vůbec na silnici neobjeví, v druhém pak v méně exponovaném čase mimo dopravní špičky. Podobnou měrou mohou ke zklidnění situace přispět školy **změnou vyučovací doby**.

Vedle redukce prostoru pro automobily však samozřejmě dochází i k růstu na straně nabídky, a to nejčastěji následujícími formami. Velmi efektivním, nýbrž nákladným nástrojem je výstavba ***mimoúrovňových křižovatek***. Tento způsob využívající mosty či tunely výrazně zvyšuje plynulost dopravy a v případě tunelů odvádí znečištění smogem i hlukem pod zem. Vzhledem k vysokým pořizovacím nákladům či technickým omezením však nelze v řadě míst takovéto řešení aplikovat. Zejména v Severní Americe je pak často ***rozlišováno mezi transnitními cestami***, kterým jsou určeny silnice a dálnice s menším počtem sjezdů a ***lokálními jízdami*** využívající cesty s větším množstvím spojení.

Celosvětově osvědčeným nástrojem je také ***proměnlivý počet pruhů*** v závislosti na dopravní situaci. V případě, že je v jednom směru provoz výrazně silnější než v opačném, je mu určen jeden pruh navíc z protisměru. Podobné opatření zavedlo v loňském roce Ministerstvo dopravy ČR, kdy zavedlo střídavý prostřední pruh na nejvytíženějších rychlostních silnicích. Výsledkem by nemělo být výrazné snížení kongescí, nýbrž zvýšení bezpečnosti plynoucí z menšího počtu riskantních předjíždění.

V USA je pak běžné ***pravidlo upřednostňující vozidla obsazená*** více než jednou osobou – ta mohou používat všechny pruhy, kdežto vozidla pouze s řidičem jen omezené množství. Vedle toho řada měst podporuje tzv. ***carpooling*** neboli systém sdílení automobilů. Jejich řidiči jsou motivováni nejen úsporou nákladů obnášející provozování vozidla, ale i např. odpuštěním platby mýtného nebo možností použít speciální pruhy určené primárně pro autobusy.

Nesmírně důležitým nástrojem, jenž pomáhá zlepšit plynulost dopravy a ve svém důsledku zvyšuje bezpečnost a snižuje dopravní zácpy, je ***inteligentní dopravní systém***. Ten je tvořen několika elementy jako je dopravní zpravodajství prostřednictvím rádia, navigační systémy či mobilní aplikace, dopravní signalizace přímo v okolí silnic, systém upravující rychlosti v jednotlivých úsecích v závislosti na aktuálním provozu či dopravních nehodách nebo systém, který sleduje, jak často daným úsekem projíždíme a urguje nás, abychom využili alternativní trasu.

1.5 Městské mýtné systémy

Nejstarší mýtné systémy vznikaly už ve starověku, kdy na hlavních obchodních cestách byly jednoduchým způsobem vybírány poplatky za jejich použití. Obdobně tomu bylo i ve středověku a vlastně až do druhé světové války. Do té doby však výběr mýta sloužil zejména jako další forma daně či poplatku bez ambicí regulovat dopravu. Zhruba od 50. let minulého století se stal výběr mýtného jedním z hlavních zdrojů pro stavbu dálniční sítě v západní Evropě a výrazně pomohl rozšířit rozpočet pro rozvoj dopravní infrastruktury.

K původnímu konceptu zpoplatnění zejména dálnic, mostů či tunelů z důvodu silného vlivu urbanizace logicky začal výběr mýtného také pomalu prostupovat do světových metropolí. Už v 70. letech se totiž v nejrozvinutějších městech světa objevuje problém s přetížeností místních dopravních cest. Jako první proti tomuto rychle rostoucímu problému zavedlo v roce 1976 mýtný systém město Singapur. O deset let později si podobný koncept osvojilo Oslo a od 90. let se připojilo mnoho dalších měst.

Způsob zpoplatnění se v jednotlivých zemích a městech liší. Asi nejčastějším kritériem je **doba pobytu** na dané komunikaci či místě. Dalším může být **ujetá vzdálenost**, **druh vozidla**, **obsazenost vozidla**, jestli doba jízdy spadá do **dopravní špičky** a mnoho dalších. Možností plateb pak postupem času přibývá, a tak k původní platbě pouze v hotovosti přibýly možnosti jako úhrada přes internet, sms, mobilní aplikaci nebo palubní jednotku.

Mýto bylo původně vybíráno při opuštění placeného prostoru, kde zpravidla bylo nutné, aby vozidlo zastavilo a provedlo platbu. Takovýto způsob je nejčastěji užívaný na dálnicích, nicméně pro městské prostředí se z důvodu dlouhého odbavení a následné tvorby kolon zejména v ranních a odpoledních špičkách zásadně nehodí. S počátkem technologické revoluce spojené s nástupem informační technologie proto města začínají používat nové technologie také pro výběr mýtného.

Vedle mýtných bran, kde se poplatek vybírá či je jeho úhrada kontrolována *manuálně*, jsou používány nejrůznější metody. Asi nejčastěji se ve městech můžeme setkat s metodou *automatického rozpoznávání registrační značky*. Tento systém je velmi vstřícný k řidičům, protože si nemusí pořizovat vlastní palubní jednotku. Můžeme se s ním setkat v anglickém hlavním městě či současně i ve Stockholmu. Například ve švédské metropoli byl v počátcích využíván systém **DSRC**¹², nicméně po ukončení zkušebního období se v důsledku tlaku místních obyvatel rozhodla místní samospráva pro využití zmíněného automatického rozpoznávání registračních značek. Hlavním argumentem pro zrušení byla právě nutnost pořízení a údržby palubních jednotek a také nákladná stavba mýtných bran. Alternativou, se kterou se můžeme setkat v řadě evropských zemí, je výběr mýtného na základě **GPS**. U této metody odpadá počáteční investice v podobě mýtných portálů a v zásadě stačí instalace palubní jednotky, která komunikuje s družicí vysílající GPS signál. Užití GPS pro městský mýtný systém je zatím velmi ojedinělé, a to částečně z důvodu vysokých pořizovacích a provozních nákladů, ale zejména pro jeho horší přesnost v extrémně hustém provozu a spletitých městských komunikacích. Přesto se dle posledních poznatků zdá, že se v blízké budoucnosti začne široce používat i ve městech – poslední modely palubních jednotek jsou totiž výrazně přesnější.

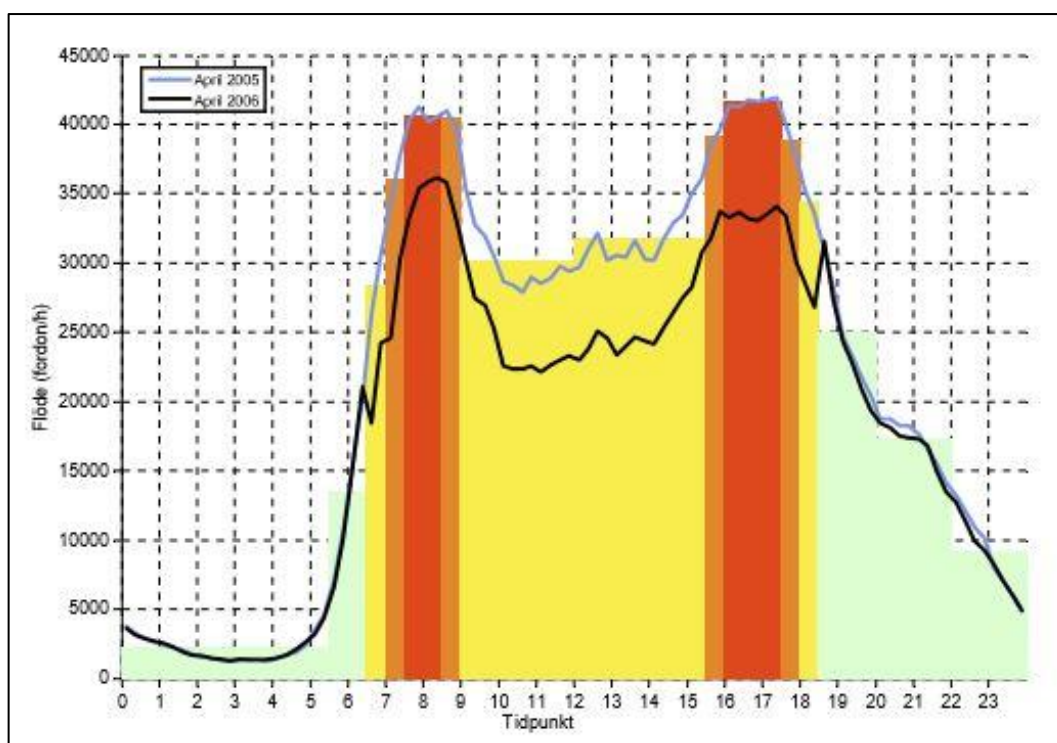
Technologických možností existuje v současné době celá řada, a tak je třeba před zavedením elektronického městského systému důkladně zanalyzovat místní specifika jako je ráz města, existující infrastruktura, charakter jízd či zvyky uživatelů dopravních cest. Jakmile se totiž systém spustí a začne se používat jedno vybrané řešení, cesta ke změně na jinou technologii je zpravidla zdoluhavá a nákladná. Příkladem může být situace na českých dálnicích, kde již řadu let řešíme nevhodnost DSRC a možný přesun na GPS mýtný systém, avšak stále bez jakéhokoli výsledku.

¹² Implementing Congestion Charges [online]. [cit. 2017-03-19]. DOI: 10.1787/2074336x. Dostupné z: http://www.oecd-ilibrary.org/transport/implementing-congestion-charges_9789282102855-en

Prvním městem, kde se elektronický mýtný systém začal využívat, je **Singapur**. V roce 1998¹³ zde byl stávající manuální systém nahrazen plně automatickým nazvaným Electronic Road Pricing (ERP). Ten funguje na bázi DSRC, kdy dochází k odečtení částky dle vzdálenosti a času z kreditu vestavěné jednotky (IU) v každém automobilu. Způsobů placení a cenových sazeb je v Singapuru velké množství, nicméně tyto faktory, podobně jako detailní popis technologického řešení, budou předmětem druhé kapitoly, kde je EMS v Singapuru podrobně zkoumán.

Velmi zajímavým a veskrze úspěšným příkladem je město **Stockholm**. Po dlouhých debatách se zde v roce 2006 uskutečnilo referendum, kde se těsná většina obyvatel švédské metropole rozhodla pro přijetí zkušebního provozu EMS v širším centru města na jeden rok. Zajímavostí je, že obdobná referenda proběhla i v přilehlých vesnicích a městech, a všude skončilo hlasování zamítavě zejména z toho důvodu, že většina tamních obyvatel dojíždí do Stockholmu denně za prací, a tak se jich zavedení poplatků dotýká alespoň z finančního hlediska více než rezidentů Stockholmu. Přesto se magistrát rozhodl logicky vyjít vstříc pouze svým občanům a dodnes nemá důvod litovat.

Graf 1.4: Efekt zavedení mýtného ve Stockholmu



Zdroj: *Facts and results from the Stockholm Trials* [online]. 2007, 26 [cit. 2017-03-19]. Dostupné z: http://www.stockholmsforsoket.se/upload/Sammanfattningar/English/Final%20Report_The%20Stockholm%20Trial.pdf

¹³ Electronic Road Pricing. Land Transport Authority [online]. [cit. 2017-03-19]. Dostupné z: https://web.archive.org/web/20110605101108/http://www.lta.gov.sg/motoring_matters/index_motoring_erp.htm

Takřka okamžitě se totiž projeví účinky zavedeného opatření, což zcela jasně dokládá graf na předchozí straně, jenž ukazuje pokles dopravy dle denní hodiny v průměru o 20 až 25%. Tento stav zůstává navzdory jen jedné vlně zdražení za posledních 10 let téměř na stejné úrovni¹⁴. Vedle snížení kongescí došlo také ke snížení počtu úrazů na silnicích o 5 až 10%¹⁵, zlepšila se kvalita vzduchu, snížila se hluková zátěž a celkově se dle mínění obyvatel centra zpříjemnilo žití ve městě. Ti si tohoto rozdílu samozřejmě brzy všimli, a tak bylo po ukončení zkušebního období za veřejné podpory mýtné ve Stockholmu zakotveno speciálním zákonem.

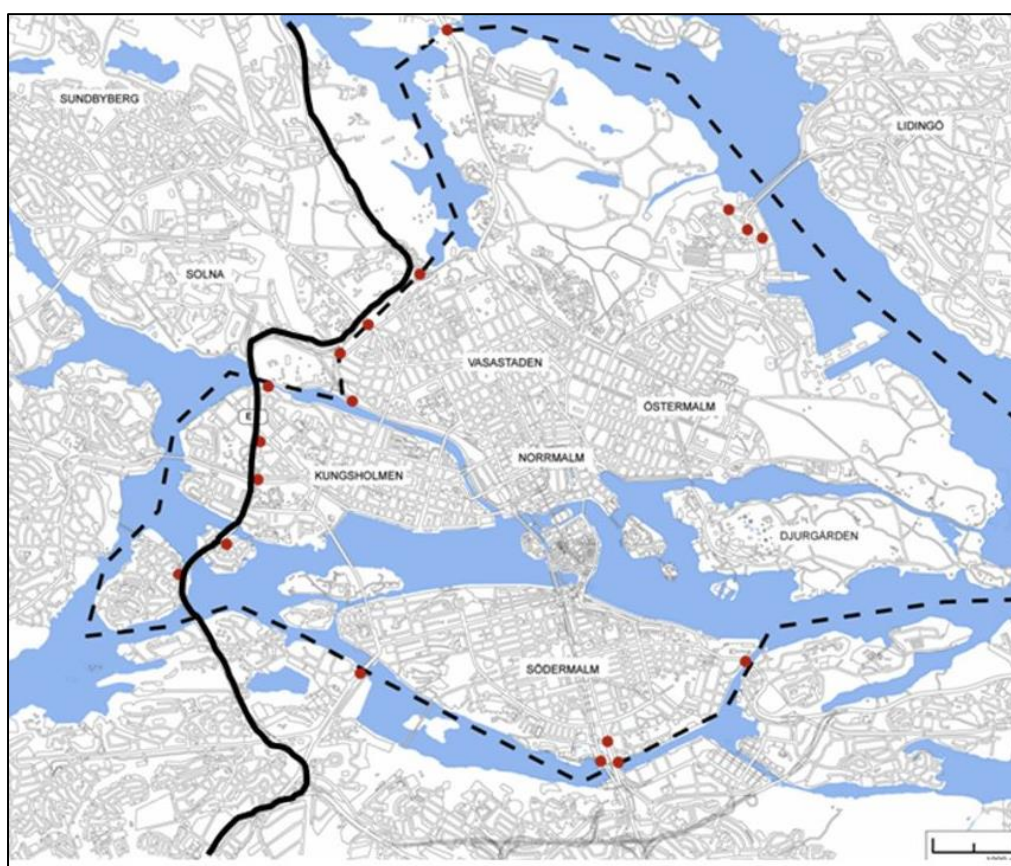
Současně je zde zpoplatněno celé širší centrum tvořené několika ostrovy. To v zásadě ulehčuje monitorování vozidel přijíždějících skrz jeden z 18 přístupových bodů, kde jsou instalovány mýtné brány s autodetekčními systémy. Jak můžeme vidět na grafu na následující straně, tlustá nepřerušovaná čára zvýrazňuje tranzitní cestu, na kterou se povinnost platit mýto nevztahuje. Doba zpoplatnění je stanovena na všední dny v časech limitovaných ranní a odpolední špičkou, tedy od 6:30 do 18:30. O víkendech, státních svátcích, dnech jim předcházejících a v noci mohou řidiči využívat stockholmské komunikace bez jakýchkoli omezení.

Co se týče akcí radnice po zavedení silničních poplatků, ukázala v zásadě vstřícnou tvář řidičům a výrazně tak napomohla k obecnému přijetí tohoto pro mnoho lidí kontroverzního opatření. Téměř okamžitě začala totiž diskomfort způsobený zavedením EMS vynahrazovat masivním posílením veřejné dopravy, výstavbou záchytných parkovišť či viditelnými investicemi do dopravní infrastruktury, jejichž významným zdrojem jsou právě příjmy z poplatků za vjezd do města. To, že vedení města bere připomínky občanů-řidičů vážně, také dokazuje fakt, že po řadě jejich námitek k jisté komplikovanosti používání palubních jednotek se město rozhodlo od této technologie upustit a zavedlo pro řidiče pohodlnější systém automatického rozpoznávání registračních značek.

¹⁴ *The Stockholm congestion charges: an overview* [online]. 2014, , 9 [cit. 2017-03-19]. Dostupné z: <http://www.transportportal.se/swopec/CTS2014-7.pdf>Centre

¹⁵ *Facts and results from the Stockholm Trials* [online]. 2007, 26 [cit. 2017-03-19]. Dostupné z: http://www.stockholmsforsoket.se/upload/Sammanfattningar/English/Final%20Report_The%20Stockholm%20Trial.pdf

Obr. 1.1: Mapa zpoplatněné zóny ve Stockholmu



Zdroj: Facts and results from the Stockholm Trials [online]. 2007, 26 [cit. 2017-03-19]. Dostupné z: http://www.stockholmsforsoket.se/upload/Sammanfattningar/English/Final%20Report_The%20Stockholm%20Trial.pdf

Vedle převládajících pozitiv však přinesl EMS i několik problémů. První z nich, který se do dnešního dne nepodařilo zcela vyřešit, je záměna litevských či finských registračních značek za švédské. Pravidelně tak dochází k případům, že je zaslána upomínka s pokutou obyvateli Švédska, aniž by se on sám prohřešil. Je však vhodné dodat, že stockholmské úřady jsou v těchto případech ochotné a pokud řidič podá námitku, je tohoto obvinění v krátké době zproštěn. Dalším negativním efektem je zvýšení obsazenosti veřejné dopravy, a tak se již rok po zavedení EMS zvýšil počet stojících cestujících cca o 7%. I s tímto jevem však radnice bojuje pomocí zvyšování efektivity veřejné dopravy a posilováním nejvíce vytížených spojů.

Dalším hojně diskutovaným a zkoumaným městem, jenž využívá elektronický městský mýtný systém, je anglická metropole **Londýn**. V roce 2003 po dlouhých letech prosazování tehdejší starosta Ken Livingstone konečně dosáhl jednoho ze svých hlavních programových cílů a navzdory silnému tlaku opozičních politiků i části veřejnosti zavedl první vlnu mýtného systému. Následující kapitola je tak věnována detailnímu popisu cesty,

která k tomu vedla, dále demonstruje, jak se systém v mezičase proměnil či nabízí výsledky ale i problémy, jež EMS v Londýně přinesl.

2 ELEKTRONICKÉ MÝTNÉ SYSTÉMY V LONDÝNĚ A SINGAPURU

2.1 EMS v Londýně

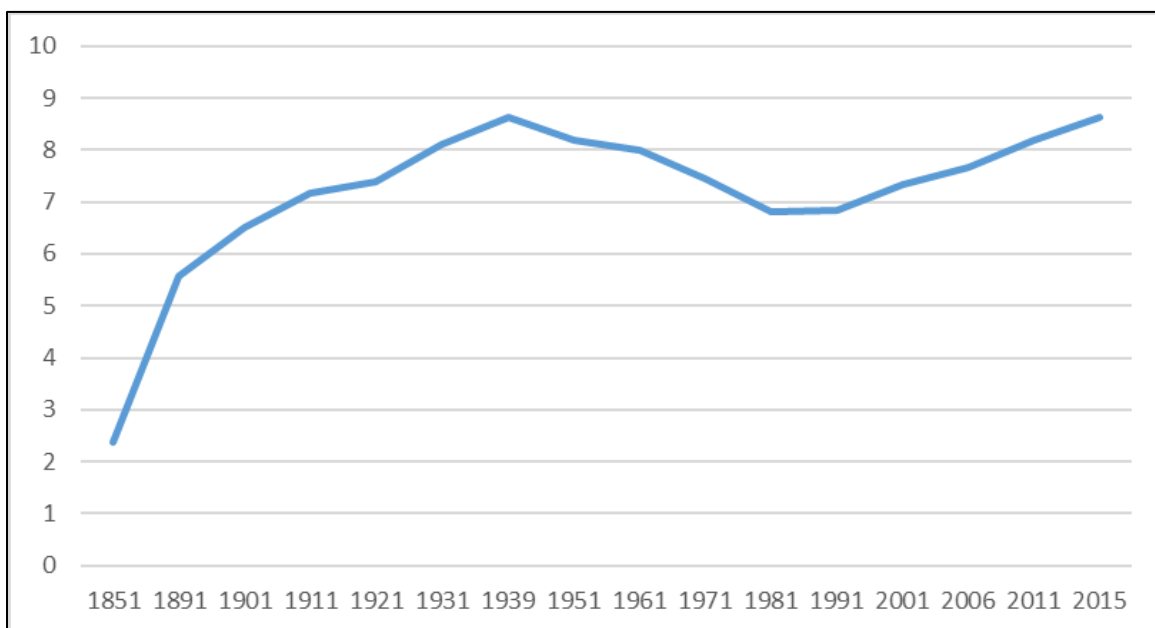
Stále ještě druhé největší město Evropské unie se zhruba 8,5 mil. obyvatel je jedním z nejstarších a nejdůležitějších měst nejen na našem kontinentu, ale i ve světě. Londýn je právem považován za globální obchodní, finanční, kulturní nebo dopravní centrum, ale i kolébkou vzdělanosti a jiných sfér lidského působení. Mimo to se jedná o velmi kosmopolitní město, které navštěvuje třetí největší počet lidí na světě - v roce 2015 to bylo více než 18,5 mil.¹⁶

2.1.1 Historie Londýna

Abychom pochopili současné rozložení a infrastrukturu města, je vhodné se podívat do minulosti a přiblížit vývoj, který vyústil až do dnešní podoby. Podle dostupných dat byl Londýn založen Římany jako hlavní město provincie Británie zhruba kolem roku 50 n. l. Během následujících staletí byl několikrát vydrancován okolními kmeny a koncem 5. století došlo k jeho opuštění. O století později jej vzhledem k jeho strategické pozici na řece Temži osídlili Anglosasové. Město dále měnilo vládnoucí rody a pomalu se rozvíjelo, velký rozmach s přesahem do současnosti však zažilo až s vpádem Normanů. Ti z Londýna postupem času vybudovali královské město, obchodní a kulturní centrum jejich říše. V této době započala výstavba slavného London Bridge nebo Westminsterského opatství a v roce 1300 už ve městě žilo 100 000 obyvatel, což bylo na tuto dobu obrovské číslo. S rostoucím množstvím lidí tak rostl problém, který sužoval Londýn de facto až do konce 19. st. - morové nákazy způsobené neexistujícím kanalizačním systémem postaveným tak, že odpadní voda byla vypouštěna zpět do řeky Temže, hlavního zdroje pitné vody.

¹⁶ TOP 10 CITY DESTINATIONS RANKING. Euromonitor International [online]. [cit. 2017-04-17]. Dostupné z: <http://blog.euromonitor.com/2017/01/top-100-city-destination-ranking-2017.html>

Graf 2.1: Počet obyvatel Londýna v čase (v mil. obyvatel)



Zdroj: *London Online* [online]. [cit. 2017-04-17]. Dostupné z: <http://www.londononline.co.uk/factfile/historical/>

Velký vliv na současný ráz města měl i tzv. Velký londýnský požár, který propukl v roce 1666 a za 3 dny zničil 60% londýnské City. Král Karel II. se však okamžitě pustil do rekonstrukce města a během několika málo let byly zničené části přestavěny. Zároveň využil této příležitosti k vylepšení kanalizačního systému či dopravní infrastruktury.

Jak víme, právě Velká Británie byla kolébkou průmyslové revoluce a pochopitelně její metropole kopírovala vedoucí roli Británie ve světě osmnáctého a devatenáctého století. V roce 1800 mělo město Londýn 1 mil. obyvatel, což bylo v tehdejší měřítku obrovské číslo, o století později to už bylo 6 mil. V průběhu 19. století se na území Londýna výrazně prosazuje trend suburbanizace principiálně postavený na pohybu bohatších obyvatel směrem na předměstí. Následkem toho se rapidně zvyšuje počet dojíždějících lidí za prací do centra města, což jim značně usnadňovala masivní expanze železniční dopravy. Kolem roku 1850 byly také vybudovány první úseky místního nejstaršího metra na světě. V té samé době byl dále vyřešen dlouhotrvající problém s odpadní a pitnou vodou – konečně byl vybudován kanalizační systém, jehož kostra je používána až dodnes.

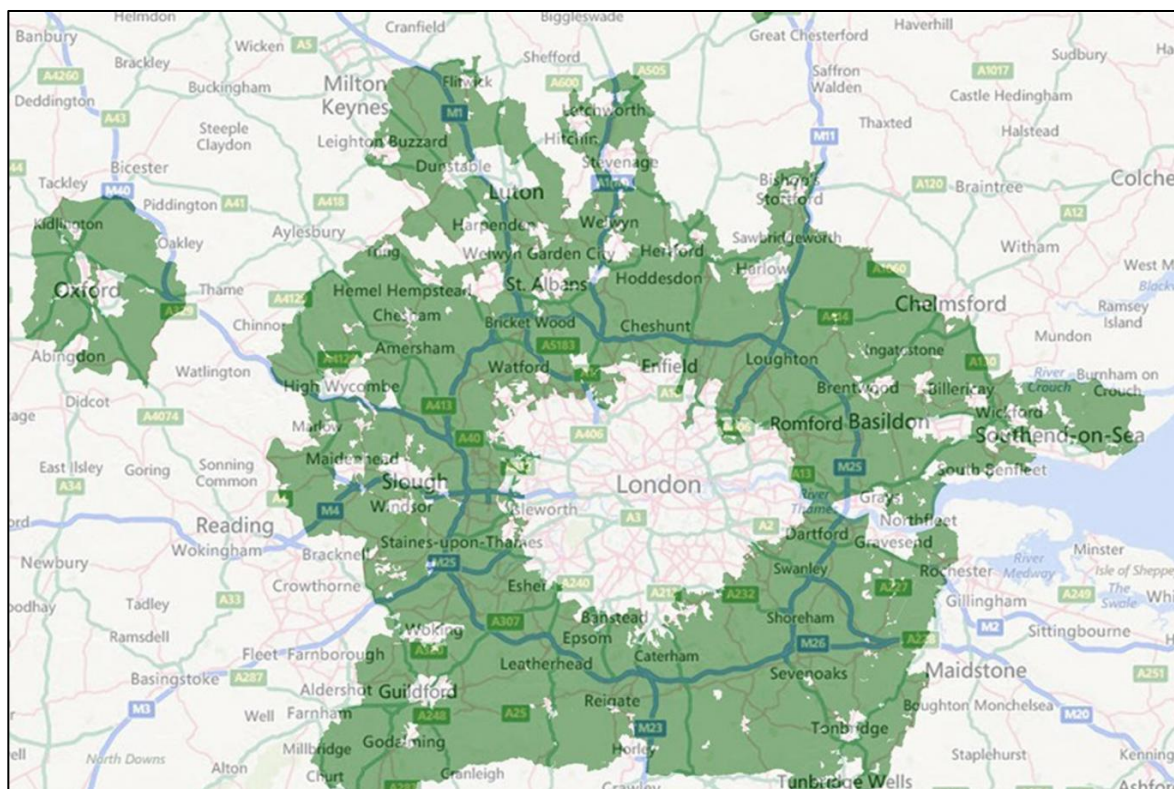
V předválečném období se fenomén suburbanizace stává jedním z nejviditelnějších faktorů ovlivňujících podobu města a Londýn se velmi rychle rozpíná do šířky, hustota zalidnění ale trvale klesá. Faktorů, proč se tomu tak dělo, bylo mnoho, avšak patrně tím nejdůležitějším z nich se stala dostupnost tamější veřejné dopravy - k mnoha novým

zastávkám vlaků a metra přibyla i první autobusová spojení. Lidé si navíc postupem času začínali pořizovat první osobní automobily, na což městská správa reagovala zvelebováním silničních komunikací.

První světovou válku Londýn přečkal bez zásadních škod na lidských životech i majetku, do Velké hospodářské krize tak byl stále právem považován za největší obchodní centrum světa. Počet obyvatel se v té době vyšplhal přes hranici 8,5 mil, což je dokonce více než dnes. Za druhé světové války utrpěli Londýňané veliké ztráty a těžce zkoušené město se z mnoha německých bombardování vzpamatovalo dlouhá léta. Nutno podotknout, že největší válečný konflikt v moderní historii zasáhl Londýn, tak jako celý západní svět, ještě ve zranitelném stavu po vleklé hospodářské krizi.

V poválečné éře se pak hlavním nepřítelem místních stal všudypřítomný hustý smog. Ten byl způsoben ne dnešní nejčastější příčinou, a tedy automobilovou dopravou, ale topením dřevem a uhlím. Během první poloviny 50. let na následky silného smogu zemřelo cca 12 000 lidí, a tak městská rada reagovala výrazným omezením lokálních topenišť. Mimo nepříjemné znečištěné ovzduší místní naráželi na veliký problém s nedostatkem bydlení. Ten se místní garnitura rozhodla vyřešit, podobně jako východní komunistické vlády, pomocí výstavby panelových domů. Přestože byly a stále jsou kvůli své neestetičnosti předmětem terčem časté kritiky, je dlužno podotknout, že jejich množství je například ve srovnání s Českou republikou daleko menší.

Obr. 2.1: Metropolitní zelený pás



Zdroj: Pollution - Lower Thames Crossing Association. Lower Thames Crossing Association - Lower Thames Crossing Association[online]. Copyright © 2016 Lower Thames Crossing Association [cit. 15.07.2017]. Dostupné z: <http://www.ltca.uk/environment.html>

Nedostatek míst k bydlení se od té doby řeší, ale tak jako v dalších západoevropských metropolích dochází spíše k prohlubování tohoto problému než k jeho aktivnímu řešení. Ať již vlivem raketového nástupu firem nabízejících sdílené služby či z důvodu silných tržních tlaků, dostupnost bydlení v Londýně je takřka kritická a řada obyvatel začíná naléhat na místní politiky, aby našli jakékoli řešení. Jedním z návrhů je dokonce zrušení tzv. Metropolitního zeleného pásu¹⁷. Ten byl od 50. let budován s cílem zamezit rozšiřování města do šířky a podpořit tak hustotu zalidnění uvnitř města. Tato strategie se ukázala být víceméně úspěšnou, přesto tlak na redukcí zeleného pásu na úkor nových obytných zástaveb sílí, a proto dochází k jeho pozvolnému úbytku – mezi lety 2011 a 2014 to bylo o cca 435 hektarů.¹⁸ Na druhou stranu řada místních politiků vehementně podporovaná stavebními developery je přesvědčena, že koncept zeleného pásu je již přežitek a mělo by se vyjít vstříc silné poptávce po stavbě domů. Podle studie

¹⁷ The London Forum of Civic and Amenity Societies [online]. Copyright © [cit. 18.06.2017]. Dostupné z: http://www.londonforum.org.uk/reports/Green_Belt_analysis_by_Jonathan_Manns_for_The_London_Society.pdf

¹⁸ London Datastore. London Datastore – Greater London Authority [online]. Dostupné z: <https://data.london.gov.uk/dataset/area-designated-green-belt-land>

občanského fóra London Society¹⁹ by zrušením zeleného pásu kolem Londýna vznikl prostor pro výstavbu 20 až 50 mil. domů.

Jak lze snadno rozpoznat z debat týkajících se tématu bydlení, rozkol mezi ochránci přírody a potřebami obyvatel města de facto nelze vyřešit pomocí tvrdých dat. Tato problematika, podobně jako dopravní restrikce, je v zásadě politické téma, jež je v rukou městské samosprávy v čele se starostou Sadiq Khanem. Dle jeho dosavadních vyjádření však ani on evidentně nemá jasno, který z těchto dvou naprosto protichůdných zájmů by měl zvítězit na úkor druhého. Pakliže v oblasti bydlení nedošlo v minulých letech k většímu posunu, u automobilové dopravy a jejího vlivu na životní prostředí obyvatel hlavního města Anglie se však politická garnitura shodla na jasném konsenzu.

¹⁹ The London Forum of Civic and Amenity Societies [online]. Copyright © [cit. 18.06.2017]. Dostupné z: http://www.londonforum.org.uk/reports/Green_Belt_analysis_by_Jonathan_Manns_for_The_London_Society.pdf

2.1.2 Dopravní infrastruktura Londýna

Londýn má vybudovanou jednu z nejlepších dopravních infrastruktur na světě. Historicky bylo páteří osobní dopravy místní **metro** vybudované v roce 1863 jako první svého druhu. Dnes jej společně s nadzemními vlaky využívají obyvatelé a návštěvníci města ke 40% cest mezi vnitřním a vnějším Londýnem.²⁰ Jak již bylo zmíněno, v roce 1987 byla k dosavadním 11 linkám klasického metra vystavěna síť autonomních nadzemních vlaků, jež jsou elegantně propojeny nejen se stanicemi metra, ale i dvěma londýnskými letišti. Londýn je s 18 velkými nádražími velmi dobře dostupný i klasickým **vlakem**, přesto je třeba vzít v potaz, že z historických důvodů naprostá většina spojů končí na okraji města a je nutné přestoupit na navazující metro, nadzemní vlak či autobus. V současné době se také buduje podzemní komplex zvaný Crossrail²¹. Tento 118 kilometrů dlouhý tunelový komplex má za úkol vyřešit právě problém s neúplnou železniční infrastrukturou, a to tak, aby co nejméně narušil život v okolí tratí. Dále je nezbytné zmínit, že vlakové spojení Anglie a samozřejmě i Londýna s kontinentální Evropou zajišťují vysokorychlostní tratě HS1. V roce 2007 k tehdejší kolejové síti přibýly další nadzemní vlaky podobné těm tvořící londýnské metro – tzv. **Overground**.²²

Velmi důležitou spojkou zejména v nočních hodinách jsou londýnské **autobusy**. Celkem přepraví ročně přes 19 mil. pasažérů²³, nicméně většina z nich upřednostňuje kvůli velmi nízké průměrné rychlosti způsobené silnými kongescemi jiné způsoby dopravy – vedle již výše zmíněných kolejových dopravních prostředků roste zejména v posledních letech zájem o využití sítě vybudované pro **jízdní kola**. Londýn je totiž se svým malým převýšením velmi vhodný pro dopravu na kole. Vzhledem k celosvětovému boomu tohoto druhu dopravy si místní radnice prostřednictvím správního orgánu Transport for London (TfL) dala za cíl, aby do roku 2026 vzrostl počet cest vykonaných pomocí jízdního kola ze současných 2% na 5%²⁴. Porovnáme-li tento cíl s například v první kapitole zkoumanou rakouskou metropolí, jedná se o poněkud méně ambiciózní cíl, nicméně s přihlédnutím k menší tradici, bezpečnosti a podpoře cyklistů v minulých letech v obou městech by daná

²⁰ Travel in London reports - Transport for London. Keeping London moving - Transport for London [online]. Dostupné z: <https://tfl.gov.uk/corporate/publications-and-reports/travel-in-london-reports>

²¹ Construction - Crossrail. Crossrail - Crossrail [online]. Copyright © Crossrail Ltd 2017 [cit. 16.07.2017]. Dostupné z: <http://www.crossrail.co.uk/construction/>

²² Keeping London moving - Transport for London [online]. Dostupné z: <https://tfl.gov.uk/corporate/about-tfl/what-we-do/london-overground#on-this-page-4>

²³ Buses performance data - Transport for London. Keeping London moving - Transport for London [online]. Dostupné z: <https://tfl.gov.uk/corporate/publications-and-reports/buses-performance-data>

²⁴ Cycling - Transport for London. Keeping London moving - Transport for London [online]. Dostupné z: <https://tfl.gov.uk/modes/cycling/>

meta představovala veliký úspěch. Od roku 2008, kdy se začalo s budováním tzv. cyklistických superdálnic, jich je k dnešnímu dni v provozu šest. Na těchto komunikacích jsou uživatelé odříznuti od komunikací pro motorová vozidla, a tak je jejich užívání považováno za velmi bezpečné. Vedle těchto komunikací vybudovaných pro rychlé přesuny po městě postupně vznikají (k polovině roku 2017 lze využít dvě) i tzv. klidné cesty určené pro nezkušené cyklisty. I s pomocí školení pro začátečníky, která TfL nabízí, si tak město slibuje výše zmíněný vysoký nárůst uživatelů jízdních kol, z nichž většina měla v minulosti opodstatněný strach z jízdy na klasických přeplněných silnicích. V Londýně také funguje velmi zajímavý projekt nazvaný Santander Cycles. Tento koncept inspirovaný pařížským systémem půjčování jízdních kol Velib' úspěšně funguje v anglickém hlavním městě již osmým rokem a je neustále vylepšován. Pro koncové uživatele se jedná o poměrně zajímavou alternativu k městské hromadné dopravě, a to jak pro turisty, tak pro stále obyvatele. Pro turisty, kteří zvolí pro přesuny mezi návštěvami památek právě tento způsob dopravy, je stanovena velmi atraktivní cena £2 za jeden den s podmínkou, že kolo bude navraceno do dalšího stojanu do 30 minut od jeho vytažení. Při překročení tohoto limitu uživatel zaplatí £2 za další půlhodinu. Místní residenty pak mohou danou službu využívat neomezeně za poplatek ve výši £90 ročně. Je ale nutné podotknout, že přestože mohou zákazníci každé z 11 500 dostupných kol vrátit na více než 750 velmi dobře dostupných stanovištích, Santander Cycles pokrývá jen vnitřní část města, a tak zatím nemůže být využívána například k dopravě z Vnějšího Londýna do centra.

V anglické metropoli jakožto světovém obchodním centru najdeme 6 **letišť**. S více než 160 mil. odbavených pasažérů ročně²⁵ se tak jedná o nejvíce letecky navštěvované město světa. V zásadě lze místní letiště rozdělit do tří skupin. Do první z nich spadá Gatwick a Heathrow sloužící pro dálkové lety, následuje Stansted, Luton a Southend určený primárně pro stále více rozšířené charterové lety. Vzhledem ke své lokalitě velmi blízké centru Londýna je pak London City Airport zaměřené jen na lokální lety, k nimž lze použít letadla menších rozměrů, a tedy i hlučnosti. Samozřejmostí je perfektní dostupnost všech letišť buď metrem v případě Heathrow a London City, nebo vlakem či autobusem v případě ostatních.

Přestože historicky byla řeka Temže doslova hybnou silou rozvoje města a důležitým prostředkem osobní i nákladní dopravy, dnes je **lod'** jako prostředek pro

²⁵ AirportWatch | Recent airport passenger figures. AirportWatch [online]. Copyright © Airportwatch 2017 unless otherwise stated [cit. 17.07.2017]. Dostupné z: <http://www.airportwatch.org.uk/recent-airport-figures/>

přepravu jednotlivců velmi okrajovou záležitostí a z velké většiny se využívá jen pro zážitkovou plavbu. Co se týče nákladní dopravy, je londýnský přístav s něco málo přes 50 000 přepravenými tunami ročně²⁶ až v druhé desítce evropských přístavů.

Z hlediska silniční infrastruktury můžeme město rozdělit na oblasti oddělené vnitřním a vnějším okruhem. Přestože v 60. letech vznikl plán na stavbu 4 dálničních sítí kolem města, bylo nakonec z důvodu zachování již zmíněného Londýnského zeleného pásu rozhodnuto pro výstavbu jen jediné komunikace nesoucí název M25. Od roku 1986 je tedy **vnější okruh** tvořen dálnicí dlouhou 188 km, jež de facto kopíruje hranici Vnějšího Londýna. Tento okruh je o pouhých 8 km (hned po berlínském) druhým nejdelším v Evropě. Standardně mívají anglické dálnice 3 pruhy v každém směru, vzhledem k vytíženosti této komunikace byla více než polovina M25 rozšířena na 4 jízdní pruhy. Samozřejmě jsou také ostatní neustálá vylepšování odpovídající nejnovějším trendům. O jakékoli další dostavby, údržby a rekonstrukce se až do roku 2039 bude starat Skanska.

Obr. 2.2: Londýnský vnější okruh – M25



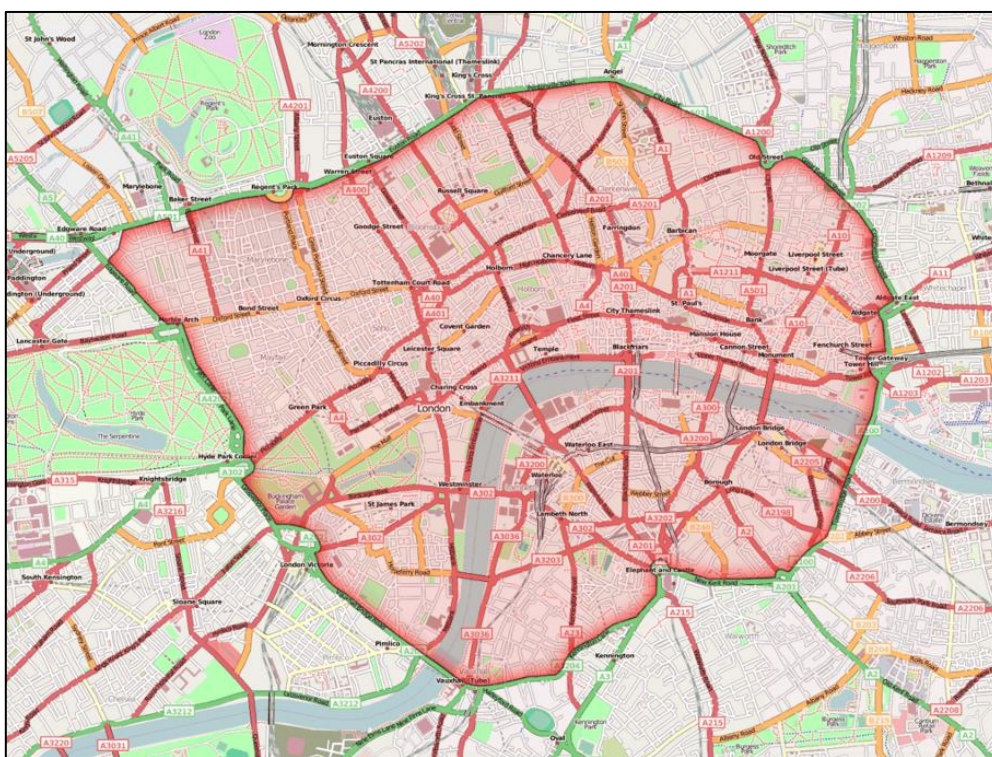
Zdroj: M25 Motorway, UK | Skanska - Global corporate website. Skanska global corporate website | Skanska - Global corporate website[online]. Copyright © 2017 Skanska [cit. 22.07.2017]. Dostupné z: <http://group.skanska.com/projects/57004/M25-Motorway%2C-UK>

²⁶ Port of London Authority statistics - Port Of London Handbook. Port of London Authority Handbook 2017 - Port Of London Handbook [online]. Copyright © 2017 Port Of London Handbook [cit. 17.07.2017]. Dostupné z: <http://portoflondonhandbook.com/pla-introduction/port-of-london-authority-statistics>

Ta uzavřela s britskou vládou jeden z největších PPP* kontraktů v historii. Jak lze vidět i z obrázku na předchozí straně, navazující dálnice vedou do všech zbylých koutů země včetně letišť v blízkosti města. Za velkou výhodu dokončeného vnějšího okruhu lze považovat možnost zpoplatnění zóny uvnitř Velkého Londýna – tomu se budeme věnovat na konci této kapitoly.

Vnitřní okruh měří 19 km a odděluje samotné centrum města – viz mapa níže. Pro účely této práce není nutné popisovat všechny jednotlivé komunikace, důležitým tématem propojeným s touto sítí dopravních komunikací je ovšem problematika dopravních zácp a jejich řešení – tzv. London Congestion Charge Zone (CCZ).

Obr. 2.3: Londýnský vnitřní okruh



Zdroj: toptiplondon | Visit London on a budget [online]. Copyright © [cit. 22.07.2017]. Dostupné z: https://www.toptiplondon.com/wp-content/uploads/2014/11/London_congestion_charge_zone_map.png

Velkým tématem každého města bojujícím s kongescemi v dopravě je také systém **parkování**. V Londýně je parkování poměrně silně regulováno, a tak se během všedních

dnů cesta do širšího centra může znatelně prodražit. V tzv. Controlled Parking Zones²⁷ návštěvníci nemohou parkovat buď vůbec, nebo jen v určitý čas, nejčastěji přes noc. Naopak místní obyvatelé mohou tato místa po zaplacení ročního poplatku využívat k parkování kdykoli. Často se zákaz pro nerezidenty vztahuje i na sobotu, kdežto neděle je od tohoto omezení v naprosté většině osvobozena. Řidiči dojíždějící do Londýna za prací či z jiného důvodu mohou využít jedno z osmi parkovišť u stanic londýnského metra nebo další v okolí stanic Overground. Všechny tyto parkovací domy jsou provozovány v předchozí části zmíněným městským podnikem Transport for London a jsou pro Brity finančně dostupné. Automobil je v nich možné ponechat po celý všední den jen za částku kolem £6, navíc se jejich využitím řidiči vyhnou poplatku za vjezd do centra města. Na soukromých parkovištích lze vozidlo odstavit za cenu podstatně vyšší.

2.1.3 London Congestion Charge Zone (CCZ)

Jak již bylo naznačeno v předešlé části, v anglické metropoli byl 17. února roku 2003 zaveden systém zpoplatnění účastníků silničního provozu pomocí elektronického mýta. Přestože systém dodnes naráží na řadu odpůrců, stále je většinou místních obyvatel přijímán v zásadě pozitivně a je velmi nepravděpodobné, že by i současný starosta upustil od tohoto úspěšného nástroje v boji s kongescemi a z nich plynoucích problémů.

2.1.3.1 Rozhodnutí o zavedení Congestion Charge Zone

Již v roce 1964 se pomalu začalo hovořit o zavedení nějaké formy zpoplatnění silnic v Londýně a skutečně se tak postupem času dělo, nicméně úseky podléhající mýtu byly takřka zanedbatelné a jejich dopad byl marginální. Až do konce 70. let se místní politici soustředili na stavbu nových dopravních komunikací včetně městského okruhu. V následujících dvou dekadách se však prosazuje sílící hnutí Homes before Roads, které, jak napovídá samotný název, kladlo zásadní požadavek na výstavbu nových domů a bytů místo plánovaných velkých silničních staveb. Toto hnutí ovládlo veřejnou debatu, a tak se

²⁷ Parking your car in London | London Councils. London Councils [online]. Dostupné z: <http://www.londoncouncils.gov.uk/services/parking-services/parking-and-traffic/parking-advice-members-public/parking-your-car-london>

*Public-Private Partnership: formy spolupráce mezi orgány veřejné správy a podnikatelským sektorem za účelem zajištění financování, výstavby, obnovy, správy či údržby veřejné infrastruktury nebo poskytování veřejné služby

Londýn začal soustředit na výrazné zlepšení městské hromadné dopravy a místo zvyšování silničních kapacit alespoň investoval do efektivního řízení dopravy.

S nástupem doby počítačových technologií se zdálo být čím dál jasnější, že se londýnská City tento trend bude snažit využít k řešení neustále sílícího problému s dopravními zácpami. S příchodem třetího milénia a nástupem starosty Kena Livingstona, jenž byl velkým zastáncem EMS, se tato myšlenka proměnila ve skutečnost. Zavedení rozsáhlého mýtného systému se tak stalo jedním ze základních pilířů jeho volebního programu a v roce 2003 se mu i přes žalobu odpůrců k místnímu správnímu orgánu²⁸ podařilo EMS v Londýně zavést. Jak sám tehdejší starosta později deklaroval, uvažoval i o možnosti vypsát referendum, v důsledku silné protikampaně iniciované nejrozličnějšími zájmovými skupinami a médii se však na rozdíl od např. stockholmského starosty rozhodl prosadit tento poplatek bez veřejného hlasování a vzal tak veškerou odpovědnost za jeho dopady na svou osobu.²⁹ Závěrem je důležité zmínit, že to byl právě Ken Livingstone, kdo protlačil do legislativního rámce podmínku, že veškeré peníze vybrané z provozu LCC, musí být stoprocentně investovány do londýnské dopravní infrastruktury, čímž se mu povedlo nastartovat modernizaci městské dopravy takřka ve všech oblastech.

2.1.3.2 Technologie LCC

Technologie používaná pro sledování pohybu vozidel v rámci centrálního Londýna je v zásadě jednoduchá. Registrační značky všech vozidel překonávajících hranici Vnitřního Londýna jsou zaznamenávány pomocí více než 400 analogových kamer³⁰, z nichž téměř polovina je umístěna na hranici vnitřního okruhu. Podle dat TfL je úspěšnost správného načtení registrační značky přes 90%, kdy se přesnost samozřejmě zvyšuje s počtem kamer, jež vozidlo míjí. Všechny tyto snímky jsou zaslány systému ANPR (Automatic Number Plate Recognition), který je v reálné době uloží s přesným časem pořízení a následně jsou v databázi porovnány s databází plátců a řidičů vyjmutých z povinnosti platit. Nutno dodat, že všechny toky dat mezi statickými kamerami a ANPR jsou šifrovány, a je tak zabráněno jakékoli manipulaci s pořízenými fotografiemi. Denně je

²⁸ BBC NEWS | UK | England | Congestion charges face legal challenge. 301 Moved Permanently [online]. Copyright © BBC [cit. 15.07.2017]. Dostupné z: http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk_news/england/2128482.stm

²⁹ Has London's congestion charge worked? - BBC News. BBC - Homepage [online]. Copyright © 2017 BBC. [cit. 22.07.2017]. Dostupné z: <http://www.bbc.com/news/uk-england-london-21451245>

³⁰ Central London Congestion Charging, England - Road Traffic Technology. Road Traffic Technology [online]. Dostupné z: <http://www.roadtraffic-technology.com/projects/congestion/>

nasnímáno a uloženo přes 1 mil. záznamů, ze kterých je následný den automaticky vytvořen seznam všech, kteří nezaplatili – cca 10 až 12 tis. řidičů denně. Tato skupina je pak manuálně zkontrolována pracovníky TfL a zhruba polovině je zaslána výzva k uhrazení pokuty. V rámci tzv. západního rozšíření byly použity modernější digitální kamerové systémy od firmy Siemens.

V roce 2006 pak byla představena lacinější a přesnější metoda na bázi vysílání a přijímání radiového signálu mezi mýtnou bránou a nálepkou na čelním skle, a přestože z důvodu veliké úspory peněz chtělo TfL touto technologií nahradit ANPR, nakonec z tohoto projektu ustoupilo. Hlavním argumentem pro zavedení DSRC systému místo současného bylo kromě přívětivějších provozních nákladů také to, že by se díky předplacenému mýtu rapidně snížil počet rozesílaných pokut neplatičům. Za jasné nevýhody změny na DSRC je pak považována nutnost přeinstalace celého systému včetně výstavby neestetických mýtných bran, což by generovalo nemalé vstupní náklady a riziko technických problémů. Ne zcela zanedbatelným faktem totiž zůstává také to, že dosavadní fungování ANPR se vyhnulo vážnějším provozním problémům. Od roku 2009 je dodavatelem a provozovatelem infrastruktury jak LCC, tak LEZ jedna z největších firem světa - IBM. V roce 2007 tento korporát vyhrál s nejnižší cenovou nabídkou výběrové řízení na oba londýnské elektronické mýtné systémy.

2.1.3.3 Poplatky spojené s LCC

Vývoj poplatků za vjezd do Vnitřního Londýna byl poměrně překotný. V roce 2003, kdy byl systém spuštěn, hradili řidiči poplatek ve výši £5 za jeden den a mýtné se vybíralo mezi 7:00 a 18:30. Pakliže uživatel nezaplatil poplatek maximálně do půlnoci daného dne, byla mu zaslána výzva k úhradě pokuty. Postupem času byla přidána možnost uhradit poplatek až další den, ale za zvýšenou sazbu. Mýtné se nevztahovalo na víkendy, státní svátky a dny mezi Vánocemi a Novým rokem – to vše platí dodnes.

Po 4 letech od zavedení došlo v důsledku opadávání pozitivního efektu LCC ke zvýšení mýtného na £8 za den. V této době také místní radnice odhlasovala zkrácení zpoplatněné doby do 18:00 tak, aby vyšla vstříc obchodníkům a pořadatelům kulturních akcí, kteří oprávněně tvrdili, že jim mýtné poškozuje podnikání. V roce 2011 přichází další zdražení, které vyústilo v poslední změny ceníku v roce 2014 – ty už nespočívaly v drastickém nárůstu cen jako v předešlých vlnách, spíše však v systémových úpravách. K dnešnímu dni tedy platí každý řidič projíždějící Vnitřním Londýnem standardní částku

ve výši £11,5, opozdí-li se s platbou o den £14 a používá-li předplacený měsíční paušál £10,5. Pokuta za nezaplacení poplatku se může ze standardních £100 vyšplhat až na £200, pokud není vypořádána do jednoho měsíce. Na druhou stranu v případě rychlé úhrady do 14 dní je vymáhána pouze poloviční částka £50.

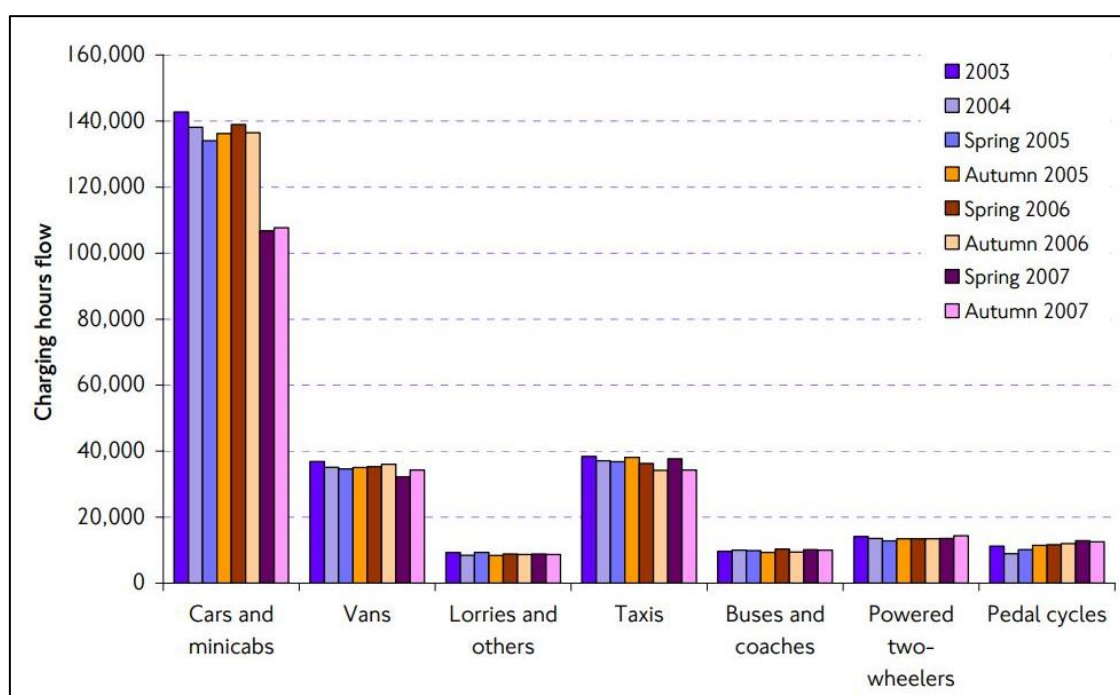
Od mýtného jsou oproštěna vozidla splňující alespoň standard EURO 5, hybridní a elektrické automobily, velká osobní vozidla s více než 9 sedadly, motocykly, samozřejmě také jakákoli vládní vozidla a hendikepovaní řidiči. Residenti žijící uvnitř London Congestion Zone (CCZ) nebo jejím přilehlém okolí mohou čerpat 90% slevu. Co se týče cizinců, ti oficiálně poplatky platit musí, avšak pro TfL je takřka nemožné vymáhat pokuty od vlastníků cizích automobilů – část z nich tak pokutu bez následků neuhradí.

2.1.3.1 Dopady zavedení LCC

Jak ukazuje graf na další straně, dopad zavedení mýtného poplatku na sebe nenechal dlouho čekat. Počet automobilů využívajících místní komunikace ve špičce (tj. mezi 7:00 a 18:00) během několika následujících let poklesl cca o 30%. Samozřejmě se změnily i návyky místních řidičů, nicméně ne tak, jak by se dalo předpokládat. Účastníků provozu v ranní špičce nikterak neubýlo, zhruba od 10:00 byl ale naměřen nižší počet automobilů i kongescí. Údaje TfL pak uvádí, že za deset let uplynulých od spuštění mýtného systému došlo k poklesu celkového objemu dopravy o 10% a od počátku milénia se snížil počet najetých kilometrů v Londýně o 11%. Zaměříme-li se na vývoj průměrné rychlosti uvnitř placené zóny během tří let od spuštění EMS, dojdeme k překvapivému závěru, jímž je poměrně razantní pokles průměrné rychlosti městem ze 17 km/h na 11,5 km/h. Dopravní úřad, který je zodpovědný za sběr a vyhodnocení těchto dat se však brání s odůvodněním, že zároveň se spuštěním EMS byla zavedena opatření vycházející vstříc chodcům a uživatelům veřejné dopravy. Obecně vzato je možné toto tvrzení považovat za pravdivé, přesto jej nelze zcela doložit tvrdými daty.

Kde můžeme zaznamenat výsledky o poznání výraznější, je oblast životního prostředí a kvality vzduchu. Emise dusíku mezi lety 2003 a 2006 klesly o 17%, polétavého prachu o 24% a oxidu uhličitého o 3%. Toto jsou skvělé výsledky, otázkou však zůstává, zda za nimi stojí EMS či je tento fakt způsoben neustále se zlepšujícími technologiemi automobilů vyžadované přísnými nařízeními a směrnicemi Evropské unie. Podle vědců z King's College London³¹ právě LCC hrálo v oblasti zlepšení kvality ovzduší zcela zanedbatelnou roli. Vzhledem k protichůdným analýzám je tak nutné brát tento pozitivní výsledek s určitou rezervou.

Graf 2.2: Intenzita dopravy v Londýně mezi lety 2003



Zdroj: Congestion Charge - Transport for London. Keeping London moving - Transport for London [online].
Dostupné z: <https://tfl.gov.uk/corporate/publications-and-reports/congestion-charge>

³¹ Green Car Congress: HEI study finds London Congestion Charging Scheme shows little evidence of improving air quality. Green Car Congress [online]. Copyright © 2017 BioAge Group, LLC. All Rights Reserved. [cit. 15.07.2017]. Dostupné z: <http://www.greencarcongress.com/2011/04/hei-study-finds-london-congestion-charging-scheme-shows-little-evidence-of-improving-air-quality.html#tp>

Velmi pozitivní, byť nepřímý dopad mělo zavedení kongesčního poplatku na skokové zvýšení kapacity městské hromadné dopravy o cca 300 autobusů, které byly podpořeny vyhrazenými pruhy pro městskou hromadnou dopravu. Přibyl i poměrně zásadní prostor pro chodce a cyklisty. Zároveň vzniklo značné množství parkovacích míst zejména kolem vlakových nádraží a stanic metra ve Vnější Londýně. Na druhou stranu došlo k efektu známého snad ze všech metropolí s podobným institutem jako je LCC, a tedy k prudkému nárůstu zaparkovaných automobilů na hranici zpoplatněné zóny. To vyřešili komunální politici zavedením parkovacích zón postavených na totožném principu jako ve Vnitřní Londýně, a tak je tento problém v zásadě vyřešen, v důsledku však spíše vytlačen ještě dále od centra, kde nejsou parkovací zóny.

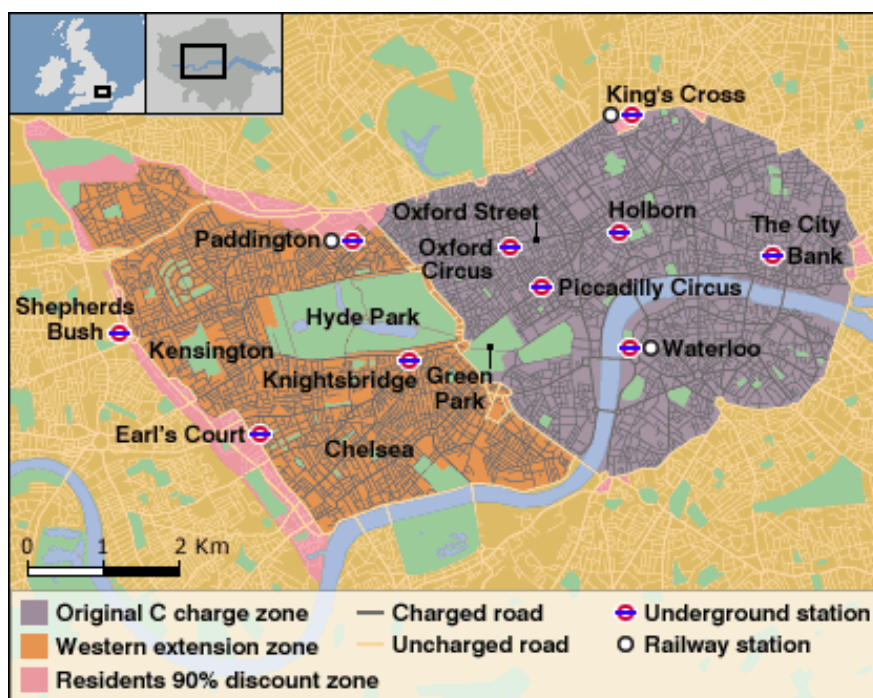
Zajímavý dopad mohlo mít zavedení zóny na počet nehod uvnitř CCZ. Mezi lety 2004 a 2005 došlo k poklesu počtu zraněných osob v důsledku dopravních nehod z cca 2600 záznamů o necelý tisíc.³² Přestože řada expertů namítá, že nehod nebylo díky LCC, ale stavebním úpravám ve Vnitřní Londýně, lze považovat efekt zavedení mýtného jako příčinu velkého množství změn na dopravních komunikacích – po spuštění LCC došlo v rámci určité kompenzace směrem k veřejnosti k výraznému zlepšení cest pro chodce či cyklisty a masivním investicím do zlepšení bezpečnosti všech účastníků silničního provozu.

2.1.3.2 Západní rozšíření LCC

Protože se pozitivní čísla od zavedení původní zóny pomalým tempem vracela k hodnotám před spuštěním LCC, stále ještě úřadující starosta Ken Livingstone se rozhodl pro rozšíření zóny směrem na západ. Na počátku roku 2007 tak byl zprovozněn nový koncept LCC.

³² Central London Congestion Charging, Impacts monitoring- Fifth Annual Report, part-1 [online]. Dostupné z: <http://transportation.org.il/en/node/925>

Obr. 2.4: Západní rozšíření CCZ



Zdroj: Congestion charge zone increases. *BBC News* [online]. 2007 [cit. 2017-07-23].
Dostupné z: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/6368957.stm#map>

Jak lze vidět na obrázku výše, jednalo se o oblast téměř tak velkou jako byla původní zóna. Novým prvkem však bylo vyjmutí hlavních silnic vedoucích skrz CCZ směrem z jihu na sever a některých dalších dopravních tepen zasahujících do nové oblasti.

Okamžitým výsledkem byl podobně jako při první vlně mýtného skokový pokles dopravy v západní oblasti o 13%, což odpovídá zhruba 33 000 vozidlům denně.³³ Nenaplnily se ani obavy z toho, že rezidenti nově podléhající LCC vzhledem k 90% slevě na mýtné nahradí původní řidiče – tomu s největší pravděpodobností zabrání vysoké poplatky za parkování. Negativním důsledkem, který lze jen těžko dokázat na tvrdých datech, avšak zní logicky, je ztráta maloobchodníků uvnitř LCC. Lobbisté bojující za odstranění zóny vypočítali ztrátu tržeb na 25% a to zejména těch podnikatelů, kteří prodávají těžko manipulovatelné a přenositelné zboží.

V roce 2011 se tak nový starosta Boris Johnson rozhodl vyslyšet přání této skupiny obyvatel a i za podpory většiny Londýňanů stáhl mýtnou povinnost ze západní části města. Následkem tohoto rozhodnutí se mírně snížila zátěž centrální zóny a taktéž se lehce zvýšila

³³ Central London Congestion Charging, England - Road Traffic Technology. Road Traffic Technology [online].
Dostupné z: <http://www.roadtraffic-technology.com/projects/congestion/>

hustota dopravy v této oblasti. TfL přišlo následkem této akce o £55 mil. ročně z ušlých poplatků.³⁴

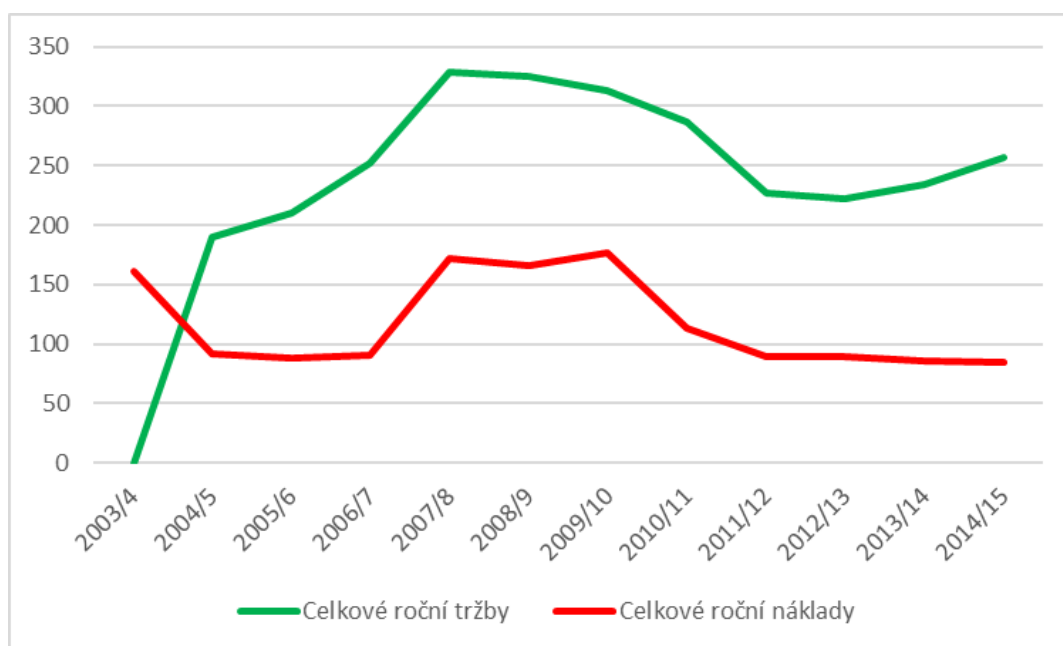
2.1.3.3 LCC – náklady a příjmy

Velmi podstatným kritériem hodnocení úspěšnosti LCC je finanční stránka. Jak přibližuje graf na následující straně, počáteční investice ve výši £161,7 mil.³⁵ byla de facto navracena během pouhých dvou let fungování výběru tohoto mýta. Po následující 3 roky docházelo ke strmému růstu celkových příjmů plynoucích z LCC, a tedy kromě samotného mýtného také zaplacených pokut – ty tvoří průměrně cca třetinu celkových příjmů. Provozní náklady ve stejné době pomalu klesaly, pochopitelně však od roku 2007, kdy došlo k tzv. západnímu rozšíření, skokově (stejně jako tržby) narostly. Od ukončení západního rozšíření v roce 2011 se pak oba ukazatele pomalu vracejí na původní hodnoty. Podle údajů z roku 2015, což je prozatím nejzazší období, ke kterému TfL poskytlo veřejně dostupná data, je výše jak celkových nákladů, tak tržeb na velmi podobné úrovni jako v době po zavedení LCC. Velký podíl na udržení ziskovosti celého projektu po celou dobu jeho dosavadního trvání mají také pravidelné vlny zdražování popsané v předešlé části. Je ale nutné čtenáře upozornit na fakt, že jediným správcem veškerých dat o provozu LCC je městský orgán TfL, a tak jsou i roční zprávy na toto téma zcela závislé nejen na jejich sběru, ale zejména použité metodice vyhodnocení dat.

³⁴ Mayor confirms removal of Congestion Charge Western Extension Zone by Christmas and introduction of CC Auto Pay in New Year - Transport for London. Keeping London moving - Transport for London [online]. Dostupné z: <https://tfl.gov.uk/info-for/media/press-releases/2010/october/mayor-confirms-removal-of-congestion-charge-western-extension-zone-by-christmas-and-introduction-of-cc-auto-pay-in-new-year>

³⁵ BBC - London - Travel - Where has the money gone?. BBC - Home [online]. Dostupné z: http://www.bbc.co.uk/london/content/articles/2006/11/21/congestion_update_feature.shtml

Graf 2.3: Roční náklady a příjmy LCC v mil. liber



Zdroj: TfL

Zákon o LCC stanovuje zodpovědnému orgánu, tedy TfL, reinvestovat veškeré utržené peníze zpět do místní dopravní infrastruktury. Toto odbornou veřejností pečlivě hlídané kritérium je podle všech zkoumaných veřejně dostupných zdrojů plněno zcela transparentně. Nejvíce vybraných peněz bylo investováno do modernizace hromadné dopravy, a to zejména autobusové sítě.³⁶ Dále značná část zisku pomohla zlepšit bezpečnostní opatření ve Vnitřním Londýně, přispěla k rekonstrukci silnic a mostů či mířila na konkrétní projekty a osvětlu v oblasti životního prostředí.

³⁶ Views sought on proposed changes to Congestion Charging scheme - Transport for London. Keeping London moving - Transport for London [online]. Dostupné z: <https://tfl.gov.uk/info-for/media/press-releases/2014/january/views-sought-on-proposed-changes-to-congestion-charging-scheme>

2.1.3.4 LCC – budoucí vývoj

V současné době, jak namítají dlouhodobí kritici LCC, se nachází míra kongescí v této oblasti zhruba na stejné úrovni jako v roce 2003, kdy bylo opatření spuštěno. Názor, že celý koncept byl a je naprosto zbytečný, se ve veřejné debatě čas od času objevuje, nicméně dle zkušeností z ostatních západoevropských měst by současná situace byla bez LCC daleko horší. Ani současný starosta Sadiq Khan tak nechce podle svých vyjádření od tohoto konceptu ustoupit, spíše se však soustředí na alternativní cesty jak zabránit zejména znečištěnému vzduchu. V lednu tohoto roku³⁷ jsme totiž mohli zaznamenat, že v anglickém hlavním městě došlo k znečištění ovzduší až na úroveň přesahující limity naměřené v čínském hlavním městě Peking.

Vedle obyvatel Velké Británie, kteří topí tuhými palivy a jejichž počet v poslední době konstantně roste, byli činiteli dočasného extrémního znečištění řidiči osobních a nákladních automobilů navštěvujících Londýn. Po nějaké době přišla TfL s návrhem přispívajícím k řešení, konkrétně s rozšířením LCC na večery a soboty. Protože už jsou ale obyvatelé Vnitřního Londýna do jisté míry otráveni z neustálých změn panujících kolem LCC, starosta to prozatím odmítá a chce se vydat cestou zpoplatnění soukromých i komerčních automobilů na základě emisí.³⁸

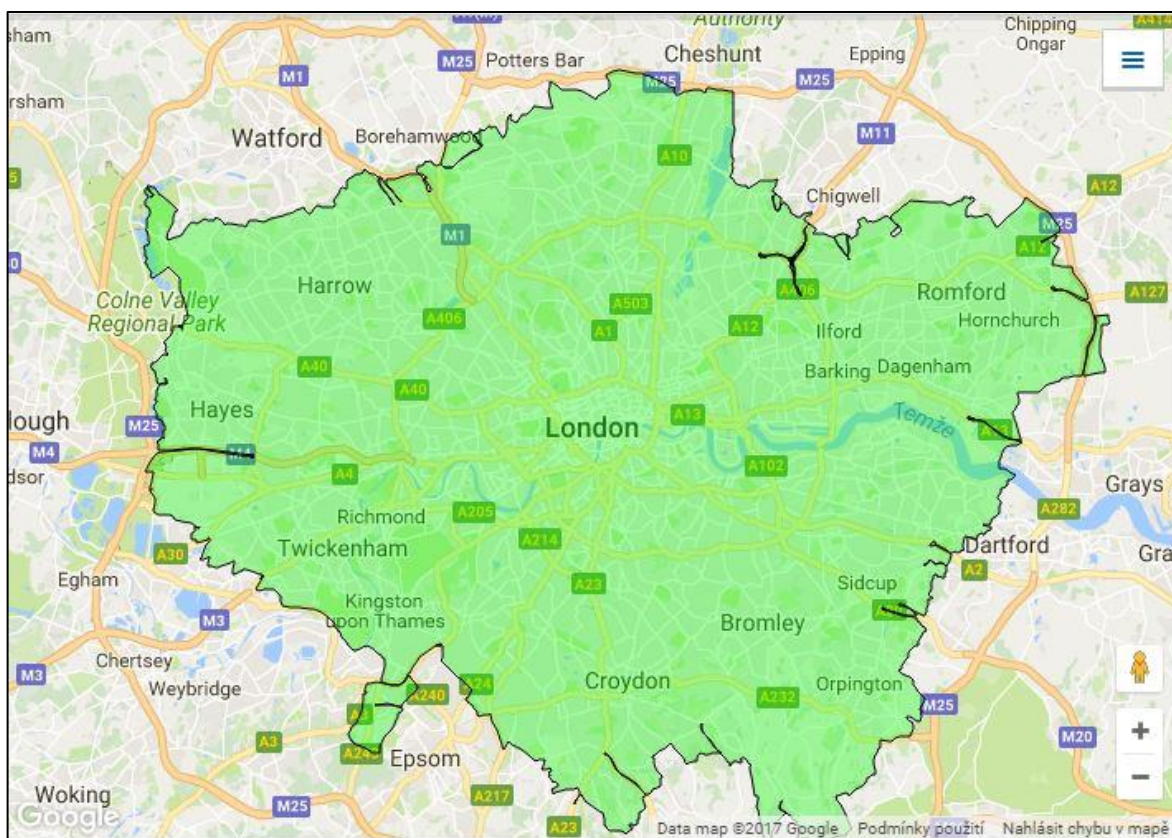
³⁵ Air pollution in London passes levels in Beijing... and wood burners are making problem worse . The Telegraph - Telegraph Online, Daily Telegraph, Sunday Telegraph - Telegraph [online]. Copyright © Telegraph Media Group Limited 2017 [cit. 23.07.2017]. Dostupné z: <http://www.telegraph.co.uk/science/2017/01/24/air-pollution-london-passes-levels-beijingand-wood-burners-making/>

³⁸ Congestion charge could be extended, deputy mayor hints - The Transport Network. The Transport Network [online]. Copyright ©2017 [cit. 23.07.2017]. Dostupné z: <https://www.transport-network.co.uk/Congestion-charge-could-be-extended-deputy-mayor-hints/13909>

2.1.4 Londýnská nízkoemisní zóna (LEZ)

Doposud jsme v souvislosti s dopravou v Londýně zkoumali poplatek za kongesci. Ten sice má jako jednu z hlavních priorit bojovat proti emisím vypouštěným z automobilů v kolonách, ale jak napovídá již sám název, hlavním cílem je odstranit dopravní zácpy. Aby byla doprava ve městech omezena, jsou postižena všechna vozidla bez ohledu na emise, které vytvářejí (elektrické a hybridní automobily jsou výjimkou). Konceptně naprosto odlišná metoda je tzv. nízkoemisní zóna. Jak je vysvětleno již v první kapitole, jedná se o zpoplatnění ve většině případů komerčních vozidel, která nesplňují určitá emisní kritéria – v Evropě jsou to všeobecně přijaté standardy EURO. Protože se dle mnohých uživatelů silničních komunikací jedná o spravedlivější způsob sankcí než v případě jednotných sazeb, v této oblasti velmi aktivní bývalý starosta Londýna Ken Livingstone se tak s přihlédnutím k tomuto názoru a zkušenostem z jiných evropských metropolí rozhodl pro zavedení nízkoemisní zóny v Londýně.

Obr. 2.5: Nízkoemisní zóna v Londýně



Zdroj: TfL

2.1.4.1 Rozhodnutí o zavedení LEZ

Londýn se počátkem nového milénia potýkal s výrazným znečištěním vzduchu s naměřenými hodnotami, které dokonce přesahovaly limity stanovené Evropskou unií. V roce 2007, kdy znečištění vrcholilo, došlo podle odhadů TfL až k 1000 úmrtím nepřímo způsobených zátěží v ovzduší spočívající zejména ve vysoké koncentraci NO₂, CO a pevných částic.³⁹

Ken Livingstone se tak po úspěšném uvedení LCC rozhodl pro další nástroj v boji se znečištěným ovzduším a zrodila se myšlenka nízkoemisní zóny. V první fázi zadal provést analýzu změny systému LCC podle emisního řádu automobilů – ty chtěl nechat změřit v rámci akce What Car? a na základě výsledků rozdělit do několika kategorií. Auta s nejvíce škodlivými motory by podléhala poplatku až £25, zatímco ta nejvíce šetrná by jezdila zdarma.⁴⁰ V následujícím roce však se svým týmem přeorientoval svou snahu směrem k omezení komerční dopravy, jenž prostřednictvím kamionů, dodávek a soukromých autobusů až na výjimky s dieselvými motory zatěžuje městská ovzduší nejvíce. Počátkem roku 2008 tak konečně došlo k zavedení londýnské nízkoemisní zóny.

2.1.4.2 Technologie LEZ

Technicky LEZ funguje obdobně jako LCC. Pomocí systému automatického rozpoznání registračních značek pořídí digitální snímky a porovná je s údaji TfL – ten čerpá přesná data o modelech daných vozidel, jejich motorech, řidičích a dopravních z několika národních databází. Na základě těchto informací je pak automaticky zjištěno, zda automobil má poplatek zaplacen nebo např. je-li od poplatku oprostěn. Pokud automobil pochází z jiné země, je nutné, aby se do databáze skrze portál TfL registroval, jinak na něj bude pohlíženo jako na neplatiče.

2.1.4.3 Poplatky spojené s LEZ

V nízkoemisní zóně kopírující oblast Velkého Londýna musí dotčená vozidla hradit dané poplatky v každém časovém úseku v kterémkoli dni v roce, a to včetně víkendů a státních svátků. Ne zcela spravedlivou se pak může zdát situace, kdy řidič daného

³⁹ BBC NEWS | England | London | City roads breach pollution limit. [online]. Copyright ©2017. [cit. 23.07.2017]
Dostupné z: <http://news.bbc.co.uk/1/hi/england/london/7012351.stm>

⁴⁰ The Times & The Sunday Times. The Times & The Sunday Times [online]. Copyright © Times Newspapers Limited 2017. [cit. 23.07.2017]. Dostupné z: <https://www.thetimes.co.uk/?sunday?CMP=INTni26>

nákladního vozidla projíždí městem ve dvou po sobě jdoucích dnech např. od 23:50 do 00:20, a přesto musí uhradit mýtné za oba dny. Oproti tomu automobily, jež v daném dni ve městě pouze parkují, dvojímu zpoplatnění nepodléhají.

Výše mýtného se logicky odvíjí kromě četnosti využití od emisní kategorie vozidla. Po zavedení v roce 2008 se povinnost vztahovala na vozidla nesplňující alespoň standard EURO 3, tedy ta v zásadě přihlášená před rokem 2002. První čtyři roky fungování LEZ pak nařízení podléhala pouze nákladní vozidla, v roce 2012 přibyly i dodávky, minibusy, pickupy a terénní vozy nad 1,2 tuny. Vedle toho byly nově zpoplatněny i staré autobusy s emisní normou horší než EURO 3. Naopak velká i malá nákladní vozidla musí nově dodržovat nejméně EURO 4 (jedná se zejména o stroje uvedené do provozu po roce 2006), jinak mají povinnost hradit emisní poplatek.

Cílem LEZ je odradit stará velká komerční vozidla od vjezdu za hranici Velkého Londýna, a tomu je přizpůsobena i výše poplatků. Ty činí pro menší automobily £100, pro velké pak £200 denně. V případě, že dané vozidlo není registrované nebo neuhradí dané mýtné do konce následujícího pracovního dne, je mu automaticky vypočtena pokuta na základě typu automobilu – menším £500, větším £1000 s tím, že uhradí-li pokutu do 14 dní od prohřešku, je její výše snížena na polovinu.

2.1.4.4 Dopady zavedení LEZ

Zavedení LEZ se projevilo velmi rychle mezi lety 2007 a 2012, kdy klesl počet velkých nákladních vozidel emisní kategorie horší než EURO 3 o 20%. V následujícím roce po spuštění fáze 2 pak došlo k poklesu projíždějících lehkých nákladních vozů o 10%. Přesto se však kvalita vzduchu zlepšila jen nepatrně. K tomu je třeba dodat, že došlo ke znatelnému celkovému nárůstu provozu nákladních automobilů uvnitř LEZ⁴¹, a tak lze s velkou mírou jistoty předpokládat, že by na tom stav londýnského ovzduší byl bez zavedení nízkoemisní zóny v současné době podstatně hůře.

Dopad na městskou kasu je nejasný, a to z toho důvodu, že TfL k LEZ nevydává oproti finančně velice úspěšné LCC roční souhrnné zprávy zahrnující provozní náklady a tržby. Podle modelových příkladů a ekonomických analýz⁴² však patrně zejména z důvodu konstantně klesajícího počtu platících nákladních automobilů není systém

⁴¹ Richard B. Ellison, Stephen P. Greaves, David A. Hensher, Five years of London's low emission zone: Effects on vehicle fleet composition and air quality, *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Volume 23, 2013, Pages 25-33, ISSN 1361-9209, . [cit. 23.07.2017]. dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1016/j.trd.2013.03.010>.

⁴² DALEY, Isobel. *The London Low Emission Zone An Economic Evaluation*. University College London, 2015.

finančně soběstačný. Na druhou stranu lze považovat hlavní cíl nízkoemisní zóny za splněný – počet ekologicky nejméně šetrných vozidel vstupujících do Londýna se rapidně snížil.

2.1.4.5 LEZ – budoucí vývoj

Řidiči projíždějící vnitřním Londýnem, kteří vlastní osobní automobil poháněný motorem se standardem nižším než EURO 4, budou muset od října tohoto roku hradit nový poplatek zvaný *Toxicity charge*⁴³. Bude se to týkat zhruba 10 000 automobilů, ze kterých velká část byla vyrobena před rokem 2006. T-charge bude existovat vedle LCC, z čehož plyne, že majitelé dotčených vozidel budou muset uhradit další poplatek ve výši £10, a tak je vyjde denní pobyt v centru Londýna během exponovaného času na £21,5. Při velmi pravděpodobné hypotéze, že vlastníci takto starých vozidel nepatří mezi nejmajetnější, bude důsledkem implementace T-charge zásadní snížení počtu cest starých vozidel do centra města.

Tento poplatek má v roce 2019 nahradit první ultra nízkoemisní zóna na světě – **Ultra Low Emission Zone (ULEZ)**. Rok poté chce současný starosta tímto opatřením postihnout i autobusy, kamiony a dodávky, jejichž provozovatelé však musí počítat s o poznání vyšší denní sazbou £100. Dále plánuje zvýšení emisního poplatku na £12,50 denně pro všechna auta poháněná benzínovým motorem s emisními limity vyššími než EURO 4 a dieselovým vyššími, než stanovuje EURO 6, což jsou přibližně vozidla se stářím pouhých 4 let. Od roku 2020 plánuje tuto zónu rozšířit severním i jižním směrem jak pro osobní, tak nákladní automobily.⁴⁴ Sadiq Khan také výrazně podporuje anglické ministerstvo životního prostředí v právě diskutovaném zákonu o šrotovném. Po jeho případném schválení by obyvatelům Británie byla prostřednictvím ministerstva životního prostředí nabídnuta odpovídající částka za odkup jejich starého naftového vozidla. Na rozdíl od T-charge nebude ULEZ nikterak časově limitována – bude stejně jako LEZ platit 365 dní v roce, 24 hodin denně.

⁴³ TfL T-Charge - Transport for London. Keeping London moving - Transport for London [online]. Dostupné z: <https://tfl.gov.uk/modes/driving/emissions-surcharge>

⁴⁴ Date announced for London ultra low emission zone - BBC News. BBC - Homepage [online]. Copyright © 2017 BBC. [cit. 26.07.2017]. Dostupné z: <http://www.bbc.com/news/uk-england-london-39488291>

2.1.5 EMS v Londýně - shrnutí

Kongesce a z nich plynoucí problémy byly a jsou ústředním tématem obyvatel současného Londýna. Politici napříč politickým spektrem se tak již po dlouhá léta v zásadě shodují na nutnosti aktivně bojovat proti narůstajícímu znečištění ovzduší. V roce 2003 tento boj vyústil v zavedení jedné z prvních evropských kongesčních zón ve Vnitřním Londýně a nedlouho na to v roce 2007 následovala nízkoemisní zóna. Přestože v čase svého fungování byly oba systémy neustále přizpůsobovány měnícím se podmínkám na místních silnicích, dnešním rokem dochází k další fázi tohoto boje. Tzv. Toxicity charge dopadne na řidiče starších komerčních i osobních vozů a plánovaná ultra nízkoemisní zóna je pak krokem k ještě výraznějšímu postihu uživatelů ekologicky nešetrných vozidel.

2.2 EMS v Singapuru

Singapur je podobně jako Londýn jedním ze světových obchodních center. Jedná se o velmi malý, přesto extrémně vyspělý ostrovní stát, kde se vlivem dlouhodobé nadvlády Velké Británie míchá evropská a asijská kultura, což činí z tohoto asijského tygra jedno z nejatraktivnějších, ale i nejdražších míst na světě. Oproti sousedícím metropolím je to také jeden ze světových lídrů v oblasti ekologie a inovací spojených s dopravními problémy sužující takřka všechna podobně velká města.

2.2.1 Historie Singapuru

Do 15. století je historie Singapuru ne zcela známá, nicméně již v té době byl okolními zeměmi využíván jeho strategicky dokonale umístěný přístav. Až do britské kolonizace počínající 19. stoletím zde měli spíše neformální vliv Portugalští a zejména pak Holanďtí kolonisté.

Roku 1824 Britové nenásilně obsadili zdejší souostroví a o 12 let později učinili Singapur zejména díky rostoucímu přístavu hlavním městem regionu. V této době žilo na ostrově pouze několik tisíc obyvatel složených zejména z Číňanů a Malajců, postupně však přibývají i Evropané v čele s Brity. Na konci 19. století se s počátkem obliby kaučuku stává singapurský přístav světovým exportním centrem této suroviny.

První světová válka se tomuto regionu v zásadě vyhnula, a tak se Singapur dále pomalu rozvíjel. Hned po skončení války si britská armáda ve zdejším přístavu vybudovala jednu ze svých největších námořních základen. Ta byla již od jejího zřízení trnem v oku Japoncům, i proto ji brzy po zapojení do druhé světové války obsadili. Do rukou Britů se vrátila až po skončení největšího válečného konfliktu v moderních dějinách.

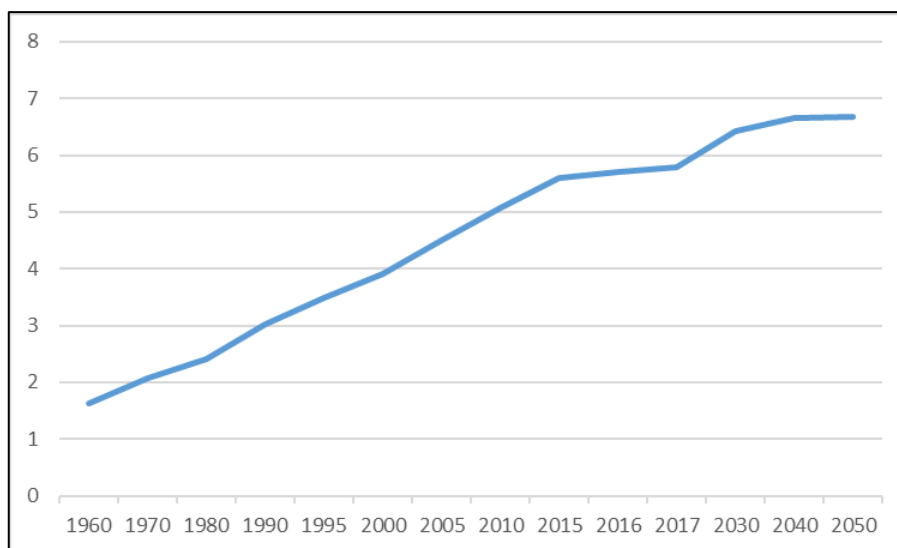
Následující roky Británie ponořená do řešení problémů na evropském kontinentu postupně ztrácela zbylý vliv a Singapur získával na nezávislosti. Na nátlak místních obyvatel a vlády se nakonec v roce 1959 dočkal uznání samostatnosti v rámci Commonwealth a tato dohoda o šest let později vyústila ve vznik republiky s kompletní nezávislostí na kterékoli další mocnosti.⁴⁵

⁴⁵ Singapore - Road to Independence. Country Studies [online]. Dostupné z: <http://countrystudies.us/singapore/10.htm>

Během následujících dvaceti let se díky prozíravému vedení Singapur dostal mezi ekonomicky vyspělé státy světa a na základě mnoha dobrých vládních dnes okupuje čelo pořadí států z hlediska HDP na obyvatele. V tom mu nezabránily ani dvě velké ekonomické krize posledních let – asijská a nedávná globální. Tajemstvím úspěchu je velmi efektivně fungující stát, který zasahuje do hospodářství jen tam, kde je to nutné. Plody důsledné práce minulých vlád sklízí tento stát ve formě nejmodernější infrastruktury, velmi kvalitního zdravotního a vzdělávacího systému či skvěle technicky a jazykově vybavené pracovní síly.

Jak demonstruje graf níže, počet obyvatel Singapuru konstantně roste a očekává se, že tento trend bude nadále pokračovat. Více než polovinu obyvatel ze současných cca 6 mil. tvoří cizinci, z rezidentů pak naprostou většinu tvoří občané s čínským původem.⁴⁶ Zajímavostí je, že přestože by se vzhledem k překotnému vývoji zdálo pravděpodobné, že i tato metropole (podobně jako např. dříve ji ovládající Londýn) bude mít zásadní problém s nedostatkem bytů, singapurská vláda tento problém podchytila již při jeho vzniku a od 60. let tak vlastní většinu nemovitostí na svém území. Následkem této politiky nejenže vymizely slumy a nebezpečné čtvrti v podobě, jak je známe z tradičních západních metropolí, ale nedošlo ani k nedostupnosti bydlení pro singapurské obyvatele – přes 80% z nich bydlí v městských bytech.⁴⁷

Graf 2.4: Počet obyvatel Singapuru v čase (v mil. obyvatel)



Zdroj: Trends - United Nations Population Division | Department of Economic and Social Affairs. Welcome to the United Nations [online]. Dostupné z: <http://www.un.org/en/development/desa/population/theme/trends/index.shtml>

⁴⁶ Welcome to Statistics Singapore [online]. Dostupné z: <http://www.singstat.gov.sg/statistics/latest-data#14>

⁴⁷ Singapore Social Housing. Global Urban Development [online]. Dostupné z: <http://www.globalurban.org/GUDMag07Vol3Iss1/Yuen.htm>

2.2.2 Dopravní infrastruktura Singapuru

V předešlé části jsme si důkladně popsali vývoj Singapuru. Proto nás nemůže překvapit, že v porovnání s například dříve zkoumanou anglickou metropolí zde historicky hlavním dopravním prostředkem veřejné dopravy byla v Asii dodnes velmi oblíbená rikša. Od nabytí samostatnosti však úroveň městské hromadné dopravy výrazně stoupla a v současné době je tento systém považován za jeden z nejvyspělejších na celém světě.⁴⁸

Zhruba polovina místních obyvatel používá pro cestu do práce a nazpět veřejnou dopravu, jejíž páteří je síť nejmodernějších **vlaků**.⁴⁹ První skupinou jsou tzv. **Mass Rapid Transport (MRT)**, jež se svými takřka 180 km a 106 stanicemi zajišťují velmi rychlou a efektivní dopravu skrz celé město, a to po podzemních nebo nadzemních dráhách. Cílem singapurské radnice ale je, aby cestující nemuseli vůbec přestupovat na autobus či využívat oblíbené taxi, a proto doplnili síť MRT o poznání flexibilnějšími **Light Rail Transport (LRT)**. Tato necelých 30 km dlouhá vlaková infrastruktura má za cíl sloužit zejména všem lidem zapojeným do programu městských bytů, kam vede většina tratí LRT. Používání vlaků na úkor taxi a autobusů je podporováno nejen radnicí, ale i samotnými obyvateli. Město je motivováno zejména zmírněním kongescí a také pozitivním dopadem na ovzduší (vlaků jsou poháněny elektrickou sítí), místní občané si zase mohou užít o něco větší komfort a mnohem vyšší rychlost a spolehlivost tohoto druhu dopravy. Zajímavostí je, že ačkoli byly oba tyto vlakové systémy vybudovány za státní peníze prostřednictvím úřadu Land Transport Authority (LTA), jejich provoz byl ze strategických důvodů přenechán soukromým firmám, jež jsou však pod drobnohledem tohoto orgánu. Za samozřejmost pak lze považovat **vysokorychlostní vlakové spojení** s jediným pevninským sousedem – Malajsií.

Přestože místní garnitura výrazně upřednostňuje vlaky, stále je doprava **autobusem** důležitou součástí singapurské veřejné dopravy. Do roku 2014 zde působili 4 provozovatelé vlastníci přes 4600 vozidel⁵⁰, avšak v tomto roce všechna vozidla a zázemí

⁴⁸ Study: Singapore's public transport system one of world's most efficient, Transport News & Top Stories - The Straits Times. [online]. Copyright © 2017 Singapore Press Holdings Ltd. Co. Regn. No. 198402868E. [cit. 30.07.2017]. Dostupné z: <http://www.straitstimes.com/singapore/transport/study-singapores-public-transport-system-one-of-worlds-most-efficient>

⁴⁹ Publications & Research | Land Transport Authority. [online]. Dostupné z: <https://www.lta.gov.sg/content/ltaweb/en/publications-and-research.html>

⁵⁰ Go-Ahead Singapore begins bus services - Channel NewsAsia. Breaking News, Singapore News, World and Asia - Channel NewsAsia [online]. Copyright © 2017. Mediacorp Pte Ltd. All rights reserved. [cit. 30.07.2017]. Dostupné z: <http://www.channelnewsasia.com/news/singapore/go-ahead-singapore-begins-bus-services-7781210>

převzal úřad Land Transport Authority, a tak jsou nyní veřejně soutěženy, podobně jako některé vlakové spoje v České republice, pouze jednotlivé trasy.

Specifickým, pro svou rychlost a dostupnost velmi oblíbeným způsobem přesunu městem je **taxi**. Ve městě se jich pohybuje takřka 30 000, z nichž je naprostá většina provozována některou z mnoha soukromých společností. Všichni řidiči musí disponovat licencí vydávanou LTA a hradit nejružnější poplatky za kongesce stejně jako běžní občané. V případě extrémně silných dopravních komplikací pak mohou být urychleně vykázáni za hranice města, než se situace uklidní.

Co se týče prostoru pro **jízdní kola**, není na tom Singapur zvlášť dobře. V minulosti totiž z důvodu nízké poptávky nebyl tomuto druhu dopravy věnován dostatek pozornosti. V posledních letech se ale kurz v souvislosti s rostoucí popularitou městské cyklistiky zcela obrátil a LTA považuje výstavbu infrastruktury pro cyklisty za jednu ze svých priorit. V současné době tak funguje 8 zcela separovaných cyklotras a naplánováno je dalších devět. To samozřejmě, jak je místním zvykem, jde ruku v ruce s výstavbou vyspělé doprovodné infrastruktury.

Motorem celého státu i regionu je druhý největší přístav světa – Port of Singapore. S více než 30 mil. odbavených TEU kontejnerů a takřka 600 mil. tun nákladu ročně se jedná hned po Šanghaji o druhý největší přístav světa.⁵¹ Kromě **námořní přepravy** je využíván i pro osobní přepravu, hlavně pro vyhlídkové plavby. Mimo to je většina z 63 singapurských ostrovů a okolních ostrovních států dostupná pomocí velké flotily **trajektů**.

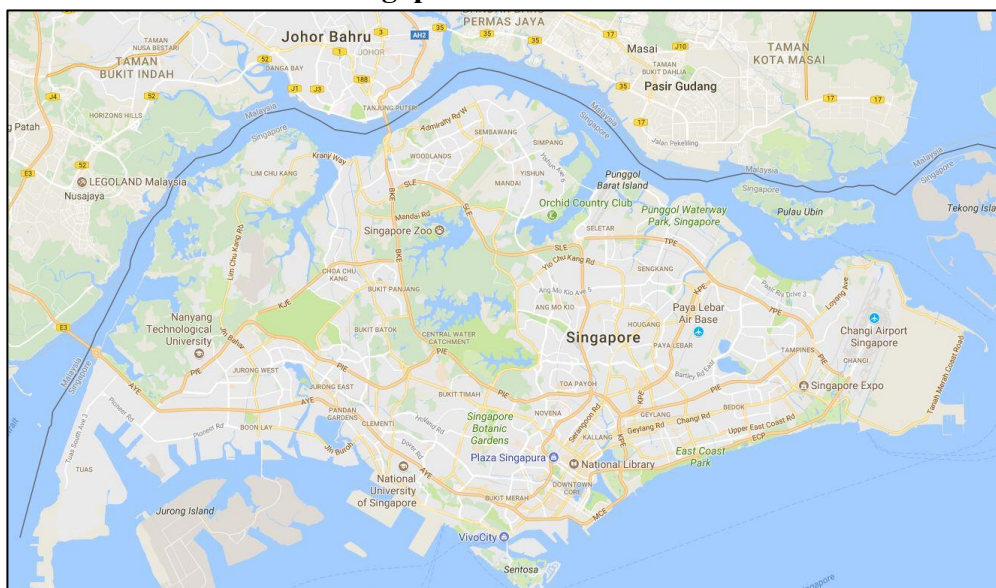
V Singapuru fungují dvě komerční **letišť**. Menší z nich, Seletar, uspokojuje jen zanedbatelný zlomek komerčních letů. Hlavním letišťem nejen v zemi, ale i v celém regionu je totiž mezinárodní letiště Singapore Changi. Toto letiště ročně odbaví takřka 60 mil. pasažérů, kteří z něj mohou vycestovat do 58 zemí světa.⁵²

⁵¹ World's Biggest Container Ports | Infographic | CFR Rinkens. Car Transport - International Shipping Company | CFR Rinkens[online]. Copyright © 2015 All Rights Reserved [cit. 30.07.2017]. Dostupné z: <https://www.cfrrinkens.com/the-worlds-busiest-container-ports/>

⁵² Traffic Statistics. Changi Airport - Welcome to Singapore Changi Airport [online]. Copyright © 2017 Changi Airport Group. All Rights Reserved. [cit. 30.07.2017]. Dostupné z: <http://www.changiairport.com/corporate/about-us/traffic-statistics.html>

Vzhledem k tomu, že celé území Singapur obklopuje moře, je řešení v podobě vnitřního a vnějšího okruhu tak, jak to známe ze západních metropolí, v zásadě nepoužitelné. Singapur tedy disponuje 163 km⁵³ dlouhou sítí **vysokorychlostních silnic**, jež jsou zcela separovány od místních komunikací. Většina z nich je vybavena třemi až čtyřmi jízdními pruhy v obou směrech a vysoce moderním systémem inteligentního řízení dopravy. Na většině těchto komunikací je rychlostní limit 90 km/hod s tím, že zde není ze své podstaty nutná světelná signalizace, a tak je provoz většinu času plynulý. Dvě z jedenácti silnic jsou pomocí mostu napojeny na malajské vysokorychlostní silnice, a tak není nutné při pohybu přes Johorskou úžinu využívat trajekt.

Obr. 2.6: Dálniční síť v Singapuru



Zdroj: Google Maps

V oblasti **parkování** existují samozřejmě i v Singapuru nejruznější pravidla, která je třeba dodržovat, nicméně LTA se nerozhodlo pro zavedení parkovacích zón. Řidiči mají problém s nedostatkem volných parkovacích míst, ten se ale týká území celého ostrova. Proto se radnice rozhodla, že od konce minulého roku zvýší hodinové sazby za parkování na veřejných místech, a to tak, aby byly i pro velmi bohaté místní obyvatele alespoň malou překážkou. Mimo zpoplatněné centrální zóny tak řidiči hradí poplatek ve výši 0,60 SGD za 30 minut stání, v centrální zóně a jejím přilehlém okolí je to dvakrát tolik.⁵⁴

⁵³ Different Expressways in Singapore | Comfortable Transportation. Comfortable Transportation: Ride Comfortably, Your Style[online]. Dostupné z: <http://www.comfort-transportation.com.sg/different-expressways-in-singapore/>

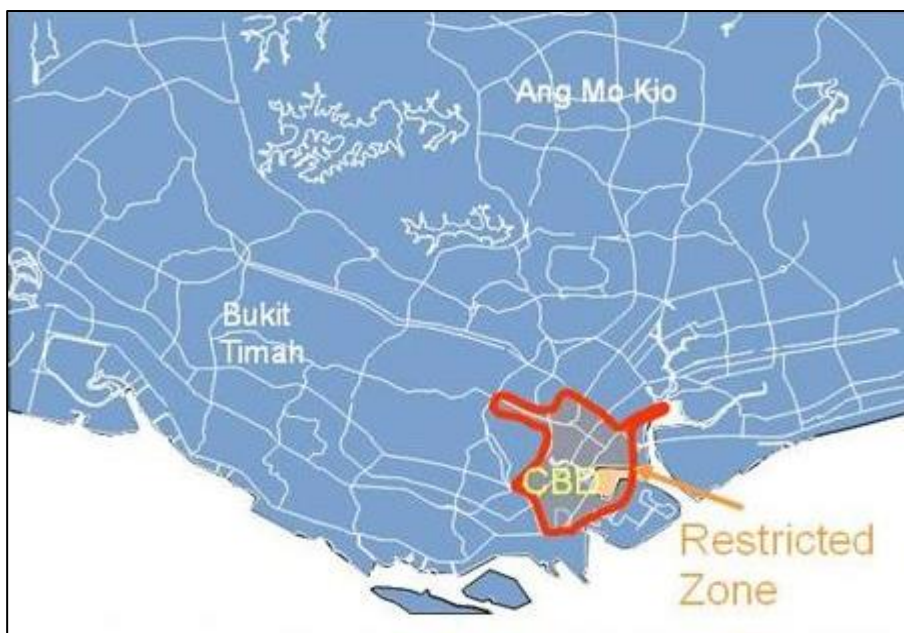
2.2.3 Electronic Road Pricing (ERP)

Singapur už krátce po získání nezávislosti začal uvažovat o restriktivním opatření, které by zamezilo vjezdu automobilů na tento ostrov a pomohlo tak v řešení nastupujícího problému se stále větším množstvím vozidel projíždějících městem. V roce 1975 tak jako první město na světě zavedlo klasický mýtný systém Singapore Area Licensing Scheme (ALS). Poté, co to moderní technologie umožnily, byl stávající systém změněn na první městský elektronický mýtný systém na světě – Electronic Road Pricing.

2.2.3.1 Singapore Area Licensing Scheme (ALS)

Před samotným popisem současného EMS je vhodné se podívat na jeho předchůdce - první integrovaný městský mýtný systém na světě. Toto schéma vzniklo již v brzkých 70. letech jako součást plánu na omezení vlastnictví a používání osobních automobilů. Singapur je totiž k vlastníkům vozidel velmi striktní, a tak již v době fungování ALS museli řidiči vedle mýtného hradit vysokou silniční daň, registrační poplatky a spotřební daň na paliva. Mimo to je regulován počet přihlášených automobilů a jsou zde nastaveny velmi tvrdé emisní normy – jim bude věnována poslední část této kapitoly.

Obr. 2.7: Singapore Area Licensing Scheme – zpoplatněná zóna



Zdroj: Mohinder Singh - Gestión Institucional del Sistema de Transporte de S.... Share and Discover Knowledge on LinkedIn SlideShare[online]. Copyright © 2017 [cit. 30.07.2017]. Dostupné z: <https://www.slideshare.net/sibrt/mohinder-singh-gestin-institucional-del-sistema-de-transporte-de-singapur>

V roce 1975 se místním politikům podařilo přesvědčit veřejnost, že boj s kongescemi má smysl. Hlavní argument byl jednoduchý – Singapur jakožto ostrov disponuje velmi omezeným fyzickým prostorem a jeho populace neustále strmě stoupá. Pokud si měli obyvatelé vybrat mezi vizí toho, že bude velká část území zabrána silnicemi a parkovacími místy, nebo bude prostor vyhrazený pro tyto účely pouze nezbytně nutný a zbytek bude přenechán místům k bydlení a rekreaci, volba byla jasná. A tak jedním z nástrojů pro boj s nepříjemnostmi plynoucími z rostoucího objemu dopravy byl radnicí zvolen mýtný systém nazvaný Singapore Area Licensing Scheme. Protože dotčená zóna čítala zhruba jen 6 km², nebyl to pro místní velký problém a zhruba za rok debat se tedy opravdu povedlo opatření zavést.

ALS fungovalo na jednoduchém principu. Před vjezdem do zpoplatněné zóny bylo postaveno 28 bran⁵⁵, u kterých se střídali policisté, již manuálně kontrolovali projíždějící vozidla. Jejich majitelé si museli předem opatřit danou licenci na některé z čerpacích stanic či pošt. Poplatek za denní pobyt byl 3 SGD, kdežto pokuta zhruba 70 SGD. Zpočátku ALS postihovala jen ranní špičku od pondělí do soboty, postupem času se s růstem poptávky po vjezdu do zóny omezení rozšířilo téměř na celé dny od 7:30 do 18:30. Dále byla zpoplatněna všechna vozidla včetně motorek a automobilů s více než třemi přepravovanými lidmi (ta byla původně osvobozena). Jediné od povinnosti oproštěné tak zůstaly městské autobusy a složky integrovaného záchranného systému. Zajímavostí je, že například oproti zkoumanému Londýnu po celou dobu fungování ALS nebyl denní poplatek s odvoláním na stále rostoucí počet zasažených vozidel navýšen.

Okamžitý dopad zavedení ALS byl opravdu silný a takřka okamžitě klesl počet automobilů projíždějících zónou v ranní špičce o více než 75%. Dle veřejně dostupných informací byl tento mýtný systém společně s dalšími restrikcemi osobní dopravy během 20 let svého fungování opravdu účinný a přes masivní boom automobilové dopravy ve všech částech světa se zvýšil počet vozidel registrovaných ve zpoplatněné zóně z původních 100 tis. pouze na 230 tis. v roce 1994⁵⁶, což je v porovnání se západními metropolemi opravdu slabý nárůst. Mezi lety 1995 a 1998 se zejména z důvodu neustále rostoucích kongescí zpoplatnily i některé přilehlé vysokorychlostní silnice, čehož bylo výsledkem dočasné

⁵⁵ Reducing congestion with road pricing and licensing in Singapore | Eltis. Eltis | The urban mobility observatory [online]. Dostupné z: <http://www.eltis.org/discover/case-studies/reducing-congestion-road-pricing-and-licensing-singapore>

⁵⁶ SEAH, Chee Meow. Mobility and Accessibility: Transport Planning and Traffic Management in Singapore. Singapur, 1979

zvýšení rychlosti na těchto komunikacích v dopravní špičce z 31 km/hod na více než dvojnásobek.

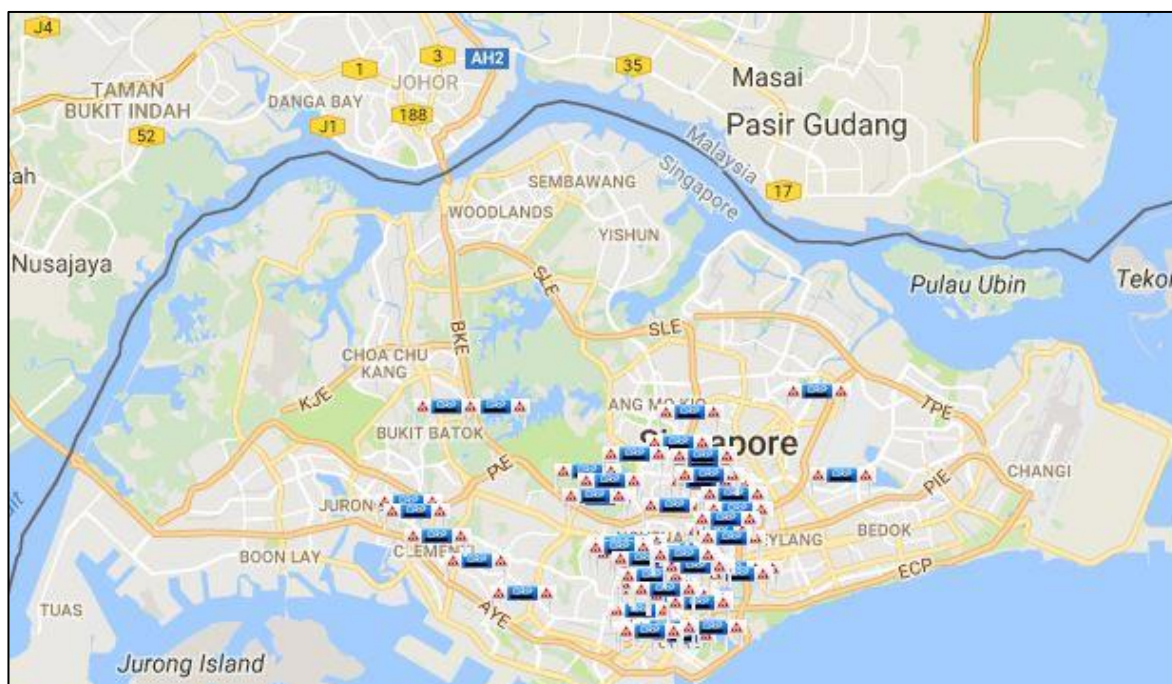
Na základě výborných výsledků statického mýtného systému začal Singapur okamžitě po nástupu prvních použitelných technologií testovat možnost přechodu na EMS. Protože tuto možnost předtím nevyužilo pro kongesční zónu žádné jiné město na světě, nechal místní dopravní orgán LTA technické řešení detailně otestovat. Po takřka deset let dlouhém pilotním období byl v září roku 1998 spuštěn první elektronický systém výběru mýta - Electronic Road Pricing.

2.2.3.2 Technologie ERP

Ohledně výběru technologie panovala v Singapuru již od počátku shoda. Vzhledem k větší spolehlivosti, možnostem a nižším vstupním i provozním nákladům dali místní zastupitelé přednost metodě DSRC, tedy modelu fungujícímu na bázi krátkých rádiových vln vysílaných z palubní jednotky směrem k mýtné bráně.

V Singapuru existuje více než 80 takovýchto mýtných bran, z nichž většina je umístěna v centrální zóně, nicméně postupem času přibyla i další kontrolní stanoviště mimo samotné centrum města - na nejvytíženějších rychlostních silnicích. Tyto brány

Obr. 2.8: Singapore Electronic Road Pricing – mýtné brány



Zdroj: Electronic Road Pricing | ERP Gantries & Gantry Rates Singapore - sgCarMart. [online]. Copyright © 2004 [cit. 05.08.2017]. Dostupné z: http://www.sgcarmart.com/news/carpark_index.php?LOC=all&TYP=erp

disponují dvěma velmi přesnými senzory v každém směru, kterými je přijímán signál z palubních jednotek. Navíc jsou na jejich zadní straně umístěny kamery, jejichž účelem je detekovat řidiče, kteří mýtné nezaplatili.

Již zmíněné palubní jednotky (IU) jsou podstatným článkem celého systému. Každý řidič v Singapuru je až na výjimky povinen si toto zařízení opatřit. Pořizovací náklady jsou cca 150 SGD, nicméně oproti tarifním poplatkům dává možnost všem jejich vlastníkům zásadně ušetřit – mýtné se tu totiž odvíjí také od aktuálního provozu a v případě paušální úhrady platí uživatelé vždy tu nejvyšší denní částku. Do každé palubní jednotky je vložena městská multifunkční karta, ze které, pokud majitel disponuje dostatečnými volnými prostředky a využívá tuto metodu, je odečtena daná výše mýtného.

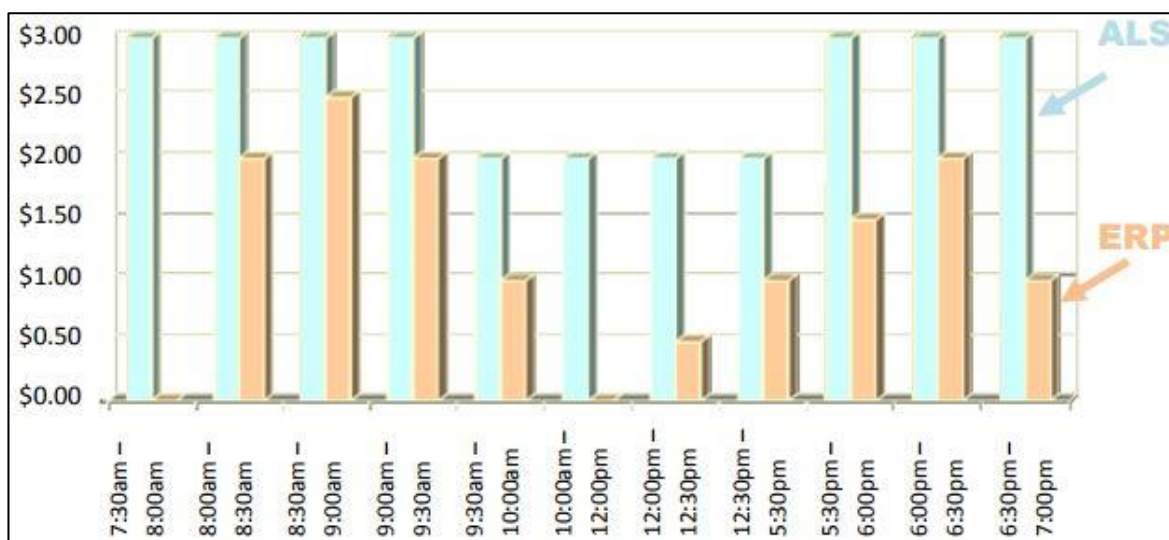
2.2.3.3 Poplatky spojené s ERP

Aby byli řidiči mýtným postižení co nejméně a jejich poplatky byly co nejférovější, rozhodli se správci systému zavést několik kritérií, podle kterých se vypočítává finální cena. Každé tři měsíce tak dochází k přehodnocování poplatků v jednotlivých úsecích na základě **průměrné rychlosti**. Pokud se například kongesce v dané části zlepší, mýtné se pomocí určeného vzorce sníží. Dalším hlediskem je **velikost vozidla** – standardní osobní automobil je hodnocen koeficientem 1, motocykl 0,5 a velká nákladní vozidla 2. Tímto koeficientem je pak řidiči v konečném vyúčtování vynásobeno jeho mýtné.

V roce 2003 byl také zaveden systém založený na **přesném čase vjezdu**. Toto opatření je považováno za opravdu úspěšné a je jednou z hlavních výhod použití DSRC. Celé schéma funguje na bázi dat získaných z databáze o dopravní dostupnosti jednotlivých zpoplatněných úseků. V případě, že v daném místě či vysokorychlostní silnici je nízký stupeň dopravy, poplatek se každých 30 minut přizpůsobí. Ve výsledku tak řidiči poměrně zásadně ušetří, což dokládá graf na další straně. Ten zcela jasně demonstruje, že hodnota poplatků za každou půlhodinu je nyní v porovnání se statickým mýtným systémem v každou denní dobu, která podléhá poplatku, řádově nižší. Navíc, důsledkem této změny mohla být sobota od mýtné sazby osvobozena úplně – průjezdnost v tento den totiž většinu času dosahuje požadovaných hodnot, tudíž by byl daný poplatek zcela minimální.

Poplatky jsou všichni místní řidiči povinni hradit prostřednictvím IU, cizinci pak mohou využít možnost celodenního tarifu ve výši 5 SGD, kdežto řidiči zahraničních nákladních vozidel si musí také pořídit palubní jednotku. Pokud z nějakého důvodu není mýtné uhrazeno, jsou provozovatelé daných vozidel upozorněni LTA a následně musí uhradit dlužnou částku i s poplatkem 10 SGD za prodlení. Nestane-li se tak, může se daná pokuta vyšplhat až na 1000 SGD a v krajním případě může vlastník vozidla obdržet trest odnětí svobody v délce tří měsíců.⁵⁷

Graf 2.5.: Singapore ERP vs. ALS – poplatky během dne



Zdroj: The Congestion Charging Schemes of London and Singapore: Why Did London Choose Different Technology, and Was this a Mistake? [online]. 2013 [cit. 2016-05-29]. Dostupné z: <http://skynet.ee.ic.ac.uk/~hcommin/ComminDissertation.pdf>

2.2.3.4 Dopady zavedení ERP

Dopady zavedení statického mýtného systému ALS jsme detailně probrali v předešlé části a i proto, že se vlastně jen změnila technologie, nebyly očekávány větší změny v dopravní situaci. Přesto však nakonec došlo k relativně znatelnému poklesu kongescí. Zejména z důvodu změny logiky zpoplatnění z jednotné sazby za vjezd na způsob dle aktuální dopravní situace v zóně se počet vozidel během provozní doby ERP snížil o 15% hned v prvním roce po zavedení této změny. Markantně se také změnilo chování řidičů, jejichž opakované cesty do zóny poklesly o třetinu. V důsledku toho se

⁵⁷ Foreign vehicles entering Singapore to pay 'reciprocal road charge' of S\$6.40 - Channel NewsAsia. Breaking News, Singapore News, World and Asia - Channel NewsAsia [online]. Copyright © Mediacorp 2017. Mediacorp Pte Ltd. All rights reserved. [cit. 05.08.2017]. Dostupné z: <http://www.channelnewsasia.com/news/singapore/foreign-vehicles-entering-singapore-to-pay-reciprocal-road-charge-7563740>

podařilo dosáhnout cíle stanoveného LTA, jenž tkví zejména v zajištění průměrné rychlosti na hlavních ulicích v centru v rozmezí 20 a 30 km/hod a na rychlostních silnicích mezi 45 a 65 km/hod.

Trend v zásadě pokračuje až do dnešní doby, a přestože dnes můžeme zaznamenat podobný počet automobilů vstupujících do zpoplatněné zóny, můžeme ERP vzhledem k celkově podstatně vyššímu počtu řidičů považovat za jednoznačný úspěch. V roce 2014 bylo totiž dosaženo průměrné rychlosti v zóně necelých 29 km/hod, resp. 64 km/hod během dopravních špiček, což téměř přesahuje horní hranici vytyčeného cíle.

Jak je z výše uvedených čísel zřejmé, zmírnění kongescí v Singapuru má velký dopad i na kvalitu vzduchu a životní prostředí v centru města, což jasně dokládají exponenciálně klesající hodnoty CO₂.⁵⁸ Podobně jako v případě Londýna je však opět třeba připomenout, že samotné ERP nemusí mít zásadní vliv na kvalitu vzduchu. Vedle kvót na počet automobilů či emisní zóny hraje důležitou roli i fakt, že dnešní moderní vozidla produkují podstatně méně zplodin.

Vedle těchto dlouhodobých výsledků singapurská vláda zvýšila kvóty pro zájemce o koupi automobilu, výrazně posílila městskou hromadnou dopravu a vybudovala v okolí stanic nadzemních vlaků řadu parkovišť. I proto je dalším z efektů ERP také častější používání městské hromadné dopravy.

2.2.3.5 ERP – náklady a příjmy

Projekt ERP je od počátku podobně jako dříve zkoumaný LCC finančně velmi úspěšný. Vstupní náklady na výstavbu nových bran, technologii a další nezbytné složky se dle údajů LTA vyšplhaly na cca 100 mil. SGD a stejné množství peněz pak dala místní garnitura řidičům automobilů na pořízení palubní jednotky. Dohromady tak tedy celá změna stála 200 mil SGD. Roční provozní náklady se dle veřejně dostupných údajů pohybovaly okolo 16 mil. SGD ročně, kdežto tržby na úrovni 80 mil.⁵⁹ Během 20 let fungování od zavedení DSRC však náklady na nové brány vzrostly cca o 50% a provozní náklady o 80%, tedy zhruba na 29 mil. SGD.⁶⁰ Celá investice se městu vrátila během pouhých 4 let, což pokud porovnáme s již dříve zkoumaným Londýnem, je doba velmi

⁵⁸ The Case for Electronic Road Pricing in Singapore [online]. 2016 [cit. 2017-05-29]. Dostupné z: <http://development.asia/>

⁵⁹ Home | Environmental Defense Fund [online]. Copyright © [cit. 05.08.2017]. Dostupné z: https://www.edf.org/sites/default/files/6116_SingaporeTraffic_Factsheet.pdf

⁶⁰ Intelligent Transportation Systems Report for Mobile [online]. Copyright © [cit. 05.08.2017]. Dostupné z: <https://www.gsma.com/iot/wp-content/uploads/2015/06/ITS-report.pdf>

podobná. Kde se však oba systémy financování liší, je následná investice vybraných poplatků a pokut. Jak již víme, Londýn je zákonem vázán k další investici veškerých vybraných poplatků z LCC zpět do dopravní infrastruktury, v Singapuru tomu tak ale není. Ve výsledku se však jedná jen o formální odlišnost, protože LTA většinu vybraných peněz taktéž vrací zpět do městské dopravy.

2.2.3.6 ERP – budoucí vývoj

V minulém roce byla singapurskou vládou schválena zásadní změna technologie EMS a od roku 2020 tak budou řidiči využívat systém na bázi GPS. Hlavní výhodou oproti stávajícímu DSRC je podstatně větší flexibilita při úpravách zpoplatněné zóny, ale i to, že mýtný systém bude plně integrován s elektronickým parkovacím systémem.

Aby byla tato migrace možná, dosavadní palubní jednotky budou nahrazeny zařízením OBU v podobě, v jaké jsou používány na mnoha evropských dálnicích. Vstřícným krokem vůči občanům města bude bezplatná výměna všech těchto zařízení - tyto vstupní náklady tedy budou muset být připočteny k 556 mil. SGD⁶¹, se kterými vyhrála vládní výběrové řízení aliance firem v čele s Mitsubishi. V současné době již probíhají intenzivní testy pilotního projektu s cílem odstranit největší úskalí GPS mýtných systémů při jejich použití ve městech. V důsledku extrémně husté dopravy a častých tunelových komplexů dochází při použití GPS standardně k relativně velkým nepřesnostem, proto doposud nebylo její nasazení ve městech praktické. Tato patrně nevyspělejší a nejefektivnější technologie EMS však v posledních letech zaznamenala výrazný posun, a tak se výše uvedené firmy i LTA zaručili, že přesnost, jež u DSRC dosahovala takřka 100%, bude u GPS obdobná. Pokud se vše podaří podle plánu, můžeme již za tři roky očekávat, že ze Singapuru zmizí necelých 80 velkých mýtných bran a stane se tak prvním městským mýtným systémem používajícím GPS.

⁶¹ LTA to roll out next-generation ERP from 2020, NCS-MHI to build system for \$556m, Transport News & Top Stories - The Straits Times. [online]. Copyright © 2017 Singapore Press Holdings Ltd. Co. Regn. No. 198402868E. [cit. 05.08.2017]. Dostupné z: <http://www.straitstimes.com/singapore/transport/ncs-mhi-to-build-islandwide-satellite-based-erp-for-556m>

2.2.4 Singapur – vládní programy pro boj s emisemi

V předchozí části bylo zmíněno, že ERP není jediným důvodem stávající velice dobré situace v oblasti kongescí. Mezi důležité faktory patří systém kvót na nově pořízené automobily a s ním spojená povinnost si před koupí vlastního automobilu opatřit velmi nákladný certifikát. Dále je zde zaveden zvláštní poplatek na veškeré nově koupené automobily. Mimo to existuje pravidlo zakazující jízdu po Singapuru všem vozidlům starších deseti let (zmíněné certifikáty se vydávají pouze na deset let) nebo nesplňujících dané emisní normy. A právě schémata týkající se emisních limitů v Singapuru budeme dále zkoumat.

Hned po zavedení ERP a následném nástupu alternativních pohonů automobilů počátkem 21. století se Singapur rozhodl podpořit právě vlastníky těchto vozidel. V roce 2001 tak vznikl vládní program s názvem ***Green Vehicle Rabate Scheme (GVRS)***. Jednalo se o program postavený na jednoduchém principu finančních stimulů pro majitele automobilů s jiným než čistě benzinovým či dieselovým motorem. Na osobní automobily s elektrickým, hybridním nebo plynovým pohonem byla majitelům poskytnuta dotace ve výši 40% z tržní ceny.⁶² Elektrické motocykly pak byly podporovány úlevou ve výši 10%, nákladní vozidla a autobusy pouze 5%.

Přes na první pohled zajímavou státní dotaci v roce 2009 tvořil podíl ekologicky podporovaných vozidel pouze necelé 1%.⁶³ Důvodem byla patrně stále vysoká pořizovací cena alternativních automobilů a jejich nižší spolehlivost. Vláda se tedy rozhodla, že toto opatření nebude jediné a začala pomalu připravovat program, který nebude podporovat a postihovat vozidla na základě jejich pohonu, nýbrž emisí. Od roku 2013 tak bylo zavedeno zcela nové schéma nazvané ***Carbon Emissions-based Vehicle Scheme (CEVS)***.

⁶² Singapore: Feebate - Transportpolicy.net. [online]. Dostupné z: http://transportpolicy.net/index.php?title=Singapore:_Feebate

⁶³ Spore turns to eco-vehicles, faces obstacles | ZDNet. Technology News, Analysis, Comments and Product Reviews for IT Professionals | ZDNet [online]. Copyright © 2017 CBS Interactive. All rights reserved. [cit. 05.08.2017]. Dostupné z: <http://www.zdnet.com/article/spore-turns-to-eco-vehicles-faces-obstacles/>

Principiálně je systém postavený velmi podobně jako GVRS. Od zvláštní vládní daně ve výši 100% tržní ceny osobních automobilů (v případě druhého vozidla je to 140% a třetího 180%) se v případě ekologicky šetrného pohonu odečte dotace v tabulkově dané fixní částce. V pravém slova smyslu se tak nejedná o čistou podporu, ale o úlevu na světově jedné z nejvyšších daní týkající se pořízení osobního automobilu. V opačném případě, kdy si řidič pořídí vozidlo ekologicky nešetrné, je povinen uhradit zvláštní daň v inverzní výši. Logickým krokem je větší zdanění taxi, a to z prostého důvodu, že budou mít ze svého podnikání zisk, a hlavně také přispějí s přihlédnutím ke své několikanásobně větší vytiženosti zásadně více k celkovému objemu produkovaných emisí CO₂. Prozkoumáme-li tabulku níže, můžeme vidět, že pokud vůz splňuje nejpřísnější limity, může vlastník dosáhnout v současné době na slevu až 30 tis. SGD. Protipólem jsou pak automobily spadající do kategorie C4, jejichž koupě se značně prodraží.

Obr. 2.9: CEVS – dotace a daně (v tis. SGD)

Období	Schéma CEVS do 30.6.2015			Schéma CEVS od 1.7.2015		
Kategorie	Emise CO ₂ v g/km	Automobily	Taxi	Emise CO ₂ v g/km	Automobily	Taxi
A1	do 100	20	30	do 95	30	45
A2	101-120	15	22,5	96-105	15	22,5
A3	121-140	10	15	106-120	10	15
A4	141-160	5	7,5	121-135	5	7,5
B	161-210	0	0	136-185	0	0
C1	211-230	5	7,5	186-200	5	7,5
C2	231-250	10	15	201-215	10	15
C3	251-270	15	22,5	216-230	15	22,5
C4	nad 270	20	30	nad 230	30	45

Zdroj: Revised Carbon Emissions-Based Vehicle Scheme (CEVS) from 1 July 2015 | Press Room | Land Transport Authority. [online]. Dostupné z: <https://www.lta.gov.sg/apps/news/page.aspx?c=2&id=8aa03b88-409f-4852-b2df-09077e101468>

Přestože dopady předchozího schématu nebyly nikterak zásadní, CEVS zaznamenává zejména v posledních letech výrazný úspěch. Za poslední dva roky se zvýšil počet hybridních automobilů o 70% a dnes je jejich vlastníků přes 10 tis.⁶⁴ Na druhou stranu se ale vlivem neustálého zvyšování nároků na majitele osobních automobilů téměř zdvojnásobila velikost flotil autopůjčoven, po jejichž službách zásadně roste poptávka.

⁶⁴ LTA

Vedle opatření týkajících se osobních automobilů se místní vláda soustředí také na největší znečišťovatele ovzduší z řad dopravních prostředků – nákladní automobily. Proto zde funguje program **Early Turnover Scheme**, který má za cíl motivovat provozovatele vozidel horších standardů než EURO 5, aby je vyměnili za nejnovější v souladu nejlépe s normou EURO 6. Tento program se prozatím zdá být úspěšný - za dobu jeho fungování bylo vyřazeno 27 tis. starších nákladních vozidel,⁶⁵ a proto vláda oznámila jeho prodloužení minimálně do roku 2019. Zásadním rozdílem oproti CEVS je pak použití standardu EURO, jenž se nesoustředí jen na emise CO₂, ale tak jak udává moderní trend, na pravděpodobně škodlivější látky jako jsou oxidy dusíku, oxid uhelnatý a pevné částice.

Od prvního ledna budou tyto další škodliviny součástí nového vládního programu v boji s emisemi produkovanými osobními automobily. Počátkem příštího roku totiž začne platit nový systém **Vehicular Emissions Scheme (VES)**, který k dosavadnímu CO₂ přidá další škodlivé prvky podléhající normám EURO, a navíc zde budou započítány i karcinogenní uhlovodíky. Systém zpoplatnění nahrazující stávající CEVS nebude nikterak zásadně měnit částky ve formě daňových úlev či poplatků, jen se opět, tak jako se neustále motory zlepšují, mírně zpřísní limity CO₂ a sníží se počet kategorií vozů z deseti na polovinu.

2.2.5 EMS v Singapuru – shrnutí

Tématem, které prolíná celou část o Singapuru, jsou nejmodernější technologie a jejich využití. Zde byl jako v prvním městě na světě zaveden mýtný systém, na jehož základě vznikl první ucelený elektronický mýtný systém a kongesční zóna. Brzy po zavedení jak klasického, tak elektronického systému se ukázala být tato cesta správnou a následovaly ji další, nejčastěji západní metropole. Po takřka dvaceti letech fungování EMS na bázi DSRC se místní vláda před časem rozhodla pro migraci na GPS technologii. Ta se totiž s rychlým zlepšováním stává jakýmsi zlatým standardem budoucnosti i městských EMS.

Tajemství toho, proč je Singapur přes konstantně rostoucí populaci a značně omezený prostor jedním z nejlépe fungujících velkoměst z hlediska kongescí, však netkví jen v tomto systému. Jak deklaruje poslední část této kapitoly, vlastnit vozidlo v Singapuru

⁶⁵ Joint Media Release by the Land Transport Authority (LTA) & NEA - Early Turnover Scheme for Category C Euro 2/3 Diesel Vehicles to be Enhanced from 1 August 2017 | Press Room | Land Transport Authority. [online]. Dostupné z: <https://www.lta.gov.sg/apps/news/page.aspx?c=2&id=95cf94a3-52c9-4843-a4a3-203268102ef8#2>

je z důvodu množství místních restrikcí finančně i administrativně opravdu náročnou záležitostí. Důsledkem všech opatření je situace zásadně rozdílná oproti většině západních metropolí – automobil vlastní jen asi čtvrtina obyvatel. Tento systém sankcí je však obyvatelům vynahrazen perfektní městskou hromadnou dopravou a řadou doprovodných služeb. Na závěr je také třeba zmínit skvělý systém řízení dopravy, který umožňuje ve velmi krátkém časovém úseku řešit nenadálé dopravní komplikace.

3 APLIKACE EMS V PRAZE

V předchozích částech této práce jsme se seznámili s různými metodami, jak města bojují s přílišným množstvím automobilů projíždějících jejich územím. Vedle statických metod jako je zákaz vjezdu vozidel, střídání řidičů dle registračních značek či vysoké daně na pořízení vozu, se stále častěji používá elektronický mýtný systém. Tento druh zpoplatnění se v naprosté většině ukazuje být velmi efektivním nástrojem, jak omezit provoz na nejvytíženějších úsecích zejména v centrech metropolí, aniž by byl zakazován vjezd automobilům úplně.

Na základě zkoumání EMS ve Stockholmu, důkladněji pak v Londýně a Singapuru, jsme se mohli přesvědčit, že existuje mnoho variant, jak EMS nastavit. Při výběru parametrů zpoplatnění a také prvotní technologie musí být politici rozhodující o tomto tématu maximálně obezřetní. Kritéria ovlivňující konečnou výši mýtného pro jednotlivé druhy vozidel se dají poměrně snadno změnit, kde je ale třeba důkladné analýzy, je volba technologie. Pakliže se radnice rozhodne pro méně vhodné technické řešení, pozdější přesun na jinou metodu je zpravidla velmi nákladný, administrativně náročný a nepohodlný pro jeho uživatele.

V největších městech světa, mezi něž patří i Londýn, se situace týkající dopravy časem stala téměř neúnosnou. Dlouhé kolony, nadměrná hluková zátěž, znečištěné ovzduší či narušená estetika samotných center měst dostaly místní radnice pod značný tlak, aby situaci rázně vyřešily. V Londýně se tuto situaci snaží řešit pomocí kongesční zóny, v blízké době také pomocí nízkoemisní zóny, Toxicity charge a ultra nízkoemisní zóny. V Singapuru vážným problémům předcházeli podobnými restrikcemi, a navíc zde funguje systém velmi vysokých registračních poplatků za nová a ojetá vozidla.

Menší metropole jako je Vídeň, Budapešť nebo Praha se s takto vážnými problémy nepotýkají, a proto zatím podobná opatření nemusely nastavit. Přesto ale můžeme zaznamenat, že např. ve Vídni proběhlo referendum o spuštění EMS či se čas od času objeví v českých médiích diskuze na téma nízkoemisní zóny nebo zavedení kongesční zóny v centru Prahy. Tato kapitola se bude věnovat možným řešením dopravní přetíženosti právě v hlavním městě České republiky.

3.1 Vývoj kvality ovzduší v Praze

Vzhledem k tomu, že tato práce je určena publiku primárně z České republiky a bohaté dějiny Prahy jsou obecně známy, je pro účely této práce dostačující bližší představení historického vývoje dopravní infrastruktury a s ní spojených problémů.

V první řadě je třeba říci, že od sametové revoluce se kvalita ovzduší napříč celou zemí výrazně zlepšila. Až do 80. let předchozího století totiž komunistické vlády téměř nehleděly na zdraví občanů a za cílem co nejvyššího extenzivního hospodářského růstu masivně podporovaly těžký průmysl, jež nebyl z pohledu životního prostředí v zásadě regulován. Hlavním činitelem velmi špatné situace byly uhelné elektrárny, továrny a samozřejmě také kácení obrovských ploch lesů, které musely ustoupit povrchové těžbě hnědého uhlí či jiných surovin. Lokální topeniště a doprava tvořily jen zlomek polétavých částic a nebezpečného SO₂ v ovzduší. S postupem času však logicky přibývalo onemocnění dýchacích cest a dalších vážných následků na zdraví populace, a tak po vzrůstající vlně nátlaku obyvatel vláda pomalu začala největší znečišťovatele regulovat. V 90. letech dochází v důsledku mnoha nových regulací k markantnímu poklesu zplodin vypouštěných továrnami, k postupné rekultivaci přírody a modernizaci místních vozidel. V současné době se tak kvalita ovzduší pohybuje na hodnotách lepších, než byly zaznamenány v 70. letech.⁶⁶

Přesto je třeba říci, že situace se od nástupu nového tisíciletí dále nelepší a zejména v některých zimních měsících koncentrace zplodin v ovzduší přesahuje hranici stanovených norem. Za hlavní příčinu nadměrných zplodin v Praze je dnes správně považována hlavně automobilová doprava,⁶⁷ následována lokálními zdroji v rodinných domech, kdežto továrny dnes díky silným regulacím mají marginální vliv.

⁶⁶ Ekomonitor spol. s r. o. [online]. Copyright © [cit. 07.08.2017]. Dostupné z: http://www.ekomonitor.cz/sites/default/files/obrazky/seminare/ovzdusi/seminar1/2_matouskova_a.pdf

⁶⁷ Ovzduší v Praze - stručně a rychle (Portál životního prostředí hlavního města Prahy). online]. Dostupné z: http://portalzp.praha.eu/jnp/cz/ovzdusi/souhrnne_informace_statistika/ovzdusi_v_praze_strucne_a_rychle.xhtml

3.2 Dopravní infrastruktura Prahy

Přestože se za nejvyspělejšími městy jako je Vídeň, Berlín nebo Singapur Praha mírně zaostává, patří místní systém městské hromadné dopravy mezi nejvyspělejší v Evropě i na světě.⁶⁸ Páteří celého města jsou 3 linky **metra**, jež je budováno od 60. let 20. st. a přepraví více než milion pasažérů denně⁶⁹. Po dlouhých debatách byla radnicí schválena výstavba čtvrté linky D s plánovaným začátkem v roce 2019. Trasy metra však často na rozdíl například od Vídně zbytečně kopírují některé z 23 denních linek **tramvají** a nespočet tras **autobusů**. Ty obsluhují primárně části města, kde není zavedená kolejová doprava. Autobusová doprava je přes svou ekologickou zátěž kritická pro spojení obyvatel okrajových čtvrtí a obcí kolem Prahy s vnitřním městem. Důležitou roli hraje také síť autobusových nádraží pro dálkovou dopravu po republice i mimo ni.

Součástí systému pražské integrované dopravy jsou i místní **vlaková spojení**. Do budoucna je naplánována výstavba několika desítek nových nádraží a několik se jich již staví.⁷⁰ Pražské hlavní nádraží slouží jako železniční uzel nejen v rámci místních, ale i mezistátních spojů. V oblasti **cyklodopravy** nemůže Praha vzhledem ke svému kopcovitému terénu mít cíle srovnatelné s Vídní nebo Londýnem. Přestože česká populace má velmi kladný vztah k cyklistice, využívá tuto alternativu zhruba jen 1% obyvatel. Magistrát spravuje sice okolo tisíce kilometrů cyklotras a cyklostezek, ty jsou však ve většině případů používány pro výlety, a ne jako způsob dopravy po městě. Je nutné podotknout, že některé z určených tras nejsou zvoleny zcela správně a řada cyklistů se na nich vzhledem k jejich přidružení k rušným silnicím necítí bezpečně – to je kromě kopcovitého terénu patrně hlavní důvod, proč řada lidí tento druh dopravy nevyužívá pro každodenní cesty.⁷¹

⁶⁸ Pražská MHD 4. nejlepší v Evropě (Portál hlavního města Prahy). 301 Moved Permanently [online]. Copyright © 2017 [cit. 07.08.2017]. Dostupné

z: http://www.praha.eu/jnp/cz/doprava/mhd/mhd_v_praze_patri_mezi_nejlepsi_v_evrope.html

⁶⁹ dpp.cz > Pražské metro v den přepravního průzkumu přepravilo 1 272 143 cestujících | Dopravní podnik hlavního města Prahy. Dopravní podnik hlavního města Prahy [online]. Dostupné z: <http://www.dpp.cz/prazske-metro-v-den-prepravnio-pruzkumu-prepravilo-1-272-143-cestujicich/>

⁷⁰ ROPID [online]. Copyright © [cit. 07.08.2017]. Dostupné z: http://stary.ropid.cz/data/Galleries/193/d2162_1_DL_Casopid_02_2015.pdf

⁷¹ Pro cyklisty. TSK [online]. Copyright © Copyright [cit. 07.08.2017]. Dostupné z: <https://www.tsk-praha.cz/wps/portal/root/pro-cyklisty>

Letecky je Praha dostupná sice jediným, ale na regionální poměry velkým **letištěm** Václava Havla. Díky své strategické lokalitě a neustálém nárůstu možných destinací v loňském roce přesáhlo metu 13. mil. odbavených pasažérů.⁷² V současnosti je také intenzivně plánovaný projekt moderní železnice v úseku Kladno – Masarykovo nádraží, který by měl značně zlepšit dostupnost letiště, kam se lze prozatím dopravit pouze silničními vozidly.⁷³ Tato stavba s velkou pravděpodobností nahradí diskutované rozšíření linky metra A, jež se ukazuje být z hlediska nákladů a přínosů nevhodnou. Přestože historicky byla **lodní** nákladní **doprava** po Vltavě důležitou zásobovací cestou, dnes je její význam tak jako několika pražských přístavů v porovnání se silniční, železniční, ale i leteckou dopravou zanedbatelný. Velký rozkvět s rostoucí oblibou města u turistů však zažívá osobní zážitková plavba.

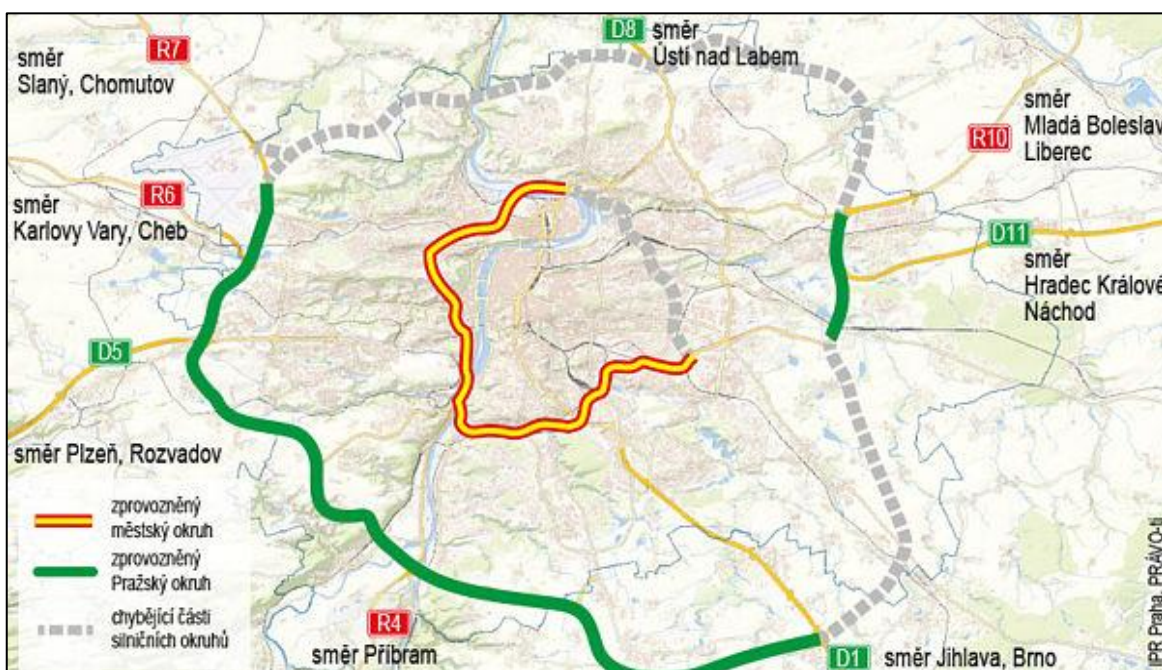
V otázce silniční infrastruktury Praha zaostává asi nejvíce. Pravděpodobně nejpalčivějším problémem je nedokončený **Pražský okruh**. Od roku 1984, kdy došlo k otevření prvního úseku obchvatu Prahy se totiž povedlo dokončit jen jihozápadní část. Přes velký tlak většiny obyvatel Prahy 6 a 7, kudy proudí hlavní tranzit osobních automobilů směrem na sever Čech, se vzhledem k stížnostem zejména rezidentů pražské čtvrti Suchdol a následným soudním sporům tuto stavbu nepodařilo prosadit. Hovoří se o možnosti odsunout daný úsek až za hranice města, nicméně ani tento návrh nebyl zatím přijat. Výhledově se počítá s termínem začátku výstavby v roce 2020, na základě předešlých zkušeností se však dá očekávat, že stavba začne o několik dalších let později. Vedle severozápadní části je současně asi nejkritičtější úsekem spojení D1 a Běchovic. Tento úsek se měl stát prioritním účastníkem řízení k posouzení vlivu na životní prostředí zvaném EIA, nicméně v červenci tohoto roku byla stavba ze seznamu vyškrtnuta, a tak se datum zahájení, původně plánované na příští rok, posune pravděpodobně až na období po roce 2020. Část okruhu na severu města bude podle aktuálních plánů postavena asi nejpozději. Vedle dlouholetých komplikací ohledně spojení Suchdolu s Ruzyní podobné problémy vznikají i s úsekem Suchdol – Březiněves, jehož výstavba započne nejdříve v roce 2020.

⁷² Letiště Václava Havla Praha odbavilo třináctimiliontého cestujícího | Letiště Václava Havla Praha, Ruzyně. [online]. Copyright © Letiště Praha [cit. 07.08.2017]. Dostupné z: <http://www.prg.aero/cs/aktuality/aktuality/letiste-vaclava-havla-praha-odbavilo-trinactimilionteho-cestujiciho/>

⁷³ Železnice na letiště | Železnice na letiště | [online]. Copyright © 2016 SŽDC [cit. 07.08.2017]. Dostupné z: <http://www.praha-kladno.cz/>

První základy **Městského okruhu** byly postaveny v 80. letech dokončením Barrandovského mostu. Následně byla vybudována Jižní spojka, která vedla na Spořilov, krátce nato až do Zahradního Města a je nyní dokončena napojením na Pražský okruh v blízkosti Černého Mostu. Na jihozápadní části Městského okruhu byly ve stejné době vybudovány Strahovský a Zlíchovský tunel, dále pak Mrázovka, jež navazují Dobříškou a Strakonickou na Barrandovský most. Z druhé strany pak byl v roce 2015 dokončen komplex tunelů Blanka vedoucí pod značnou částí Prahy 6. Chybí tedy dobudovat v zásadě dva úseky. Prvním, méně náročným, je Libeňská spojka mezi Balabenkou a Proseckou radiálou. Druhá, o poznání složitější a nákladnější, spočívá ve výstavbě plánovaného komplexu nadzemní i podzemní trasy severovýchodního okruhu, kterou bude spojena Štěrboholská a Vysočanská, respektive Prosecká radiála. Bohužel však ani v polovině roce 2017 stále není znám termín, kdy se s výstavbou začne.

Obr. 3.1: Pražský a Městský okruh

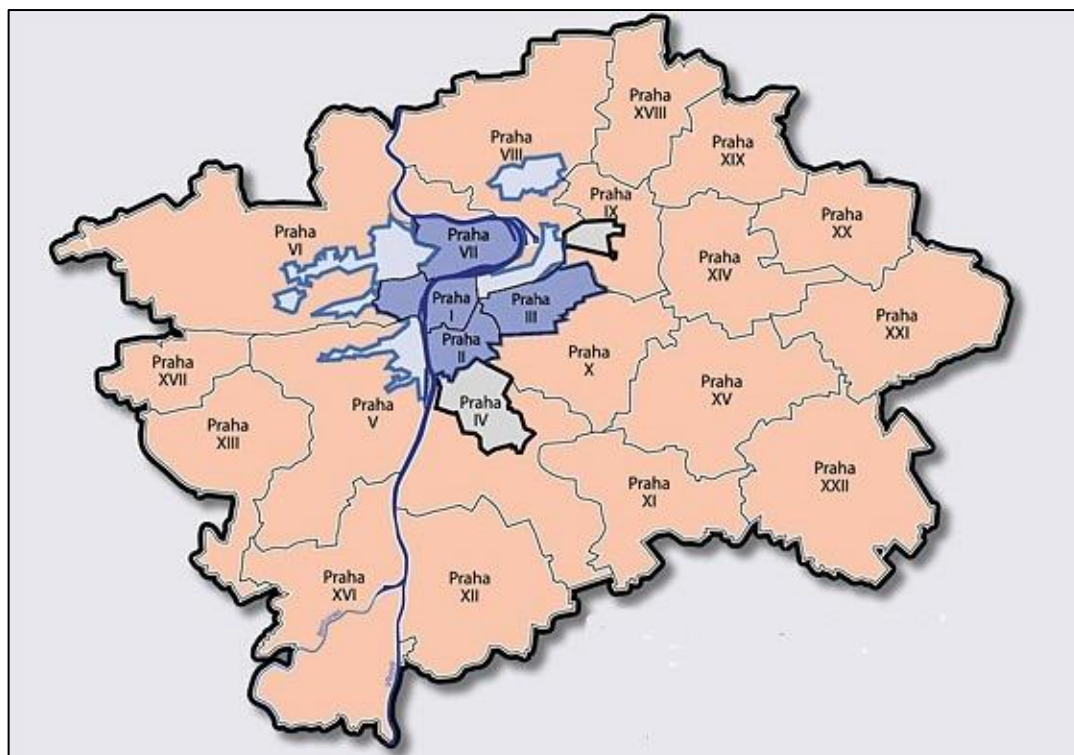


Zdroj: Praha chce vytěsnit kamióny na okruh a zavést nízkoe emisní zóny – Novinky.cz . Novinky.cz – nejčtenější zprávy na českém internetu [online]. Copyright © 2003 [cit. 20.08.2017]. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/domaci/386098-praha-chce-vytesnit-kamiony-na-okruh-a-zavest-nizkoemisni-zony.html>

Všem zmíněným stavbám silniční infrastruktury, ale i např. výstavbě nové linky metra totiž v rychlém provedení brání složitý legislativní proces. Celá situace ohledně problematiky vyvlastnění pozemků se řadu let řeší na vládní úrovni a v minulém roce také proto došlo k další změně zákona. Ta má urychlit proces odkupu nemovitostí potřebných pro výstavbu městské infrastruktury a zabránit přemrštěným cenám, jež někteří majitelé pozemků požadovali.

V oblasti **parkování** Praha dodržuje trend prosazovaný ve většině evropských metropolí a místa v širším centru jsou tak pro vozy nerezidentů zcela nedostupná či mohou být v některých místech návštěvníky používána za poplatek dle délky pobytu. Od roku 1996, kdy byla zavedena první parkovací zóna na Praze 1, se tato metoda rozšířila do všech sousedících městských částí. Přestože se výsledek jeví pro místní v zásadě pozitivně a dopad na hustotu dopravy i volná parkovací místa je znatelný, problém je často pouze přesunut do sousedících městských částí, kde řidiči bezplatně odstavují svá vozidla a do místa určení se přepravují městskou hromadnou dopravou. Proto se také intenzivně plánuje rozšíření zón do části Prahy 4, 9 a dalších ulic Prahy 6. Dojíždějící do města mohou jako alternativu využít některé ze záchytných parkovišť. Nicméně těch je v celém městě pouze dvacet, ze kterých má zhruba polovina celkovou kapacitu nižší než 100 vozidel, což zdaleka nenaplnuje potřeby řidičů. Radnice města proto opakovaně slibuje zprovoznění dalších P+R, prozatím však naráží na administrativní překážky v podobě dlouhého procesu změny územního plánu a zejména pak na nevoli obyvatel žijící v těsné blízkosti plánovaných staveb s odvoláním na zvýšenou hustotu provozu, snížení bezpečnosti či nadměrné znečištění hlukem a zplodinami.

Obr. 3.2: Parkovací zóny v Praze



Zdroj: Modré zóny budou i v Praze 4 a 9. Obrana před záplavou aut, tvrdí radnice | iDnes.cz [online].
Copyright © 2016 iDnes [cit. 07.08.2017] Dostupné z: http://praha.idnes.cz/parkovaci-zony-se-rozsiri-do-prahy-4-a-9-dha-/praha-zpravy.aspx?c=A161102_2283204_praha-zpravy_nub

3.3 Návrhy na zlepšení dopravní situace v Praze

V dosavadním průběhu této práce jsme se kromě samotných elektronických mytných systémů zabývali i dalšími opatřeními, jež musí jít ruku v ruce s případným zpoplatněním vjezdu do centrální části města. Na příkladech Vídně, Londýna a Singapuru jsme si ukázali, jak se k omezení kongescí v dopravě staví tato vyspělá města. Lze se tam tak inspirovat při řešení daného problému, který se v budoucnosti, kdy se Praha, pokud trend jejího růstu bude nadále pokračovat stávajícím tempem, pravděpodobně dostane na jejich dnešní úroveň.

3.3.1 Omezení parkovacích míst na veřejných prostranstvích

Velmi málo diskutovaným, ale zcela zásadním tématem je parkování. Ve všech zmíněných městech, tak jako ve většině západních metropolí, je prosazován systém placených parkovacích zón. Tento nástroj lze považovat za velmi úspěšný v boji s automobily návštěvníků, již často ani nemají možnost v ulicích vnitřního města svůj vůz odstavit. Jak se ale můžeme přesvědčit v nizozemském Amsterdamu, auta z ulic ani po podobném opatření nemizí a objektivně vzato stále zásadně narušují ráz historického centra. Amsterdamské radnici se sice povedlo zavedením parkovacích zón vytlačit vozidla návštěvníků, v současnosti však asi tři čtvrtiny z celkového počtu zaparkovaných vozidel v centru patří rezidentům, a tak stále zůstávají okraje silnic či chodníků obsypané auty.⁷⁴ Důvodem je zažitá praxe či spíše všeobecné mínění většiny obyvatel vyspělých zemí, že rezidenti mají právo parkovat své vozidlo na veřejných prostranstvích co nejbližší svému obydli. Vzhledem k tempu, jakým se vyspělá města rozvíjí, je samozřejmě nutné stavět další byty a domy, jejichž obyvatelé chtějí svá vozidla, pokud nemají k dispozici garáž, odstavovat na veřejných parkovacích stáních. Místo regulací měst spočívajících v nařízení developerům, aby vyšli vstříc novým obyvatelům a zajistili určitý počet míst pro parkování na jeden byt či dům, by však místní politici měli zvažovat, jakým způsobem dostat stojící automobily ze staletí starých center měst.

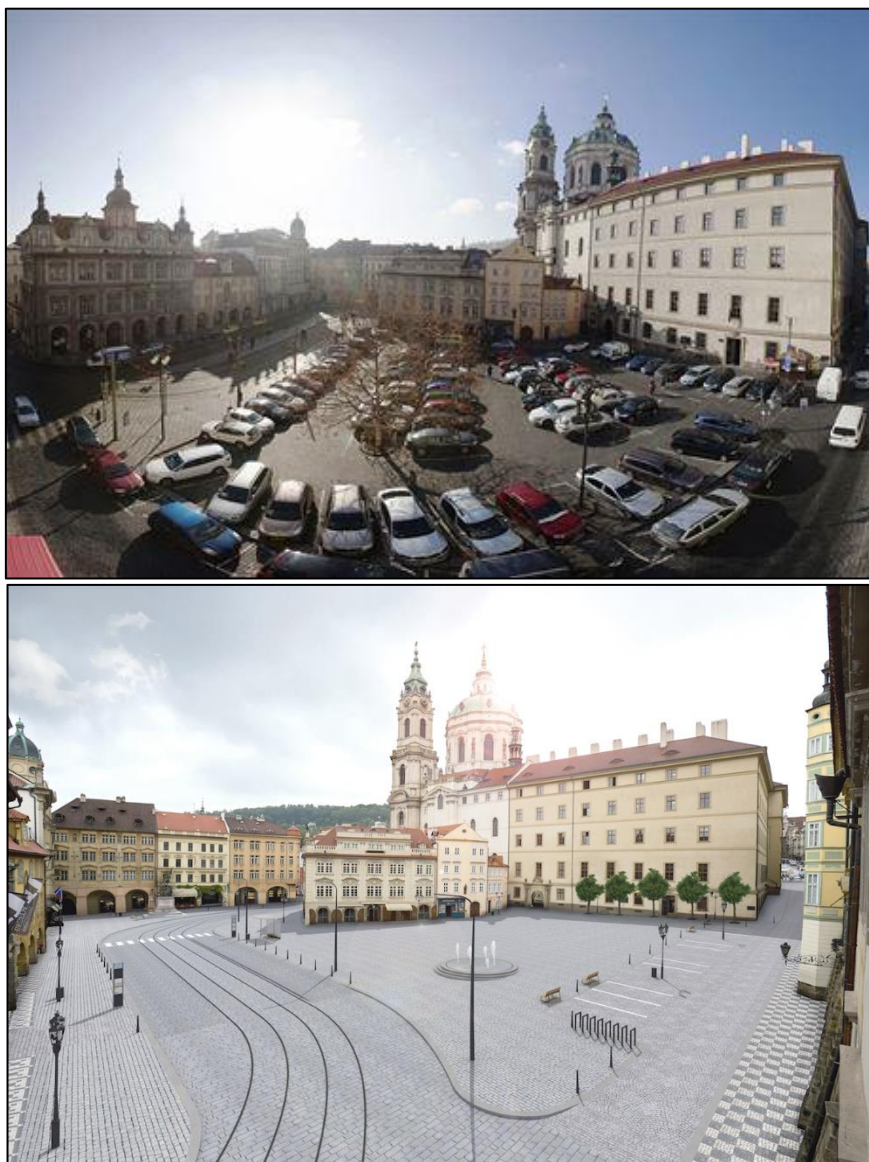
⁷⁴ Economist [online]. Copyright © [cit. 13.08.2017]. Dostupné z: <https://www.economist.com/news/briefing/21720269-dont-let-people-park-free-how-not-create-traffic-jams-pollution-and-urban-sprawl>

Praha je na tom velmi podobně. Dříve popsany systém parkovacích zón sice zvyšuje komfort lidí žijících v daných částech, ale v zásadě vůbec neřeší problém s kongescemi či praktické hledisko užívání silničních komunikací a neestetičnost všudypřítomných odstavených vozů. Aby mohla být daná situace změněna, musí být splněny dvě podmínky. První překážkou je zmíněný nedostatek veřejných parkovacích domů a podzemních garáží. Zde mají nezastupitelnou roli městské části v čele s magistrátem. Ty by měly ve spojení se soukromým sektorem zajistit v každé dotčené městské části dostatek volných parkovacích míst mimo ulice za dostupnou cenu a v lokalitě poblíž bydlíšť rezidentů. Přestože se v českých podmínkách jedná o úkol, který bude trvat dlouhá léta, jedná se o relativně jednoduchou akci, jež by mohla zákaz parkování na ulicích umožnit.

Poté, co by byl vybudován *dostatečný počet parkovacích domů a garáží*, bylo by třeba získat adekvátní *politickou podporu*. Protože ta je odvozena od podpory veřejnosti, u které můžeme očekávat zamítavý postoj, bude se jednat o podobně náročnou a dlouhodobou aktivitu. V českém prostředí je totiž jízda osobním automobilem a parkování na veřejných prostranstvích vnímána jako důležité právo, a tak by se daly očekávat masivní protesty. Pokud by se vyvolalo referendum na dané téma, můžeme s velkou pravděpodobností říci, že by dopadlo negativně. Proto by musel být splněn předpoklad silné a odvážné komunální vlády, jež by vzala, podobně jako ta londýnská či singapurská, dané opatření plně na svou odpovědnost.

Po prvotním šoku po zavedení takového omezení lze předpovídat, že by si místní obyvatelé zvykli a začali si všímat pozitivního dopadu v podobě snížení hluku, znečištění ovzduší, zvýšení bezpečnosti, uvolnění podstatné části silnic pro pěší, cyklodopravu a nutné cesty osobních či zásobovacích automobilů. Dalším, dle autorova názoru neméně důležitým faktorem je to, že by centrum Prahy dostalo z estetického hlediska naprosto jiný ráz. Daný efekt pak lze demonstrovat například na nedávném zákazu parkování na Malostranském náměstí. První obrázek ukazuje situaci před zákazem a druhý obsahuje cílový stav, jehož podoba byla odsouhlasena magistrátem v roce 2014.

Obr. 3.3: Malostranské náměstí před a po zákazu parkování



Zdroj: Parkoviště na Malostranském náměstí ve čtvrtek o půlnoci končí. Za porušení zákazu hrozí odtah - Aktuálně.cz. Zprávy - Aktuálně.cz [online]. Copyright © Economia, a.s. [cit. 20.08.2017]. Dostupné z: <https://zpravy.aktualne.cz/regiony/praha/na-malostranske-namesti-byly-umisteny-znacky-zakazujici-park/r~d5be6e2e3d0911e6a4100025900fea04/>

Navrhovanou vymezenou zónou by bylo v první fázi celé území Prahy 1, po nějaké době by bylo po splnění stejných podmínek vhodné přidružit další historicky cenné části – sousedící území Prahy 2, 5, 6 a 7. Parkování by bylo povoleno pouze do výše jedné hodiny - pro rezidenty zdarma a pro návštěvníky za poplatek. Komerční zásobovací vozidla by fungovala dle stejných pravidel jako jsou nastavena v současných parkovacích zónách, a tedy s možností parkovat jen po dobu nezbytně nutnou. Hendikepovaní vlastníci vozidel a složky integrovaného záchranného systému by měli samozřejmě výjimku a mohli by stát

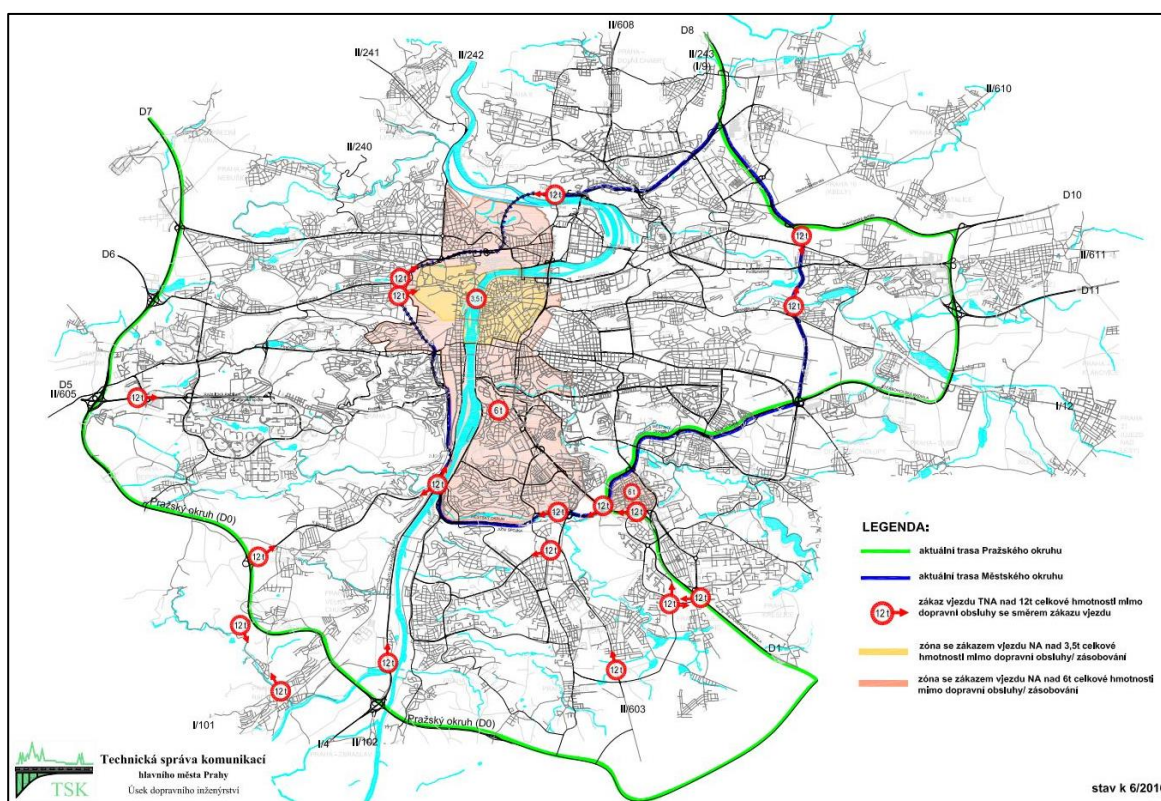
na svých vyhrazených místech neomezeně. Výjimečné případy, jako je stěhování, by bylo možné po předložení požadovaných dokladů nahlásit na příslušný kontaktní bod a daní řidiči by po smluvenou dobu byli od zákazu oprostěni. Diskomfort pro běžné občany by byl nahrazen de facto neustále volným místem přímo před domem pro případ skutečné potřeby zde na nějaký čas zaparkovat. Další specifické podmínky tohoto možného opatření není nutné pro potřeby této práce uvádět, ale mohly by být předmětem dalšího zkoumání.

Závěrem je nutné zopakovat základní premisu, že většina z takřka 9000 nynějších parkovacích stání v ulicích Prahy 1 by musela mít vybudovanu alternativu v podobě finančně dostupných parkovacích domů či podzemních garáží na území Prahy 1 nebo jejím přilehlém okolí.

3.3.2 Omezení pro automobily na základě emisí

Přesuneme-li se od parkování, jenž primárně neřeší kongesce a s tím spojenou kvalitu životního prostředí, k problematice zplodin produkovaných jak osobními, tak nákladními automobily, mohla by se i Praha připojit k řadě západních měst, jež zabráňují vjezd osobních automobilů na základě emisí. Co se týče ***nákladních automobilů***, byl by případný zákaz vjezdu vozů se starými dieselovými motory de facto zbytečný. V Praze totiž platí absolutní zákaz vjezdu těžkých nákladních vozidel za hranici Pražského okruhu či jeho náhradní trasy přes část Městského okruhu. Zde je nutné zmínit, že přestože se radnice v současnosti snaží zamezit tranzitní dopravě skrz Spořilov, je daný návrh značně problematický a do jisté míry alibistický. Taková varianta by totiž nadměrně zatížila obce na severovýchod od Prahy, jejichž infrastruktura na takové množství projíždějících těžkých vozů zcela určitě není připravena. Následkem by pravděpodobně bylo ulevení cestujícím po Jižní spojnici a obyvatelům Spořilova, nicméně by došlo k dlouhodobému dopravnímu kolapsu ve Středočeském kraji a následnému vytlačení nákladní dopravy i z dotčených vesnic a měst. Takový návrh by tedy v obecném měřítku téměř jistě způsobil více škody, než s jakou se dnes setkáváme. Pokud se pak budeme zabývat vozidly do 6 tun, je aktuální koncept, kdy vozidla této kategorie nesmí vjíždět do širšího centra (na mapě na další straně je tato zóna vyznačena červenou barvou), dle názoru autora této práce v pořádku a není třeba ji dále měnit. Kde by však mohlo dojít k rozšíření, je zóna zákazu vozidel nad 3,5 tuny. Zatím je takto chráněna jen Praha 1, nicméně by bylo vhodné zvážit rozšíření daného opatření i na sousedící území.

Obr. 3.4: Mapa omezení jízdy nákladních vozidel v Praze



Zdroj: Omezení jízdy nákladních automobilů nad 12 t celkové hmotnosti na vybrané komunikační síti – schema | TSK a.s. [online]. Copyright © 2016 [cit. 20.08.2017]. Dostupné z: https://www.tsk-praha.cz/wps/wcm/connect/www.tsk-praha.cz/20642/39251f74-0d75-4d80-9538-42eef9112064/Omezeni_vjezdu_nad_12t.pdf?MOD=AJPERES

Už dlouhá léta ve veřejné debatě zaznívá nápad na ustavení nízkoemisní zóny pro **osobní automobily**. Přestože se dle vyjádření představitelů radnice zdá mít toto opatření podporu napříč politickým spektrem, jednotlivé strany se stále nemohou shodnout na formě, v jaké by měla vzniknout. Nejčastěji zaznívanou variantou je úplný zákaz vjezdu všem dieselovým vozidlům nesplňující normu EURO 4, a tedy těm vyrobeným před rokem 2006. Tento model funguje již od roku 2008 např. v sousedním Německu a jeho zavedení by mohlo být logickým krokem.⁷⁵ Přijmeme-li totiž všeobecně prokázaný fakt, že hlavním znečišťovatelem ovzduší v dnešních velkých městech jsou automobily s dieselovým motorem, jedná se i přes výrazný zásah nižší třídy obyvatel, jež si často nemůže dovolit koupit nového automobilu, o zcela správný krok směrem k výraznému zlepšení pražského ovzduší.

⁷⁵ Ekologické plakety v německu. ÚAMK - Asistenční služby pro motoristy - Žlutý Anděl [online]. Copyright © 2015 ÚAMK. All Rights Reserved. Designed By ÚAMK [cit. 13.08.2017]. Dostupné z: <http://www.uamk.cz/garaz/1331-ekologicke-plakety-v-nemecku>

Otázkou tedy zůstává, v jakém stupni zákaz nastavit, jakou technologii pro něj použít a jak jej vymáhat. Velké debaty se vedou kolem toho, zda by měl zákaz platit jen pro návštěvníky nízkoemisní zóny nebo i její rezidenty, či zda by měl být případný vjezd dotčených vozidel zakázán úplně nebo umožněn pouze za odpovídající poplatek.

Velmi jednoduchý německý či švédský model postavený na nálepce vydané podle emisní normy se vzhledem k dnešním technologickým možnostem zdá být poněkud zastaralý a velmi náročný zejména na kontrolu dodržování tohoto pravidla. Pokud bychom se zase podívali do dříve zkoumaného Londýna, systém nízkoemisní zóny pro velká nákladní vozidla je vymáhán pomocí technologie rozpoznávání registrační značky (ANPR). Tato technologie však není zcela vhodná, a to zejména z důvodu ne zcela férového zpoplatnění dotčených automobilů, jež musí hradit poplatky za den i v případě, že se zdrží ve Vnější Londýně podstatně kratší dobu a nereflektuje ani skutečně ujetou vzdálenost. Opatření ve formě sankcí dle emisní zátěže vozu uvedená do praxe v Singapuru nejsou kvůli velmi odlišným institucionálním strukturám v Praze reálně uplatnitelná - v tuzemském měřítku by bylo složité postihnout uživatele nešetrných vozů již při jejich samotném nákupu. Oproti oběma detailně zkoumaným městům také postrádáme silnější podporu automobilů s alternativním pohonem – v roce 2016 na celém území ČR bylo provozováno pouze tisíc elektromobilů, 250 hybridů a 15 tis. vozidel s CNG pohonem. Finanční dotace okolo 200 tis. Kč na vozidla s elektrickými a hybridními motory není vzhledem k chybějící obslužné infrastruktuře a vysoké pořizovací ceně příliš silným stimulem, a ani šrotovné na vozidla s nižší než emisní normou EURO 4 není nikterak zásadní.⁷⁶

Tyto metody se tedy v místních podmínkách nezdají jako účinné. Dle názoru autora podloženém nejnovějšími poznatky⁷⁷ se jeví jako nejefektivnější, nejspravedlivější a ke svému okolí nejohleduplnější systém zpoplatnění na bázi GPS. Toto řešení je nyní v Singapuru testováno pro zpoplatnění vnitřní zóny a městské vlády v Londýně či Stockholmu o zavedení systému diskutují. Vhodnému nastavení v pražské metropoli se budeme věnovat v následující části, nicméně je jasné, že vymáhání emisních norem je dnes již technicky možné pomocí elektronického mýtného systému.

⁷⁶ Ministerstvo životního prostředí [online]. Copyright © [cit. 13.08.2017]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/cista_mobilita_seminar/\\$FILE/SOPSZP-statni_fond_zp-20170314.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/cista_mobilita_seminar/$FILE/SOPSZP-statni_fond_zp-20170314.pdf)

⁷⁷ How and why road-pricing will happen. The Economist Newspaper. [online] Copyright © [cit. 13.08.2017]. Dostupné z: <https://www.economist.com/news/international/21725765-ride-sharing-and-electric-cars-take-governments-are-seeking-new-ways-make>

3.3.3 EMS v Praze

I v Praze se již dlouhou dobu diskutuje o zpoplatnění vjezdu automobilů do centra města. Jedná se o prokazatelně úspěšný nástroj boje proti dopravním kongescím, z nich plynoucím problémům se znečištěným ovzduším, hlukovou zátěží či sníženou bezpečností a zhoršenou životní úrovní obyvatel žijících v centrech měst, jež jsou kongescemi zpravidla zasažena nejvíce. Jak bylo dokázáno na popisu situace ve velkoměstech Londýn a Singapur, toto opatření je skutečně efektivní, pomáhá dosáhnout výše uvedených výsledků, a navíc přináší městským částem zajímavý příjem, jež je možné opětovně investovat do dopravní infrastruktury.

3.3.3.1 Zavedení EMS v Praze

Vzhledem ke zkušenostem s oběma zkoumanými městy a všeobecnému vnímání tohoto opatření ze strany řidičů by zcela určitě bylo pro takový krok složité získat podporu veřejnosti. Proto by bylo vhodné sice o výhodách zavedení pražské kongesční zóny důkladně informovat veřejnost, nicméně samotné rozhodnutí na ni skrz lidové hlasování nedelegovat. Existuje totiž velká míra pravděpodobnosti, že by lidé, pokud by byl splněn limit účasti pro platnost referenda, hlasovali proti takovému návrhu. Nejedná se totiž jen o české specifikum, ale i například v USA⁷⁸, Vídni, Londýně nebo Singapuru tato změna zpravidla nemá v počáteční fázi širokou podporu místních obyvatel. Proto je k uskutečnění tohoto návrhu třeba odvážných politiků, kteří přijmou, podobně jako bývalý starosta Londýna Ken Livingstone či singapurská vláda v 70. letech, za zavedení mýtného systému politickou odpovědnost, a budou také přemýšlet dále než jen do konce svého funkčního období.

3.3.3.2 Technologie EMS v Praze

Jak již bylo naznačeno v úvodu této části, nejvhodnější a nejmodernější technologie, která je v současné době k dispozici pro výběr mýtného, je založena na příjmu

⁷⁸ How and why road-pricing will happen. The Economist Newspaper. [online] Copyright © [cit. 13.08.2017]. Dostupné z: <https://www.economist.com/news/international/21725765-ride-sharing-and-electric-cars-take-governments-are-seeking-new-ways-make>

signálu vysílaným družicemi GNSS. Tento systém je upřednostňován hned z několika důvodů. Prvním z nich je absence výstavby statických zařízení v podobě mýtných bran. Tím pádem není narušen historický ráz města a ani nemusí probíhat žádné k tomuto účelu určené stavební úpravy.

Přestože takovéto úpravy nejsou třeba, je nutné počítat s tím, že řidiči všech automobilů by museli využívat palubní jednotku (OBU). Zde by bylo za účelem získání přízně uživatelů systému, tedy všech řidičů, vhodné pořizovací náklady na toto zařízení, tak jako v Singapuru, uhradit z městského rozpočtu. Dále by bylo nutné EMS synchronizovat se systémem řízení dopravy v Praze, který by zjišťoval přesné údaje o dopravní situaci, na jejichž bázi by se měnila aktuální sazba mýtného.

3.3.3.3 Poplatky spojené s EMS v Praze

To nás přivádí k tématu kritérií, podle kterých by byla vozidla zpoplatněna. Prvním z nich je samozřejmě **místo**. Ačkoli by v počátečním stádiu bylo zpoplatněno celé území Prahy 1, bylo by vhodné zónu rozdělit na dynamické segmenty podle hustoty dopravy. Pakliže by v určitém bloku byla silná zácpa, musela by být v exponovaném **čase** sazba na horní hranici. V tom samém místě by ale řidiči hradili naprosté minimum v době, kdy je doprava plynulá, tedy např. o víkendu. Vedle aktuální dopravní situace, místa a doby pobytu v zóně, by také hrál zásadní roli **počet najetých kilometrů**. Za podmínky, že by automobil stál po celou dobu zaparkovaný, mýtnému by nepodléhal. Dalším kritériem by byl **druh vozidla** s tím, že běžný osobní automobil do 1,2t by disponoval hodnotou 1, majitelé dodávek, minibusů, pickupů a terénních vozů mezi 1,2 a 3,5t by hradily dvakrát vyšší částku a motocyklům by byla účtována jen polovina vypočteného mýtného. Posledním parametrem by byla dříve popsaná **emisní kategorie** a to tak, že vlastníci automobilů s normou ekvivalentní EURO 4 by platili 100% částky vypočtené na základě předešlých atributů. Čím by vozidlo bylo nepříznivější vůči životnímu prostředí, tím by se jeho sazba proporčně násobila. Vozidlům s benzinovým či alternativním pohonem by bylo zase dle množství produkováných emisí mýtné zlevněno. Ačkoli se zdá být daný systém na první pohled poměrně složitý, v dnešní době se jedná o zcela určité proveditelné schéma, které je k řidičům spravedlivé, a hlavně pomáhá co nejvíce rozmělnit celkový objem denní dopravy do všech denních časů a cílí nejvíce na nešetrná vozidla. Uživatelsky se jedná o velmi jednoduchou záležitost, kdy za pomoci nové generace OBU zcela přesně víme,

kolik momentálně budeme v plánovaném úseku platit, aniž bychom museli znát přesný algoritmus výpočtu dané částky.

3.3.3.4 Potenciální překážky zavedení EMS v Praze

Odhlédneme-li do politického hlediska, existuje dosud několik technických překážek užití systému založeném na GPS a zmíněných kritériích. **Měření aktuální hustoty dopravy** v Praze dnes již funguje dobře, a tak by se jednalo jen o jeho integraci s EMS. V otázce **přesnosti** zaznamenání najetých kilometrů považujeme dnešní nejmodernější **OBU** za velmi spolehlivé, tudíž to nelze považovat za zásadní překážku. Z pohledu **administrativní náročnosti** na straně uživatelů se sice jedná o určitou zátěž, při správném nastavení by však mohl systém fungovat velmi pohodlně a efektivně. Návštěvníci zóny by měli povinnost registrovat svůj automobil do speciální databáze, čímž by bylo zajištěno získání potřebných informací - zejména hmotnost a emisní kategorie vozidel, dále by zde bylo možné dohledat údaje o majiteli vozu. Aby byl systém co nejjednodušší, instalace OBU by byla i vzhledem k stoprocentní úhradě magistrátem až na výjimky povinná pro všechny vozidla registrovaná v Česku a která by vjížděla do zóny. Vedle toho by však existovala možnost, že by si řidič mohl jízdu předplatit buď přes internet nebo na příslušném kontaktním bodě. Taková forma registrace do systému by však neumožňovala pohyblivou výši mýtného, tudíž by byla vypočtena nejvyšší možná mýtná sazba na daném úseku.

Asi největším problémem zůstává, jakým způsobem nastavit **vymáhání placení poplatků**. Prvním nástrojem by mohly být vysoké pokuty při nedodržení této povinnosti, a to v řádu tisíců korun. Dalším nutným opatřením by pak byl kamerový systém podobný ANPR, jež by byl umístěn na vstupních bodech a porovnával by registrační značky s databází registrovaných řidičů. Taková metoda se jeví z důvodu výstavby kamer pro historické centrum ne zcela přívětivě, nicméně při současných možnostech se jedná o pravděpodobně nejefektivnější řešení. Lze ale očekávat, že i EMS na bázi GPS, tak jak bude ze Singapuru rozšiřován do dalších měst, problém s kontrolou řidičů bude řešit a nabídne v budoucnu elegantnější způsob kontroly.

Faktor **financování** celého projektu by také neměl být stěžejní překážkou. Je třeba vzít v potaz, že Praha v dnešní době hospodaří s přebytkovým rozpočtem a spíše než nedostatkem financí trpí neexistencí kvalitních projektů. Vezmeme-li jako příklad Singapur, přestože jsou tam cenové relace na řádově vyšší úrovni, celý projekt by mohl

v Praze stát kolem 10 mld. Kč. Samozřejmě by částka závisela na kvalitě vypsání veřejné soutěže, a to v takové podobě, že by byla zajištěna proti podobným chybám jako při projektech Opencard či Blanka. Při správném postupu by se náklady na projekt, jak je u EMS obvyklé, vrátily v podobě příjmů do městského rozpočtu během několika málo let.

Podmínkou, která by však měla být před zavedením EMS splněna, je zmíněná výstavba *parkovacích domů, podzemních garáží a P+R* v okolí Prahy 1 a vybraných stanic metra v takové formě, aby bylo jejich využití finančně dostupné běžným řidičům. Dále by bylo vhodné zároveň se spuštěním EMS výrazně *podpořit městskou hromadnou dopravu* uvnitř Prahy 1, v sousedících městských částech a vybraných nejvytíženějších úsecích. Kde by Praha zásadně pomohla obyvatelům dojíždějícím do města za prací, je dříve zmíněná *výstavba nových vlakových nádraží a tratí*, které by umožňovaly tento velmi rychlý a ekologicky šetrný druh dopravy využívat i ve čtvrtích, kde to doposud není možné.

3.4 Aplikace EMS v Praze – shrnutí

Pražská metropole se zejména v posledních dvou dekáдах turbulentně rozvíjí. Dochází k jejímu územnímu rozšiřování, neustálému přírůstku obyvatel, firem či turistů. Ač dopad na hospodářství města je nepochybně pozitivní, v souvislosti s dynamickým rozvojem města přichází i řada problémů. Pokud se zaměříme na problémy s osobními a nákladními automobily a vezmeme-li v potaz dnešní snadnou dostupnost automobilů, je velmi pravděpodobné, že pokud Praha nenastaví vůči uživatelům vozidel nová restriktivní opatření, bude se míra kongescí a zplodin v ovzduší tak jako např. v Londýně zhoršovat.

V první řadě se dnes již urgentní stala potřeba zvýšit nabídku silničních komunikací a to hlavně ve formě dostavby Pražského a Městského okruhu. Tato akce by sice téměř určitě opět o něco zvýšila poptávku po užívání místních komunikací, nicméně by značná část tranzitní nákladní a osobní dopravy byla odvedena mimo centrum a rezidenční části Prahy.

Vedle těchto klíčových projektů by pak zásadně mohlo pomoci nastavení elektronického mýtného systému v celé městské části Praha 1. Návrh, který je představen v předešlé části, představuje využití EMS využívající technologii GPS a podporovaný kontrolním kamerovým systémem podobným ANPR v Londýně. Takto nastavený EMS, jenž velmi efektivně a spravedlivě postihuje všechny řidiče projíždějící zónou kopírující území Prahy 1, by na základě zkušeností ze Stockholmu, Londýna i Singapuru měl téměř jistě pozitivní dopad na kongesce a ovzduší v dotčené oblasti. Dalším možným projektem by mohl být elektronický parkovací systém, jenž by byl podle vzoru ze Singapuru integrovaný s EMS a napomáhal by tak i s případným dodržováním zákazu stání na ulicích Prahy 1.

ZÁVĚR

V první kapitole jsme se seznámili s obecnými trendy, které ovlivňují charakter a život obyvatel největších měst světa. Vlivem urbanizace a procesů s ní spojených bude podle údajů Světové banky v roce 2050 bydlet ve městech zhruba 6 miliard lidí. Takto rychle rostoucí množství obyvatel již přináší a bude přinášet pro největší města mnohé výzvy, jimž bude muset pomoci kvalitního politického řízení čelit. Na úvod této práce se tedy seznamujeme s tím, jak čelit problémům s urbanizací z teoretického i praktického hlediska. Velmi zajímavé je srovnání čínského a rakouského hlavního města, zejména jejich pojetí územního plánování a přístupu k dopravě. Už zde se ukazuje, že dobrá kvalita života ve městech velmi závisí na propracované koncepci místní správy, která tkví jak ve smysluplné regulaci, tak v investicích do městské infrastruktury. Od přístupů řešících problematiku územního plánování jsme se plynule přesunuli k jednomu z nejdiskutovanějších témat ve většině rozvinutých měst – dopravě a s ní spojeným problémům. Nejdříve jsme se seznámili s nejrůznějšími metodami, kterými je možné s dopravními zácpami bojovat. Asi nejmodernější z nich, elektronický mýtný systém, je představen nejen teoreticky, ale i stručně na příkladech měst Singapur a Londýn, hlouběji je pak zkoumána jeho aplikace ve Stockholmu. Už zde se pomalu projevuje fakt, který opakovaně zaznívá v průběhu celé této práce. Jak dokládají primární data ze všech měst, kde EMS funguje, efekt EMS na kongesci ve městech je téměř všude pozitivní. Samozřejmě lze do jisté míry polemizovat, zda dopad zavedení kongesčních či nízkoemisních zón má na dopravní situaci opravdu tak velký vliv, jak uvádějí samotné městské orgány, nicméně lze s pravděpodobností hraničící s jistotou říci, že kladný účinek podobných opatření je jasně prokazatelný.

V prostřední kapitole jsme si dokázali, že toto tvrzení má pevné základy. Zde je totiž detailně popsána dopravní infrastruktura ve velkoměstech Londýn a Singapur, na níž navazuje představení kongesčních zón a opatření proti nadměrné emisní zátěži v obou městech. Na těchto příkladech je zcela jasně demonstrován přínos zavedení podobných zón. V Londýně došlo během následující dekády od zavedení CCZ k poklesu dopravy o 10%, v Singapuru se zase za pomoci ERP daří dosahovat poměrně ambiciózních cílů ve formě průměrné rychlosti ve zpoplatněné zóně. O vedlejších efektech jako je zlepšení kvality ovzduší, snížení hluku či zvýšení bezpečnosti není dle zkoumaných dat třeba dále diskutovat, přestože některá opoziční hnutí zpochybňují kauzalitu mezi EMS a těmito

číslly. Na konci analýz obou měst je pak nastíněn vývoj, jakým se bude dopravní problematika ubírat. Londýn již v tomto roce zavede zvláštní daň pro starší diesellová vozidla projíždějící CCZ a směřuje k zavedení přísnější ultra nízkoemisní zóny. Singapur zase od nového roku zavede specifické schéma postihující vlastníky ekologicky nešetrných automobilů již při samotné koupi.

Na základě údajů zjištěných při zkoumání řešení dopravních problémů ve městech jako je Vídeň, Stockholm, Londýn či Singapur si autor této práce dovolil vznést návrhy, jež by umožnily snížit kongesce v Praze, a tak napomoci ke zlepšení kvality života místních obyvatel. Již v úvodní fázi zkoumající dopravní infrastrukturu hlavního města České republiky jsme narazili na dlouhodobou překážku rozvoje města. V důsledku velmi dlouho trvajících administrativních procedur a neschopnosti jak národní, tak místní vlády v Praze chybí i dnes řada klíčových dopravních staveb. V první řadě je třeba zmínit nedokončený Pražský a Městský okruh, dále pak nedostatečnou síť vlakových nádraží, chybějící trasu metra D či na první pohled marginální, z praktického hlediska stěžejní neduh ve formě chybějící sítě dostupných parkovišť zejména ve vnitřní části města. Pakliže bychom chtěli udělat pomocí vhodných restriktivních opatření z Prahy příjemnější místo pro její obyvatele, bylo by před jejich zavedením nutné alespoň některé z těchto nedostatků odstranit. Ať už se jedná o úplný zákaz parkování v centru Prahy nebo zpoplatnění formou EMS na Praze 1, narážíme hlavně na problém s nedostatkem parkovacích míst postavených či podporovaných městem tak, aby byla dostupná pro běžné občany. Přesto se autor domnívá, že by bylo již nyní vhodné připravovat projekt EMS v Praze dle parametrů popsanych na závěr poslední kapitoly. Kromě strukturálních překážek jako je nedostatek parkování v okolí navrhované zóny totiž přípravě konkrétního projektu v zásadě nic nebrání, a vezmeme-li v potaz, jak dlouho se v naší zemi podobné plány realizují, je pravděpodobně již dnes, i s přihlédnutím ke skvělé ekonomické kondici celé země, pravý čas. Na základě zkušeností ze všech zkoumaných měst využívajících EMS je nutné dodat, že vzhledem k všeobecnému odporu většiny obyvatel k podobným nařízením sice radnice musí daný krok a jeho přínosy důkladně vysvětlovat, přesto konečné rozhodnutí, pokud má mít tento projekt šanci, musí odhlasovat na svou odpovědnost. To vyžaduje politickou odvahu a jisté vizionářství místních politiků, jež však nejsou v současné radniční koalici přítomny.

Může se tak stát, že než se podobná opatření uvedou v platnost, razantně se vlivem nejmodernějších trendů změní nejen světová ekonomika, ale i celé městské dopravní systémy. Možné scénáře dopadu tzv. Průmyslu 4.0, progresivního vývoje autonomních

vozidel či popularitě sdílených automobilů na dopravu ve městech by tak mohly být předmětem dalšího bádání.

SEZNAM LITERATURY A ZDROJŮ

- 1 PERNICA, Petr. *Logistika pro 21. století: (Supply chain management)*. Praha: Radix, 2005. ISBN 80-860-3159-4.
- 2 World Development Indicators. The World Bank [online]. [cit. 2017-03-19]. Dostupné z: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&Topic=16>
- 3 KONGJIAN, Yu, Sisi WANG a Li DIHUA. *The Negative Approach to Urban Growth Planning of Beijing, China*. Peking, 2011. Beijing U of Civil Engineering and Architecture.
- 4 MACKOVIČ, Vladimír. ZELENE PÁSY A PROCES URBANIZACE. *URBANISMUS A ÚZEMNÍ ROZVOJ* [online]. 2012, XV(5) [cit. 2016-07-04]. Dostupné z: http://www.uur.cz/images/5-publikacni-cinnost-a-knihovna/casopis/2012/2012-05/09_zelene.pdf
- 5 Bevölkerung zu Jahresbeginn seit 1981 nach Bundesländern. STATISTIK AUSTRIA [online]. 2015 [cit. 2016-07-05]. Dostupné z: http://www.statistik.at/web_de/static/bevoelkerung_zu_jahresbeginn_seit_1981_nach_bundeslaendern_031770.xlsx
- 6 Územní a dopravní plánování ve Vídni. *Auto*mat* [online]. 2013, , 21 [cit. 2016-07-05]. Dostupné z: http://www.auto-mat.cz/wp-content/uploads/Viden_web.pdf
- 7 Daseinsvorsorge - ÖPNV. Wiener stadtwerte [online]. © 2011 [cit. 2016-07-10]. Dostupné z: <http://www.nachhaltigkeit.wienerstadtwerte.at/daseinsvorsorge/oepnv/modal-split.html>
- 8 Schulden des Landes Wien. *Staatsschulden der Republik Österreich* [online]. 2016 [cit. 2016-07-05]. Dostupné z: <http://staatsschulden.at/wien>
- 9 EUROPEAN CONFERENCE OF MINISTERS OF TRANSPORT. *Managing Urban Traffic Congestion*. S.l.: International Transport Forum, 2007. ISBN 9789282101506.
- 10 Living in Greece. Athens Ring [online]. 2010 [cit. 2016-07-27]. Dostupné z: <http://livinggreece.gr/2010/09/06/athens-ring/>
- 11 New VED road tax: the 2017 UK car tax changes explained. *Auto Express* [online]. 2017 [cit. 2017-03-05]. Dostupné z: <http://www.autoexpress.co.uk/car-news/consumer-news/88361/tax-disc-changes-everything-you-need-to-know-about-uk-road-tax>
- 12 Implementing Congestion Charges [online]. [cit. 2017-03-19]. DOI: 10.1787/2074336x. Dostupné z: http://www.oecd-ilibrary.org/transport/implementing-congestion-charges_9789282102855-en
- 13 Facts and results from the Stockholm Trials [online]. 2007, 26 [cit. 2017-03-19]. Dostupné z: http://www.stockholmsforsoket.se/upload/Sammanfattningar/English/Final%20Report_The%20Stockholm%20Trial.pdf

- 14 Electronic Road Pricing. Land Transport Authority [online]. [cit. 2017-03-19].
Dostupné z: https://web.archive.org/web/20110605101108/http://www.lta.gov.sg/motoring_matters/index_motoring_erp.htm
- 15 The Stockholm congestion charges: an overview [online]. 2014, , 9 [cit. 2017-03-19].
Dostupné z: <http://www.transportportal.se/swopec/CTS2014-7.pdf>Centre
- 16 TOP 10 CITY DESTINATIONS RANKING. Euromonitor International [online]. [cit. 2017-04-17]. Dostupné z: <http://blog.euromonitor.com/2017/01/top-100-city-destination-ranking-2017.html>
- 17 London Online [online]. [cit. 2017-04-17]. Dostupné z: <http://www.londononline.co.uk/factfile/historical/>
- 18 The London Forum of Civic and Amenity Societies [online]. Copyright © [cit. 18.06.2017]. Dostupné z: http://www.londonforum.org.uk/reports/Green_Belt_analysis_by_Jonathan_Manns_for_The_London_Society.pdf
- 19 London Datastore. London Datastore – Greater London Authority [online]. Dostupné z: <https://data.london.gov.uk/dataset/area-designated-green-belt-land>
- 20 Pollution - Lower Thames Crossing Association. Lower Thames Crossing Association - Lower Thames Crossing Association[online]. Copyright © 2016 Lower Thames Crossing Association [cit. 15.07.2017]. Dostupné z: <http://www.ltca.uk/environment.html>
- 21 The London Forum of Civic and Amenity Societies [online]. Copyright © [cit. 18.06.2017]. Dostupné z: http://www.londonforum.org.uk/reports/Green_Belt_analysis_by_Jonathan_Manns_for_The_London_Society.pdf
- 22 Travel in London reports - Transport for London. Keeping London moving - Transport for London [online]. Dostupné z: <https://tfl.gov.uk/corporate/publications-and-reports/travel-in-london-reports>
- 23 Construction - Crossrail. Crossrail - Crossrail [online]. Copyright © Crossrail Ltd 2017 [cit. 16.07.2017]. Dostupné z: <http://www.crossrail.co.uk/construction/>
- 24 Keeping London moving - Transport for London [online]. Dostupné z: <https://tfl.gov.uk/corporate/about-tfl/what-we-do/london-overground#on-this-page-4>
- 25 Buses performance data - Transport for London. Keeping London moving - Transport for London [online]. Dostupné z: <https://tfl.gov.uk/corporate/publications-and-reports/buses-performance-data>
- 26 Cycling - Transport for London. Keeping London moving - Transport for London [online]. Dostupné z: <https://tfl.gov.uk/modes/cycling/>

- 27 AirportWatch | Recent airport passenger figures. AirportWatch [online]. Copyright © Airportwatch 2017 unless otherwise stated [cit. 17.07.2017]. Dostupné z: <http://www.airportwatch.org.uk/recent-airport-figures/>
- 28 Port of London Authority statistics - Port Of London Handbook. Port of London Authority Handbook 2017 - Port Of London Handbook [online]. Copyright © 2017 Port Of London Handbook [cit. 17.07.2017]. Dostupné z: <http://portoflondonhandbook.com/pla-introduction/port-of-london-authority-statistics>
- 29 Parking your car in London | London Councils. London Councils [online]. Dostupné z: <http://www.londoncouncils.gov.uk/services/parking-services/parking-and-traffic/parking-advice-members-public/parking-your-car-london>
- 30 BBC NEWS | UK | England | Congestion charges face legal challenge. 301 Moved Permanently [online]. Copyright © BBC [cit. 15.07.2017]. Dostupné z: http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk_news/england/2128482.stm
- 31 Has London's congestion charge worked? - BBC News. BBC - Homepage [online]. Copyright © 2017 BBC. [cit. 22.07.2017]. Dostupné z: <http://www.bbc.com/news/uk-england-london-21451245>
- 32 Central London Congestion Charging, England - Road Traffic Technology. Road Traffic Technology [online]. Dostupné z: <http://www.roadtraffic-technology.com/projects/congestion/>
- 33 Green Car Congress: HEI study finds London Congestion Charging Scheme shows little evidence of improving air quality. Green Car Congress [online]. Copyright © 2017 BioAge Group, LLC. All Rights Reserved. [cit. 15.07.2017]. Dostupné z: <http://www.greencarcongress.com/2011/04/hei-study-finds-london-congestion-charging-scheme-shows-little-evidence-of-improving-air-quality.html#tp>
- 34 M25 Motorway, UK | Skanska - Global corporate website. Skanska global corporate website | Skanska - Global corporate website[online]. Copyright © 2017 Skanska [cit. 22.07.2017]. Dostupné z: <http://group.skanska.com/projects/57004/M25-Motorway%2C-UK>
- 35 toptiplondon | Visit London on a budget [online]. Copyright © [cit. 22.07.2017]. Dostupné z: https://www.toptiplondon.com/wp-content/uploads/2014/11/London_congestion_charge_zone_map.png
- 36 Congestion Charge - Transport for London. Keeping London moving - Transport for London [online]. Dostupné z: <https://tfl.gov.uk/corporate/publications-and-reports/congestion-charge>
- 37 Congestion charge zone increases. BBC News [online]. 2007 [cit. 2017-07-23]. Dostupné z: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/6368957.stm#map>
- 38 Central London Congestion Charging, Impacts monitoring- Fifth Annual Report, part-1 [online]. Dostupné z: <http://transportation.org.il/en/node/925>

- 39 Central London Congestion Charging, England - Road Traffic Technology. Road Traffic Technology [online]. Dostupné z: <http://www.roadtraffic-technology.com/projects/congestion/>
- 40 Mayor confirms removal of Congestion Charge Western Extension Zone by Christmas and introduction of CC Auto Pay in New Year - Transport for London. Keeping London moving - Transport for London [online]. Dostupné z: <https://tfl.gov.uk/info-for/media/press-releases/2010/october/mayor-confirms-removal-of-congestion-charge-western-extension-zone-by-christmas-and-introduction-of-cc-auto-pay-in-new-year>
- 41 BBC - London - Travel - Where has the money gone?. BBC - Home [online]. Dostupné z: http://www.bbc.co.uk/london/content/articles/2006/11/21/congestion_update_feature.shtml
- 42 Keeping London moving - Transport for London. Keeping London moving - Transport for London [online]. Dostupné z: <https://tfl.gov.uk/>
- 43 Views sought on proposed changes to Congestion Charging scheme - Transport for London. Keeping London moving - Transport for London [online]. Dostupné z: <https://tfl.gov.uk/info-for/media/press-releases/2014/january/views-sought-on-proposed-changes-to-congestion-charging-scheme>
- 44 Air pollution in London passes levels in Beijing... and wood burners are making problem worse . The Telegraph - Telegraph Online, Daily Telegraph, Sunday Telegraph - Telegraph [online]. Copyright © Telegraph Media Group Limited 2017 [cit. 23.07.2017]. Dostupné z: <http://www.telegraph.co.uk/science/2017/01/24/air-pollution-london-passes-levels-beijingand-wood-burners-making/>
- 45 Congestion charge could be extended, deputy mayor hints - The Transport Network. The Transport Network [online]. Copyright ©2017 [cit. 23.07.2017]. Dostupné z: <https://www.transport-network.co.uk/Congestion-charge-could-be-extended-deputy-mayor-hints/13909>
- 46 BBC NEWS | England | London | City roads breach pollution limit. [online]. Copyright ©2017. [cit. 23.07.2017] Dostupné z: <http://news.bbc.co.uk/1/hi/england/london/7012351.stm>
- 47 The Times & The Sunday Times. The Times & The Sunday Times [online]. Copyright © Times Newspapers Limited 2017. [cit. 23.07.2017]. Dostupné z: <https://www.thetimes.co.uk/?sunday?CMP=INTni26>
- 48 Richard B. Ellison, Stephen P. Greaves, David A. Hensher, Five years of London's low emission zone: Effects on vehicle fleet composition and air quality, Transportation Research Part D: Transport and Environment, Volume 23, 2013, Pages 25-33, ISSN 1361-9209, . [cit. 23.07.2017]. dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1016/j.trd.2013.03.010>.
- 49 DALEY, Isobel. The London Low Emission Zone An Economic Evaluation. University College London, 2015.
- 50 TfL T-Charge - Transport for London. Keeping London moving - Transport for London [online]. Dostupné z: <https://tfl.gov.uk/modes/driving/emissions-surcharge>

- 51 Date announced for London ultra low emission zone - BBC News. BBC - Homepage [online]. Copyright © 2017 BBC. [cit. 26.07.2017]. Dostupné z: <http://www.bbc.com/news/uk-england-london-39488291>
- 52 Singapore - Road to Independence. Country Studies [online]. Dostupné z: <http://countrystudies.us/singapore/10.htm>
- 53 Trends - United Nations Population Division | Department of Economic and Social Affairs. Welcome to the United Nations [online]. Dostupné z: <http://www.un.org/en/development/desa/population/theme/trends/index.shtml>
- 54 Welcome to Statistics Singapore [online]. Dostupné z: <http://www.singstat.gov.sg/statistics/latest-data#14>
- 55 Singapore Social Housing. Global Urban Development [online]. Dostupné z: <http://www.globalurban.org/GUDMag07Vol3Iss1/Yuen.htm> Study: Singapore's public transport system one of world's most efficient, Transport News & Top Stories - The Straits Times. [online]. Copyright © 2017 Singapore Press Holdings Ltd. Co. Regn. No. 198402868E. [cit. 30.07.2017]. Dostupné z: <http://www.straitstimes.com/singapore/transport/study-singapores-public-transport-system-one-of-worlds-most-efficient>
- 56 Publications & Research | Land Transport Authority. [online]. Dostupné z: <https://www.lta.gov.sg/content/ltaweb/en/publications-and-research.html>
- 57 Go-Ahead Singapore begins bus services - Channel NewsAsia. Breaking News, Singapore News, World and Asia - Channel NewsAsia [online]. Copyright © Mediacorp 2017. Mediacorp Pte Ltd. All rights reserved. [cit. 30.07.2017]. Dostupné z: <http://www.channelnewsasia.com/news/singapore/go-ahead-singapore-begins-bus-services-778121>
- 58 World's Biggest Container Ports | Infographic | CFR Rinkens. Car Transport - International Shipping Company | CFR Rinkens [online]. Copyright © 2015 All Rights Reserved [cit. 30.07.2017]. Dostupné z: <https://www.cfrrinkens.com/the-worlds-busiest-container-ports/>
- 59 Traffic Statistics. Changi Airport - Welcome to Singapore Changi Airport [online]. Copyright © 2017 Changi Airport Group. All Rights Reserved. [cit. 30.07.2017]. Dostupné z: <http://www.changiairport.com/corporate/about-us/traffic-statistics.html>
- 60 Google Maps
- 61 Different Expressways in Singapore | Comfortable Transportation. Comfortable Transportation: Ride Comfortably, Your Style [online]. Dostupné z: <http://www.comfort-transportation.com.sg/different-expressways-in-singapore/>
- 62 Mohinder Singh - Gestión Institucional del Sistema de Transporte de S.... Share and Discover Knowledge on LinkedIn SlideShare [online]. Copyright © 2017 [cit. 30.07.2017]. Dostupné z: <https://www.slideshare.net/sibrt/mohinder-singh-gestin-institucional-del-sistema-de-transporte-de-singapur>

- 63 Reducing congestion with road pricing and licensing in Singapore | Eltis. Eltis | The urban mobility observatory [online]. Dostupné z: <http://www.eltis.org/discover/case-studies/reducing-congestion-road-pricing-and-licensing-singapore>
- 64 SEAH, Chee Meow. Mobility and Accessibility: Transport Planning and Traffic Management in Singapore. Singapur, 1979
- 65 Electronic Road Pricing | ERP Gantries & Gantry Rates Singapore - sgCarMart. [online]. Copyright © 2004 [cit. 05.08.2017]. Dostupné z: http://www.sgcarmart.com/news/carpark_index.php?LOC=all&TYP=erp
- 66 The Congestion Charging Schemes of London and Singapore: Why Did London Choose Different Technology, and Was this a Mistake? [online]. 2013 [cit. 2016-05-29]. Dostupné z: <http://skynet.ee.ic.ac.uk/~hcommin/ComminDissertation.pdf>
- 67 Foreign vehicles entering Singapore to pay 'reciprocal road charge' of S\$6.40 - Channel NewsAsia. Breaking News, Singapore News, World and Asia - Channel NewsAsia [online]. Copyright © Mediacorp 2017. Mediacorp Pte Ltd. All rights reserved. [cit. 05.08.2017]. Dostupné z: <http://www.channelnewsasia.com/news/singapore/foreign-vehicles-entering-singapore-to-pay-reciprocal-road-charge-7563740>
- 68 The Case for Electronic Road Pricing in Singapore [online]. 2016 [cit. 2017-05-29]. Dostupné z: <http://development.asia/>
- 69 Home | Environmental Defense Fund [online]. Copyright © [cit. 05.08.2017]. Dostupné z: https://www.edf.org/sites/default/files/6116_SingaporeTraffic_Factsheet.pdf
- 70 Intelligent Transportation Systems Report for Mobile [online]. Copyright © [cit. 05.08.2017]. Dostupné z: <https://www.gsma.com/iot/wp-content/uploads/2015/06/ITS-report.pdf>
- 71 LTA to roll out next-generation ERP from 2020, NCS-MHI to build system for \$556m, Transport News & Top Stories - The Straits Times. [online]. Copyright © 2017 Singapore Press Holdings Ltd. Co. Regn. No. 198402868E. [cit. 05.08.2017]. Dostupné z: <http://www.straitstimes.com/singapore/transport/ncs-mhi-to-build-islandwide-satellite-based-erp-for-556m>
- 72 Singapore: Feebate - Transportpolicy.net. [online]. Dostupné z: http://transportpolicy.net/index.php?title=Singapore:_Feebate
- 73 S'pore turns to eco-vehicles, faces obstacles | ZDNet. Technology News, Analysis, Comments and Product Reviews for IT Professionals | ZDNet [online]. Copyright © 2017 CBS Interactive. All rights reserved. [cit. 05.08.2017]. Dostupné z: <http://www.zdnet.com/article/spore-turns-to-eco-vehicles-faces-obstacles/>
- 74 Revised Carbon Emissions-Based Vehicle Scheme (CEVS) from 1 July 2015 | Press Room | Land Transport Authority. [online]. Dostupné z: <https://www.lta.gov.sg/apps/news/page.aspx?c=2&id=8aa03b88-409f-4852-b2df-09077e101468>

- 75 Joint Media Release by the Land Transport Authority (LTA) & NEA - Early Turnover Scheme for Category C Euro 2/3 Diesel Vehicles to be Enhanced from 1 August 2017 | Press Room | Land Transport Authority. [online]. Dostupné z: <https://www.lta.gov.sg/apps/news/page.aspx?c=2&id=95cf94a3-52c9-4843-a4a3-203268102ef8#2>
- 76 Ekomonitor spol. s r. o. [online]. Copyright © [cit. 07.08.2017]. Dostupné z: http://www.ekomonitor.cz/sites/default/files/obrazky/seminare/ovzdusi/seminar1/2_matouskova_a.pdf
- 77 Ovzduší v Praze - stručně a rychle (Portál životního prostředí hlavního města Prahy). [online]. Dostupné z: http://portalzp.praha.eu/jnp/cz/ovzdusi/souhrnne_informace_statistika/ovzdusi_v_praze_strucne_a_rychle.xhtml
- 78 Pražská MHD 4. nejlepší v Evropě (Portál hlavního města Prahy). 301 Moved Permanently [online]. Copyright © 2017 [cit. 07.08.2017]. Dostupné z: http://www.praha.eu/jnp/cz/doprava/mhd/mhd_v_praze_patri_mezi_nejlepsi_v_evrope.html
- 79 dpp.cz > Pražské metro v den přepravního průzkumu přepravilo 1 272 143 cestujících | Dopravní podnik hlavního města Prahy. Dopravní podnik hlavního města Prahy [online]. Dostupné z: <http://www.dpp.cz/prazske-metro-v-den-prepravniho-pruzkumu-prepravilo-1-272-143-cestujicich/>
- 80 ROPID [online]. Copyright © [cit. 07.08.2017]. Dostupné z: http://stary.ropid.cz/data/Galleries/193/d2162_1_DL_Casopid_02_2015.pdf
- 81 Pro cyklisty. TSK [online]. Copyright © Copyright [cit. 07.08.2017]. Dostupné z: <https://www.tsk-praha.cz/wps/portal/root/pro-cyklisty>
- 82 Letiště Václava Havla Praha odbavilo třináctimiliontého cestujícího | Letiště Václava Havla Praha, Ruzyně. [online]. Copyright © Letiště Praha [cit. 07.08.2017]. Dostupné z: <http://www.prg.aero/cs/aktuality/aktuality/letiste-vaclava-havla-praha-odbavilo-trinactimilionteho-cestujiciho/>
- 83 | Železnice na letiště | [online]. Copyright © 2016 SŽDC [cit. 07.08.2017]. Dostupné z: <http://www.praha-kladno.cz/>
- 84 Praha chce vytěsnit kamióny na okruh a zavést nízkoemisní zóny – Novinky.cz Novinky.cz – nejčtenější zprávy na českém internetu [online]. Copyright © 2003 [cit. 20.08.2017]. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/domaci/386098-praha-chce-vytesnit-kamiony-na-okruh-a-zavest-nizkoemisni-zony.html>
- 85 Modré zóny budou i v Praze 4 a 9. Obrana před záplavou aut, tvrdí radnice | iDnes.cz [online]. Copyright © 2016 iDnes [cit. 07.08.2017] Dostupné z: http://praha.idnes.cz/parkovaci-zony-se-rozsiri-do-prahy-4-a-9-dha-/praha-zpravy.aspx?c=A161102_2283204_praha-zpravy_nub
- 86 Economist [online]. Copyright © [cit. 13.08.2017]. Dostupné z: <https://www.economist.com/news/briefing/21720269-dont-let-people-park-free-how-not-create-traffic-jams-pollution-and-urban-sprawl>

- 87 Parkoviště na Malostranském náměstí ve čtvrtek o půlnoci končí. Za porušení zákazu hrozí odtaž - Aktuálně.cz. Zprávy - Aktuálně.cz [online]. Copyright © Economia, a.s. [cit. 20.08.2017]. Dostupné z: <https://zpravy.aktualne.cz/regiony/praha/na-malostranske-namesti-byly-umisteny-znacky-zakazujici-park/r~d5be6e2e3d0911e6a4100025900fea04/>
- 88 Omezení jízdy nákladních automobilů nad 12 t celkové hmotnosti na vybrané komunikační síti – schema | TSK a.s. [online]. Copyright © 2016 [cit. 20.08.2017]. Dostupné z: https://www.tsk-praha.cz/wps/wcm/connect/www.tsk-praha.cz20642/39251f74-0d75-4d80-9538-42eef9112064/Omezeni_vjezdu_nad_12t.pdf?MOD=AJPERES
- 89 Ekologické plakety v německu. ÚAMK - Asistenční služby pro motoristy - Žlutý Anděl [online]. Copyright © 2015 ÚAMK. All Rights Reserved. Designed By ÚAMK [cit. 13.08.2017]. Dostupné z: <http://www.uamk.cz/garaz/1331-ekologicke-plakety-v-nemecku>
- 90 Ministerstvo životního prostředí [online]. Copyright © [cit. 13.08.2017]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/cista_mobilita_seminar/\\$FILE/SOPSZP-statni_fond_zp-20170314.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/cista_mobilita_seminar/$FILE/SOPSZP-statni_fond_zp-20170314.pdf)
- 91 How and why road-pricing will happen. The Economist Newspaper. [online] Copyright © [cit. 13.08.2017]. Dostupné z: <https://www.economist.com/news/international/21725765-ride-sharing-and-electric-cars-take-governments-are-seeking-new-ways-make>
- 92 How and why road-pricing will happen. The Economist Newspaper. [online] Copyright © [cit. 13.08.2017]. Dostupné z: <https://www.economist.com/news/international/21725765-ride-sharing-and-electric-cars-take-governments-are-seeking-new-ways-make>

SEZNAM ZKRATEK

EMS	–	elektronický mýtný systém
DSRC	–	Dedicated Short Range Communication
GPS	–	Global Positioning System
ERP	–	Electronic Road Pricing
TfL	–	Transport for London
LCC	–	London Congestion Charge
ANPR	–	Automatic Number Plate Recognition
CCZ	–	Congestion Charge Zone
NO ₂	–	oxid dusičitý
CO	–	oxid uhelnatý
LEZ	–	Low Emission Zone
ULEZ	–	Ultra Low Emission Zone
MRT	–	Mass Rapid Transport
LRT	–	Light Rail Transport
LTA	–	Land Transport Authority
TEU	–	Twenty-foot Equivalent Unit
ALS	–	Singapore Area Licensing Scheme
ERP	–	Electronic Road Pricing
SGD	–	singapurský dolar
IU	–	In-Vehicle Unit
OBU	–	In-Board Unit
CO ₂	–	oxid uhličitý
GVRs	–	Green Vehicle Rebate Scheme
CEVS	–	Carbon Emissions-based Vehicle Scheme
VES	–	Vehicular Emissions Scheme