

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Regulace městské dopravy
Jindřich Marek

Bakalářská práce
2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jindřich Marek**
Osobní číslo: **D10930**
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**
Název tématu: **Regulace městské dopravy**
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

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

Úvod

1. Doprava ve městech
2. Vliv dopravy na rozvoj měst
3. Opatření omezující nežádoucí vlivy dopravy

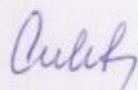
Závěr

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

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

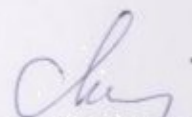
Datum zadání bakalářské práce: **30. listopadu 2011**

Termín odevzdání bakalářské práce: **31. května 2012**



prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.
děkan

L.S.



prof. Ing. Vlastimil Melichar, CSc.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 30. listopadu 2011

Prohlašuji:

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

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

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 31. 5. 2012

Jindřich Marek

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji panu docentu Ing. Alexandru Chlaňovi, Ph.D. za odborné vedení mé bakalářské práce, za pomoc, která mi pomohla k vypracování této práce.

ANOTACE

Práce je věnována problémům vznikajícím s nárůstem dopravy ve městech. Zaměřuje se především na dopravu osobní, která je nejvíce zastoupena v centrálních částech města. Zabývá se návrhem řešení dopravní situace v hlavním městě Praze.

KLÍČOVÁ SLOVA

doprava, město, udržitelný rozvoj, životní prostředí

TITLE

Regulation of city transport

ANNOTATION

The work is devoted to issues arising from the increase of traffic in cities. It focuses primarily on personal transportation that is the most represented in the central parts of cities. It deals with the proposed solution to the traffic situation in the capital city of Prague.

KEYWORDS

transport, city, sustainable development, environment

Obsah

	strana
Úvod	10
1 Doprava ve městech.....	12
1.1 Pojem doprava	12
1.2 Druhy dopravy	12
1.2.1 Silniční doprava	13
1.2.2 Železniční doprava.....	13
1.2.3 Letecká doprava.....	13
1.2.4 Vodní doprava	13
1.2.5 Městská hromadná doprava.....	14
1.2.6 Individuální automobilová doprava	15
1.3 Ukazatele vyjadřující činnost městské dopravy	16
1.4 Vztah dopravy a města	18
1.4.1 Konstantní faktory	18
1.4.2 Variabilní faktory.....	19
1.5 Plánování městské dopravy	20
1.6 Převážní potřeby a poptávka po přepravě.....	21
1.6.1 Metoda zjišťování přepravních potřeb	21
1.6.2 Vztah nabídky a poptávky po dopravě ve městě	22
2 Vliv dopravy na rozvoj měst	24
2.1 Náklady dopravních systémů	24
2.1.1 Interní náklady	24
2.1.2 Externí náklady.....	24

2.2	Negativní vlivy dopravy	26
2.2.1	Exhalace	27
2.2.2	Hluková zátěž a vibrace	29
2.2.3	Bezpečnost provozu	30
2.2.4	Vznik kongescí	32
2.2.5	Zábor prostoru	33
2.2.6	Energetická spotřeba	33
2.2.7	Bariérový efekt	34
2.3	Regulace městské dopravy	34
2.3.1	Udržitelný rozvoj dopravy.....	35
2.4	Nástroje regulující nežádoucí vlivy městské dopravy	37
2.4.1	Ekonomické nástroje.....	37
2.4.2	Normativní nástroje	38
2.5	Zásady městské dopravní politiky	38
2.5.1	Politika informovanosti.....	39
2.5.2	Územní plánování	39
2.5.3	Podpora pěší a cyklistické dopravy	41
2.5.4	Management městského provozu	43
2.5.5	Podpora MHD.....	45
2.5.6	Podpora nových druhů paliv	47
2.5.7	Politika parkování	49
2.5.8	Zpoplatnění komunikací.....	51
2.6	Opatření zklidňující dopravu v centrech měst.....	52
2.6.1	Centra měst bez automobilové dopravy	54
2.6.2	Opatření zklidňující dopravu v rezidenčních oblastech	55
2.6.3	Opatření zklidňující tranzitní dopravu	55
3	Opatření omezující vlivy dopravy	56
3.1	Řešení negativních vlivů - vyvážený dopravní systém.....	56

3.1.1	Vymezení tranzitní dopravy ze středu města.....	57
3.1.2	Omezení negativních vlivů IAD v centru města	58
3.1.3	Problém kongescí na periférii města.....	59
3.1.4	Problém s nedostatkem parkovacích míst	59
3.2	Podpora MHD v Praze a Středočeském kraji.....	60
3.2.1	Rozvoj železniční dopravy	60
3.2.2	Rozvoj tramvajové dopravy	62
3.2.3	Revize plánování výstavby metra.....	63
3.2.4	Řešení negativních vlivů letecké dopravy v pražské aglomeraci.....	63
3.2.5	Řešení negativních vlivů vodní dopravy v pražské aglomeraci	64
3.2.6	Řešení problémů pěší dopravy	65
3.2.7	Řešení problémů cyklistické dopravy.....	66
	Závěr.....	68
	Použitá literatura	69
	Seznam tabulek	71
	Seznam obrázků	72
	Seznam zkratk	73
	Seznam příloh.....	74

Úvod

Města jsou sídelním útvarem lišícím se od venkovského osídlení vysokou hustotou obyvatelstva, koncentrací zástavby rozmístěné na malé ploše a profesní strukturou obyvatel zaměřených na zaměstnání v obchodě, průmyslu a službách. Města poskytují správní, vzdělávací, obchodní a kulturní funkce nejenom pro své obyvatelstvo, ale i pro své širší okolí.

Základní síť pozemních komunikací většiny dnešních velkoměst se vybuchovala před více než sto, sto padesáti lety, v době, kdy ji využívaly zejména chodci, cyklisté, koňské potahy, tramvaje a první automobily. Již zanedlouho po jejím vybudování přestala komunikační síť, zejména v centrech amerických velkoměst, vyhovovat potřebám dramaticky se rozrůstajícímu počtu městského obyvatelstva, které se potřebovalo rychle, levně, bezpečně a spolehlivě každodenně dostávat ze svých domovů do místa zaměstnání. Silniční nákladní doprava se stále více stávala omezujícím prvkem propustnosti komunikací. S nárůstem potřeby mobility obyvatelstva využívajícího zejména individuální automobilovou dopravu (dále jen IAD) stojí zastupitelstva evropských měst všech velikostí před stejným problémem, který již musela řešit zastupitelstva v 19. století.

V zemích Evropské unie (dále jen EU) žije přibližně 70 % obyvatelstva ve městech. K tomuto počtu je nutno připočítat i obyvatelstvo žijící za hranicemi města, dojíždějící za prací, vzděláním, kulturou a sportem do vnitřního obvodu města. Vysoká poptávka po rychlé, bezpečné, spolehlivé a pohodlné mobilitě vyvolává potřebu zvyšovat kapacitu současných komunikací. Zvyšování kapacity komunikací je kontraproduktivním řešením, protože vyšší nabídka volných komunikací je ihned využita vyšším počtem dopravních prostředků, které negativně ovlivňují své okolí vypouštěním emisí, hlukem, vibracemi, kongescemi, bariérovým efektem a degradací uličního prostoru na pouhé komunikační nebo odstavné plochy.

Stále se zvyšující intenzita dopravy v uličních systémech měst, spolu se souvisejícími negativními vlivy dopravy na okolní prostředí se stále více stává společensky ožehavou otázkou. Na jedné straně jsou skupiny obyvatelstva, které preferují individuální automobilovou dopravu (dále jen IAD) a případnou regulaci IAD považují za zásah do osobních svobod každého jedince. Druhou skupinou jsou obyvatelé, kteří by ihned zavedli regulační opatření omezující nebo zcela zakazující vjezd IAD do měst.

Problémem současných měst je nalezení vyváženého dopravního systému regulujícího na jedné straně intenzitu IAD a na straně druhé podporující alternativní druhy dopravy.

Bakalářská práce je zaměřena na hledání vyváženého dopravního systému hlavního města České republiky (dále jen ČR) v Praze, neboť Praha je jediným městem ČR srovnatelným s jinými evropskými velkoměsty. Práce není zaměřena na řešení problémů s tranzitní nákladní dopravou ani s městskou obslužnou nákladní dopravou.

Cílem bakalářské práce je především vyhledání aktuálních problémů vyplývajících z intenzity dopravy, jejich následná analýza a nalezení řešení aplikovatelného na celé území hlavního města.

1 Doprava ve městech

Kapitola charakterizuje vzájemné vztahy města a dopravy se zaměřením na osobní individuální, autobusovou a kolejovou dopravu.

1.1 Pojem doprava

Dopravou rozumíme lidskou činnost, která spočívá v řízeném prostorovém pohybu zboží, osob, informací nebo energií po dopravní síti zvoleného území pomocí dopravních prostředků, pracovních sil a energií. Dopravní síť je tvořena dopravními cestami propojujícími jednotlivé dopravní uzly. Doprava je článkem propojujícím jednotlivá odvětví hospodářství států, neprodukuje výrobky, ale zvyšuje jejich hodnotu.

Doprava jako odvětví hospodářství státu nevznikla naráz, ale je kontinuální součástí postupného rozvoje výrobních sil, výrobních vztahů a podmínek dělby společenské práce. Technická, technologická a ekonomická úroveň je vždy úměrná s vyspělostí celé lidské společnosti a důrazem, který společnost klade na možnost mobility osob, věcí nebo informací.

Doprava musí být ve vyspělé lidské společnosti schopna vytvářet rozsáhlou a kvalitní dopravní síť negativně neovlivňující okolní prostředí, umožňovat přepravovat neomezené množství osob a nákladů, zabezpečit spojení libovolných míst na dopravní síti. Důležitými požadavky společnosti na dopravu je bezpečnost, ekologičnost a přiměřená výše ekonomických nákladů. Doprava je závislá na úrovni a tempu růstu ekonomiky. Například při stagnaci ekonomiky kupní síla obyvatelstva klesá a tím i poptávka po mobilitě.

Samotná doprava je závislá na ostatních odvětvích národního hospodářství budujících dopravní síť, dodávajících energie, vyrábějících dopravní prostředky a zařízení a v neposlední řadě na instituce vzdělávající zaměstnance. [1, s. 4]

1.2 Druhy dopravy

Každá doprava je charakterizována určitým společným znakem, který není závislý na místním členění nebo organizačním uspořádání. Charakteristickými znaky dopravy jsou prostor, pravidelnost, intenzita, předmětu dopravy a územního rozdělení.

Podle prostoru je doprava rozdělena na pozemní (silniční, kolejovou), vzdušnou (leteckou, meziplanetární) a vodní (námořní, vnitrozemskou).

Podle pravidelnosti je doprava členěna na mimořádnou (např. zajištění dopravy na kulturní akci), pravidelnou (řídí se jízdním řádem) a nepravidelnou (zájezdovou).

Podle intenzity je doprava rozdělena na dopravu v sedle a ve špičce.

Podle předmětu dopravy je rozdělení provedeno na nákladní a osobní.

Podle územního rozdělení je rozdělena na kyvadlovou, místní, mezistátní, městskou, příměstskou a na vnitrostátní. [2, s. 7 - 8]

1.2.1 Silniční doprava

Silniční doprava je nejrychleji se rozvíjejícím způsobem přepravy osob a nákladů ve světě. Jedním z důvodů je uskutečňování tohoto druhu dopravy i v oblastech s nízkou úrovní dopravní sítě. Podporou infrastruktury, kterou lze vybudovat s nižšími náklady, lze podnítit rozvoj hospodářsky slabších oblastí. Je vhodná k přepravě menšího množství zboží na kratší vzdálenosti. Výhodou je rychlá reakce na změny v poptávce na přepravu, na náhlé změny v komunikační síti (objížďky, nehody, kongesce), hustá silniční síť a nižší požadavky na odbornost zaměstnanců. Mezi nevýhody patří znečišťování životního prostředí výfukovými plyny, zábor zemědělské půdy, vysoká nehodovost a další externality. Nejvyspělejší silniční sítě se nacházejí na Severoamerickém kontinentu, v zemích EU a Japonsku. [2, s. 8]

1.2.2 Železniční doprava

Železniční sítě jsou pokryta území, na kterých vznikla potřeba přepravovat velká množství surovin na střední nebo dlouhé vzdálenosti. Ekonomicky rozvinuté země mají vybudovanou hustou a kvalitní železniční síť, na kterou jsou kladeny vysoké požadavky na rychlost, bezpečnost, spolehlivost a kvalitu nabízených služeb. Nedostatečným financováním dochází na železnici k pozvolnému poklesu rychlosti, bezpečnosti a snižováním kvality služeb. [2, s.14]

1.2.3 Letecká doprava

Letecká doprava je schopna zajistit přepravu velkého množství lidí na velké vzdálenosti ve velmi krátkém čase. Využití nachází v přepravě lehkého a rychle zkazitelného zboží. V oblastech se zaostalou nebo chybějící silniční sítí je jediným možným dopravním prostředkem. Nevýhodou je vysoká pořizovací cena dopravních prostředků, nutnost výstavby letišť a vysoké požadavky na odbornost leteckého personálu. Nezanedbatelný je rovněž problém se znečišťováním životního prostředí emisemi a hlukem. [2, s.10]

1.2.4 Vodní doprava

Vodní doprava je využívána v oblastech majících přístup k vhodným vodním tokům nebo mořím. Výhodou je schopnost přepravit velké množství nákladu na velké vzdálenosti s nízkou energetickou náročností. K nevýhodám patří nízká rychlost, vysoké náklady na

vybudování potřebné infrastruktury (zejména u vnitrozemské plavby) a velká závislost na povětrnostních podmínkách (mořské bouře, nízké stavy hladin řek). [2, s. 9]

1.2.5 Městská hromadná doprava

Městská hromadná doprava (dále jen MHD) je systémem linek veřejné osobní dopravy zajišťujícím dopravní obsluhu na území města, případně v jeho okolí, hromadnými dopravními prostředky. Mezi hromadné dopravní prostředky se řadí metro, tramvaje, autobusy, trolejbusy, městská nebo příměstská železnice, nekonvenční dráhy a lodě.

Nejenom města, kladoucí důraz na používání MHD mají zřízen tzv. Integrovaný dopravní systém (dále jen IDS), zahrnující různé druhy dopravních prostředků, různých dopravců. Výhodou systému je jednotnost přepravních a tarifních podmínek na území města, případně v jeho okolí. Na dopravce zahrnuté do IDS jsou kladeny stejné podmínky týkající se bezpečnosti, pravidelnosti a kultury cestování. Snahou orgánů zabývajících se dopravou ve městě je sloučení IDS města a systému regionální dopravy zajišťující přepravu osob z venkovských sídel do města.

Přepravním uzlem (terminálem) MHD je místo, kde dochází ke křížení buď městských linek samotných nebo ke křížení městských linek s příměstskými. Přepravními uzly jsou nádraží, autobusová nádraží, letiště, přístavy vybavená stanovišti taxislužby, záchytnými parkovišti systému Park and Ride (dále jen P+R).

Mezi výhody MHD patří nižší míra znečištění životního prostředí výfukovými plyny, hlukem a menší riziko úniku ropných látek. MHD je 2,5 násobně méně energeticky náročná než individuální doprava. Nezanedbatelným pozitivem je nízká potřeba záboru cenné volné plochy a omezení rizika nehodovosti.

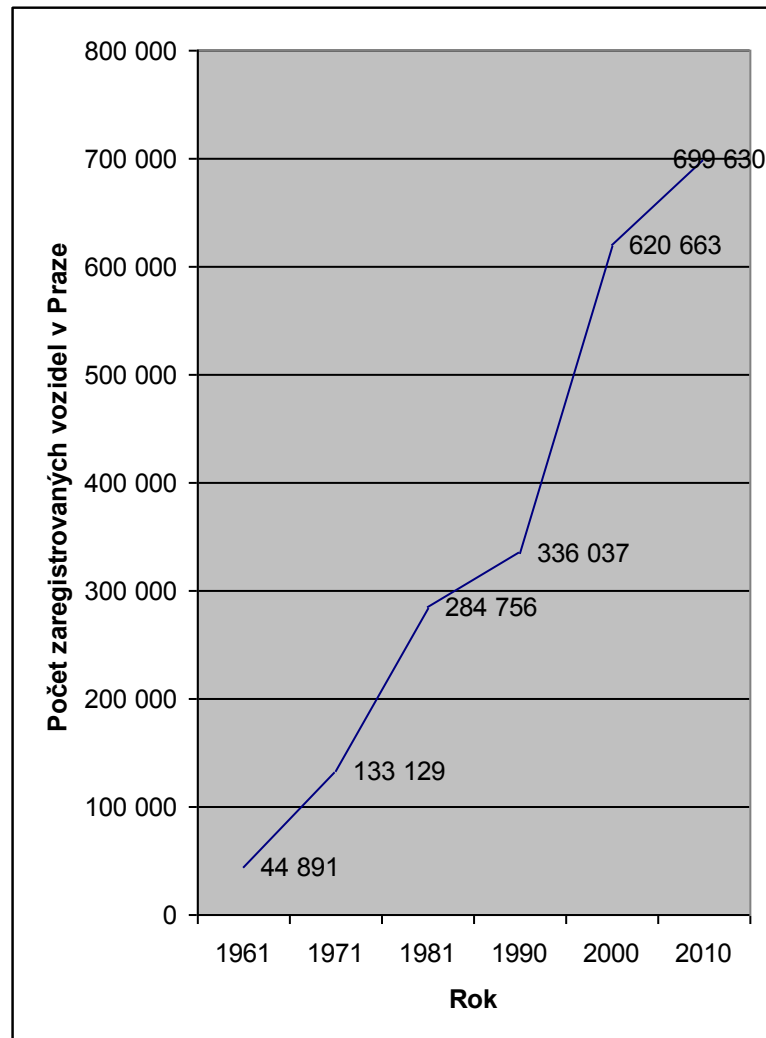
K nevýhodám MHD patří především rychlost. Nutnost zastavovat v zastávkách a stanicích ji činí méně konkurenceschopnou. Rychlost a spolehlivost je značně ovlivněna dopravními kongescemi zapříčiněnými IAD. Někdy opomíjenou nevýhodou je využívání dopravních prostředků s kapacitou neodpovídající přepravní poptávce. Zejména se jedná o období přepravních sedel nebo zajištění kapacitních vozidel do oblastí s nízkou přepravní poptávkou. Ztráta soukromí v MHD je faktorem, který je schopen výrazně ovlivnit volbu používaného dopravního prostředku. Značné finanční náklady si vyžadují i opatření na zajištění hygienických podmínek a opatření snižující riziko teroristického útoku.

Financování MHD bývá zajištěno dotacemi z veřejných rozpočtů (stát, územní celky, města). Výdaje na zajištění MHD jsou největšími položkami rozpočtů. Pouze v rozvojových zemích není MHD dotována a není tedy ani koordinována. [2, s. 10; 3, s.15-30]

1.2.6 Individuální automobilová doprava

O dopravní dělbu práce (Modal split) ve městě se dělí více druhů doprav, z nichž nejvyšší podíl zaujímá IAD. Díky rychlosti a flexibilitě je ostatními druhy doprav nenahraditelná a její podíl v průběhu let stále narůstá. Nárůst počtu osobních automobilů na území hlavního města Prahy v rozmezí let 1961 až 2010 je uveden na obrázku č. 1.

Obrázek č. 1: Počet zaregistrovaných vozidel v Praze v letech 1961 - 2010



Zdroj: [8]

Příčiny zvyšujícího se počtu automobilů v soukromém vlastnictví:

- zvyšující se výše příjmů obyvatelstva,
- vysoká potřeba mobility obyvatelstva po stále větší ploše města,
- růst populace,
- nízké ceny paliv, mýt, poplatků,
- pocit z individuality.

Čím vyšší je množství vlastněných automobilů, tím je vyšší počet ujetých kilometrů IAD a tím jsou i vyšší nároky na dopravní infrastrukturu. Ke zvýšení počtu automobilů přispívá i nízká spoluúčast na hrazení celkových společenských nákladů.

S rozvojem techniky osobní a nákladní automobily znečišťují ovzduší stále méně. Po zavedení katalyzátorů se snížily emise oxidů dusíku, ale stále neexistuje technologie snižující emise CO₂.

Snížení kvality ovzduší a stále se zvyšující množství hlukové zátěže vede městské obyvatelstvo k přestěhování se na předměstí nebo do jeho okolí. Vzniklá suburbanizace vede ke zvýšené potřebě cestovat za prací, službami, kulturou apod. Silniční komunikace na předměstích a v jejich okolí nejsou schopné pružně reagovat na stále větší množství silniční dopravy. [3, s.19 - 23]

1.3 Ukazatele vyjadřující činnost městské dopravy

Plánování a řízení městské dopravy vyžaduje objektivní vypovídací schopnost údajů dokumentujících vývoj a stav dopravního systému města. Objektivitu lze zajistit číselným vyjádřením procesů a jevů a tato funkce je plněna tzv. ukazatelem. Ukazatel je nositelem informace o stavu věcí, průběhu procesů a vypovídá o naplnění vytyčených cílů. Pro rychlé, kvalifikované a jednoznačné rozhodnutí je potřeba klást důraz na jednoznačnost ukazatele.

V dopravě rozlišujeme ukazatele na obecné a specifické. Většina obecných ukazatelů má absolutní vypovídací schopnost. Některé obecné ukazatele mají pouze relativní vypovídací schopnost a mohou negativně ovlivnit plánování a řízení městské dopravy. [4, s.74]

Obecným ukazatelem je především ukazatel ekonomický:

- finanční ukazatel,
- ukazatel práce a mezd,
- ukazatel reprodukce základních prostředků,
- ukazatel materiálně technického rozvoje,

Specifické ukazatele vypovídají o jevech a procesech platných pro konkrétní odvětví.

Ukazateli charakterizujícími kvantitu a kvalitu městské dopravy jsou ukazatele rozsahu dopravní sítě, přepravních výkonů, hybnosti obyvatelstva, úrovně služeb, času přepravy, pravidelnosti s bezpečnosti.

Ukazatel rozsahu dopravní sítě vyjadřuje celkovou délku dopravní sítě na území města. Skládá se z délky silničních komunikací (měřených v ose), délky kolejových tratí městské hromadné dopravy (měřená v ose dvoukolejné trati), délky kolejových tratí

železniční dopravy (měřeno v ose) a délce vodních cest (měřeno v ose toku). Součtem délek jednotlivých systémů se zjišťuje rozsah dopravní sítě. [4, s.78]

Ukazatel přepravních výkonů vyjadřuje celkový počet jízd na území města za stanovenou časovou jednotku. V osobní dopravě je strukturován na železniční, městskou hromadnou, autobusovou, individuální a vodní dopravu. [4, s. 80]

Ukazatel hybnosti obyvatelstva vyjadřuje počet jízd za zvolenou časovou jednotku připadajících na jednoho obyvatele na území města. Ke stanovení je důležité vymezení pojmů cesta, jízda a metody stanovení počtu obyvatel. [4, s. 82]

Cesta vyjadřuje přepravu jedné osoby z místa nástupu do dopravního prostředku k místu výstupu. Počet přestupů mezi jednotlivými druhy použitých prostředků není rozhodující. Protože cesta vyjadřuje pouze jeden společný výkon, nelze ji využít ke zjištění struktury využitých dopravních prostředků. Ukazatel jízda znázorňuje přepravu osoby pouze jedním dopravním prostředkem. Přepravní práce vyjadřuje přepravu osob, věcí na určité vzdálenosti. Přepravní výkon vyjadřuje vykonanou práci za stanovený časový úsek. Počtem obyvatel je znázorněn počet obyvatel přihlášených na určitém území. Ukazatel hybnosti je vyjádřením poměru všech jízd k celkovému počtu přihlášených obyvatel. [4, s. 81]

Ukazatel úrovně sužeb poskytovaných MHD vyjadřuje kvalitu přepravních služeb, které jsou poskytovány obyvatelstvu. Cestující požadují stejnou úroveň, jakou jim poskytuje individuální doprava. Stanovit základní kritéria lze pomocí ukazatelů charakterizující poskytované služby. Do výše uvedené skupiny patří ukazatel: prostorový (dostupnost zastávek), časový (rychlost dopravy), pravidelnosti (pravidelnost, plynulost, spolehlivost), bezpečnosti a kultury cestování (kultura přepravy, čistota dopravních prostředků a zařízení, vystupování zaměstnanců). [4, s. 92]

Prostorový ukazatel znázorňuje rozmístění dopravy po území města a dokáže vyjádřit dostupnost dopravní sítě. Hustotou sítě je označována plošná obsluha sídla, je vyjádřena délkou linek v km připadajících na 1 km².

Hustota zastávek v síti se řídí hustotou osídlení a kapacitě dopravních prostředků. Vzdálenost zastávek vyjadřuje vztah, kdy čím je vzdálenost kratší, tím je nižší potřeba na docházkový čas, ale prodlužuje se cestovní rychlost z důvodu častějšího zastavování.

[4,s. 92]

Ukazatel časový znázorňuje čas potřebný k zrealizování dopravních a přepravních výkonů. Důležitým je ukazatel rychlosti, intervalů, času stráveného přepravou a časového využití dopravních prostředků. Je důležitým aspektem cestujícího při posuzování druhů dopravy. Rychlost je závislá na vzdálenosti zastávek, konstrukční rychlosti vozidla, doby

stání v zastávkách a vlivu ostatních druhů dopravy. Cestovní rychlost je vyjádřena výkonem vozidla složeným z jízdních dob a celkového pobytu v zastávkách. Oběžná rychlost k cestovní rychlosti připočítává i dobu vozidla strávenou v obratových (konečných) stanicích. [4, s. 94]

Ukazatel pravidelnosti dopravy je jedním z nejdůležitějších ukazatelů. Cestující vnímá každé porušení pravidelnosti dopravy jako celkové zhoršení úrovně služby. Pravidelnost dopravy znamená plnění grafikonu vlakové dopravy a plnění jízdních dob stanovených jízdními řády. Faktory ovlivňující pravidelnost jsou objektivní (množství křižovatek, hustota dopravy na komunikaci, technické parametry vozidla a technické vlastnosti trakce) a subjektivní (technika jízdy a úroveň řízení provozu).

Důvodem ke stažení dopravního prostředku může být zdravotní stav řidiče, technická závada, překážka na trati nebo nehoda. [4, s.99]

Ukazatel bezpečnosti dopravy znázorňuje celkový počet nehod za určitý časový úsek. U dopravních nehod s poškozením zdraví osob je sledován počet lehce, těžce a smrtelně zraněných. U hmotných škod je sledována celková hodnota škody. [4, s. 101]

1.4 Vztah dopravy a města

Veškeré druhy dopravy ovlivňují životní prostředí ve městě pozitivně i negativně. Kvantita a kvalita úrovně poskytovaných služeb ovlivňuje uspokojení obyvatel. Uspokojení potřeb obyvatel je i politickým cílem městských samospráv. Technologická úroveň dopravních prostředků a dopravních zařízení odráží hospodářskou, kulturní a v neposlední řadě i politickou vyspělost daného území. Soužití dopravy a města je určeno konstantními nebo variabilními faktory určujícími úroveň dopravy ve městech a jejich okolí. [3, s. 32]

1.4.1 Konstantní faktory

Konstantní (neproměnný) faktor je určen přírodními a historickými podmínkami územního celku. Struktura města je určena lokací v území a je závislá na geografických, geologických a klimatických podmínkách. Podle přírodních podmínek se města dělí na plošná, paprskovitá a terasovitá osídlení. Níže uvedené faktory působí na rozvoj městských aglomerací a dopravy vždy současně. Podle přírodních podmínek lze sídelní oblasti rozdělit na plošné, paprskovité a terasovité.

Plošné osídlení je charakteristické nevýraznými výškovými poměry nebránícími vytvořit souvislé zastavěné území. Příkladem tohoto typu osídlení jsou například Paříž, Londýn, Moskva. Plošné osídlení je vhodné k vybudování okružně-radiálního systému

dopravy jako např. Vídeň, Moskva, Paříž nebo k roštovému systému dopravy, který je využíván zejména ve velkoměstech USA (pravoúhlá uliční síť).

Paprskovité osídlení je určeno výškovými rozdíly mezi jednotlivými městskými částmi. Město je nuceno se rozvíjet do oblastí s příhodnějšími přírodními podmínkami. Příkladem jsou Řím, Praha, Vancouver. Tento typ osídlení vznikl zejména v údolích vodních toků. Výškové rozdíly vedly k vybudování diametrálně radiálního systému, který v současnosti vede k přetížení městských komunikací v centru měst.

Terasovité osídlení je typické pro přímořské oblasti, kde město je rozprostřeno kolem mořské zátoky. Příkladem pobřežních měst jsou Janov, Rio de Janeiro. V těchto oblastech došlo k vybudování souběžně radiálního systému, kde jednotlivé etáže jsou propojeny radiálami. Obdobné uspořádání mohou mít i plošná města jako je např. Amsterdam.

Historické podmínky jsou uváděny jako konstantní, jelikož již nelze změnit události již ukončené. Největší podíl měst s dlouhou historií se rozvíjel postupně od svého středu, ve kterém byl umístěn téměř vždy hrad. Nutnost snadné a rychlé dopravy spolu se změnou pohledu na bydlení vedla od poloviny 19. století k asanacím center měst a budování širokých tříd (bulvárů). Potřeba zajištění ubytování pro stále větší počet obyvatel vedla k vybudování satelitních sídlišť. Ekonomický růst městského obyvatelstva vedl k jeho odlivu z města do nových satelitních městeček za periferií města. [3, s. 33]

1.4.2 Variabilní faktory

Variabilní (proměnlivý) faktor je charakteristický svojí schopností se přizpůsobit nové společenské situaci.

Ekonomická struktura města určuje vztahy mezi jednotlivými průmyslovými odvětvími na území sídla. Vyloučením výroby ze středu vede k přetvoření centra na administrativně-obchodní.

Společenské podmínky odráží urbanistická koncepte města zabezpečující systémy výroby, stavebnictví, dopravy, bydlení, technické a občanské vybavenosti a v neposlední řadě rekreace. Pro naplnění koncepte se tvoří generální plány (generely) rozvoje města.

Demografický vývoj lze odhadnout na poměrně dlouhé období, pokud nedojde například k válečným událostem, změně politického systému, přírodní katastrofě velkého rozsahu a následné masivní emigraci či imigraci obyvatelstva.

Ekologické podmínky jsou vyjádřeny stavem životního prostředí, zejména jeho znečištěním. Městská doprava ovlivňuje život ve městě nejenom úrovní dopravních prostředků, rozsahem a kvalitou infrastruktury (pozitivní vliv), ale také záborem půdy,

vypouštěním emisí a vytvářením hlukové zátěže (negativní vliv). Ochránit životní prostředí měst lze například preferencí MHD, vyloučením tranzitní dopravy, zřízením zařízení zajišťujícím dopravu v klidu nebo zavedením zón klidu.

Dopravní podmínky jsou závislé na již vzniklé dopravní soustavě, protože musí akceptovat stávající silniční a kolejovou síť, linkové vedení intenzitu dopravy. [3, s. 39]

1.5 Plánování městské dopravy

Individuální charakteristiky měst vyplývající ze vztahu města a dopravy uvedeného v kapitole 1.4 kladou různé nároky na městskou dopravu a její plánování a organizování.

Veškerá lidská činnost (práce) v sobě musí obsahovat prvek plánovitosti, protože každá činnost je vykonávána za účelem dosažení cíle. S postupným rozvojem lidské společnosti a jejím členění podle dělby práce, docházelo k nárůstu potřeby omezovat nebo zabráňovat vzniku nahodilostí a živelností.

Plánovitost je uvědomělá lidská činnost člověka, snažící se řízením pracovních postupů dosáhnout vytyčených cílů.

Plánování je aktivní činnost člověka využívajících prostředků a metod k dosažení a realizaci plánovitosti.

Územní plánování je mimořádně důležité při plánování dalšího možného vývoje města nebo městské aglomerace, je nástrojem státní správy pro vývoj určitého území. Posláním je komplexně využít vybavení území s cílem dosáhnout rovnováhy mezi životním prostředím a potřebami společnosti.

Mezi hlavní úkoly státní správy a tedy i územního plánování patří vytvoření podmínek pro udržitelný rozvoj, zajistit ochranu kulturních a přírodních hodnot území, vymezit veřejný zájem, racionálně uspořádat území (prostorové uspořádání budov), preventivně předcházet mimořádným událostem, chránit nezastavěné území, přírodní stanoviště a živočišné druhy.

Územní plán může být vydán na celé území obce, města nebo jen na vymezené území. Vždy musí být v souladu se zásadami a politikou územního rozvoje.

Regulační plán ustanovuje podrobné podmínky pro využití konkrétních pozemků, rozmístění budov a ochraně životního prostředí.

Územní studie je plánovacím podkladem, prověřuje současný stav území a jeho další možný rozvoj. Úkolem je vyřešit podmínky technického, urbanistického a architektonického využití lokality.

Územní generel je také plánovacím podkladem řešícím podrobně otázky územního rozvoje složek osídlení a krajiny. Řeší vzájemnou provázanost systémů bydlení, výroby, dopravy, občanské vybavenosti nebo rekreace.

Jedním ze základních východisek pro plánování dopravy ve městech jsou přepravní potřeby a z nich plynoucí poptávka po dopravě. [4, s. 144 - 146]

1.6 Přepravní potřeby a poptávka po přepravě

Mobilita obyvatelstva umožňuje specializaci jednotlivých částí sídelní oblasti. Schopnost obyvatelstva přemisťovat se po území města umožnila oddělení obytných a výrobních celků. Mobilita je nevyhnutelná součást lidské společnosti. Negativní dopady ovlivňují život ve městě. Pro zachování rozvoje sídelních oblastí je nutné zabezpečit zvyšování dopravních výkonů, neohrožující životní prostor.

1.6.1 Metoda zjišťování přepravních potřeb

Zjišťování stavu nebo vývoje existujících (budoucích) přepravních potřeb města je prováděno výzkumem, jehož nástrojem zjišťujícím potřebná data je dopravní průzkum. Kvalitně připravený a zodpovědně provedený průzkum městské dopravy poskytne objektivní a kvalifikované informace o stavu a potřebách obyvatel měst a okolí. Rozsah a výběr období, ve kterém se průzkum bude provádět je ovlivněn dvěma faktory. Prvním faktorem je, zda výsledky výzkumu budou použity na delší časové období. V tomto uvedeném případě mluvíme o dlouhodobém horizontu (dopravní prognóze) sloužící pro zpracování generelu města a jeho spádového území. Průzkumem se zjistí informace o aktuálním stavu dopravní struktury města, linkovém vedení městské hromadné dopravy, zátěžových proudech, přepravních potřebách a kvalitě poskytovaných služeb. V krátkodobém časovém horizontu se jedná o průzkum jehož úkolem je zjistit aktuální stav dopravy po provedeném opatření.

Změnu přepravních potřeb vyvolá rozvoj města, změna struktury hromadné dopravy, rozvoj individuální dopravy, výstavba nových komunikací, změna demografie, pracovní doby případně tarifu MHD.

Kategorie dopravních průzkumů:

- generální dopravní průzkum (pokrývá celé území města),
- komplexní dopravní průzkum (zaměřený na jeden subsystém dopravy),
- dílčí dopravní průzkum (sledování dílčích dopravních prostředků).

[4, s. 23-37]

1.6.2 Vztah nabídky a poptávky po dopravě ve městě

Dělba přepravní práce vtahující se na jednotlivé druhy dopravy je závislá na vazbě mezi bydlištěm a místem zaměstnání (místem vzdělávání). Nejvyšší koncentrace pracovních příležitostí se soustřeďuje do centrální oblasti města nebo průmyslových zón. Naplnění vztahu nabídky a poptávky lze dosáhnout pomocí pěší, cyklistické, veřejné hromadné a soukromé automobilové dopravy.

Pěší doprava slouží k cestám spojujícím bydliště se školou nebo zaměstnáním v lokalitách s krátkou docházkovou vzdáleností. U měst s počtem obyvatel přesahujících 100 000 dosahuje hodnot pohybujících se kolem 20 %, u sídel s počtem obyvatel nepřesahujících 100 000 vzrůstá využití na 30 %. U sídla s počtem obyvatel 5 000 až 20 000 je pěší dopravu převládající.

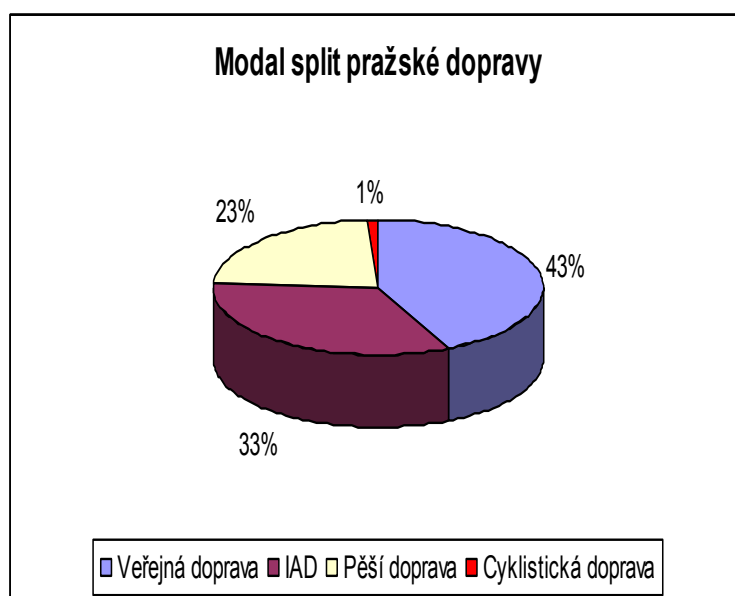
Cyklistická doprava je také souvislá na velikosti a počtu obyvatel v sídle. Sídla s počtem obyvatel převyšujícím 100 000 využívají cyklistickou dopravu v pouhých 2 %. Sídla s počtem obyvatel 50 000 až 100 000 ji využívají z 5 % a u malých měst s počtem obyvatel nižším 20 000 dosahuje 7 až 9 %. Velkou roli zde však hrají regionální specifika.

MHD je využívána v sídlech s počtem obyvatel vyšším 100 000 v 60 %, sídla s počtem obyvatel přesahujícím 50 000 dosahuje 35 % a u malých sídel klesá k 15 %.

IAD je využíváno u sídel s počtem obyvatel 100 000 a více 15 - 20 %, u malých měst až 30 %.

Obrázek č. 2:

Dělba přepravní práce dopravy podle počtu všech cest na území města v pracovní dny



Zdroj: [8]

Narůstající objemy dopravy jsou velkým zdrojem zatížení životního prostředí, zdrojů, snižují kvalitu života. Doprava spotřebovává přibližně stejné množství energií jako průmyslová odvětví. Při svém růstu naráží na kapacitní omezení dané infrastrukturou. Jestliže je nutné ovládnout doprovodné jevy (zejména negativní) zvyšujícího se objemu dopravy, musí zákonitě ke změně pohledu na vztah dopravy, ekonomie a ekologie. [29]

V kapitole č. 2 této práce jsou uvedeny významné negativní vlivy dopravy, kterými působí na okolní prostředí a možné způsoby řešení minimalizace externalit.

2 Vliv dopravy na rozvoj měst

Tématem bakalářské práce je regulace dopravy ve městech. Proto kapitola č. 2 je zaměřena na provedení analýzy negativ a jejich dopadů okolní prostředí. V podkapitolách jsou provedeny analýzy opatření eliminujících negativní dopady dopravy v ČR a ve světě.

Moderní doprava musí splňovat požadavky společnosti na rychlou a bezpečnou mobilitu využívající hospodárné a pohodlné dopravní prostředky. Přibližně od první poloviny 80. let 20. století je ve vyspělé společnosti kladen stále větší důraz na ekologické aspekty dopravy.

Doprava dokáže působit na své okolí pozitivně, ale současně i negativně. Mezi pozitivní vliv patří ovlivňování rozmístění sídel v krajině a také územní strukturu hospodářství. Podél železničních tratí vznikala sídla vázaná na docházkovou vzdálenost k nádražím nebo zastávkám. Při silničních komunikacích vznikala sídla spíše roztroušená využívající výhod silničních prostředků (nezávislost na infrastruktuře). Mezi další pozitivní vliv dopravy patří podpora hybnosti (mobility) obyvatelstva, územní a mezinárodní dělby práce a v neposlední řadě také na podporu volnočasových aktivit.

2.1 Náklady dopravních systémů

Struktura nákladů dopravních systémů z hlediska jejich nositele zahrnuje tři hlavní skupiny nákladů. První skupinu představují interní náklady (náklady nesené uživateli), druhou skupinou jsou externí náklady, tzn. náklady nesené společností bez ohledu na to, kdo je způsobuje a třetí skupinou jsou interní a externí vícenáklady vznikající následkem kongescí dopravního systému.

2.1.1 Interní náklady

Interní náklady jsou nesené uživateli, správci dopravní sítě a znamenají v podstatě provozní náklady na palivo, pneumatiky, mzdy, odpisy, servis, mýto a režie. Dále jsou to náklady na čas.

2.1.2 Externí náklady

Externalita jsou společenské náklady neprocházející trhem a nejsou placeny jejich původcem. Z tohoto důvodu jsou především negativy. Velmi často dopadají na celou společnost. Se zvyšujícím se růstem výkonu dopravy dochází k nárůstu negativních dopadů na

životní prostředí a zdraví obyvatel. Dále jsou sem započítávány náklady správce infrastruktury. V tabulce č. 1 je uvedena klasifikace nákladů v dopravě. [8]

Tabulka č. 1: Klasifikace nákladů v dopravě

Kategorie nákladu	Soukromé náklady	Externí náklady
Dopravní výdaje	Náklady na paliva, vozidla, jízdenky	Náklady placené jinými (parkování zdarma)
Náklady infrastruktury	Mýtné, daně z vozidel, spotřební daně z vozidel, dálniční známky	Náklady placené z rozpočtů
Náklady nehod	Náklady pokryté pojištěním nebo účastníkem	Nepokryté náklady třetím osobám
Ekologické náklady	Škody na zdraví z emisí	Nepokryté škody na životním prostředí (hluk)
Náklady kongescí	Náklady na vlastní čas	Náklady na zdržení způsobené ostatním

Zdroj: [8]

Doprava však na své okolí nepůsobí pouze pozitivně. Ekonomicky vyspělé země kladou na problematiku životního prostředí stále větší důraz a to i v době hospodářské recese, kdy velmi často dochází při hledání finančních rezerv ve státních a obecních rozpočtech k omezování výdajů na dopravu. Vlivy narušující vztah dopravy, životního prostředí a rozvoje města podle Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (dále jen OECD) zveřejněnými roku 1990, jsou stále častější dopravní kongesce, znečištění životního prostředí emisemi, znečištění prostředí hlukem, vibracemi, bezpečnost dopravy, degradace městského prostředí, zábor prostoru a problém globálního oteplování. V tabulce č. 2 je uvedeno porovnání jednotlivých druhů dopravy v závislosti na vlivu na životní prostředí v ČR. [9]

Tabulka č. 2: Vliv jednotlivých druhů dopravy na životní prostředí v ČR (rok 2010)

Druh dopravy	Emise CO ₂ (tis. t)	Spotřeba energie (Tj)	Počet usmrcených	Zábor půdy v roce 1994 (%)
Silniční doprava	10 204,0	35 782,8	802,0	77,8
Železniční doprava	286,0	9 822,6	155,0	21,0
Letecká doprava	1 003,0	15 813,5	9,0	1,0
Vodní doprava	13,0	139,9	1,0	0,2

Zdroj: [10, 11]

2.2 Negativní vlivy dopravy

Doprava dokáže působit na životní prostředí nejenom v místě jejího výskytu (okolí dopravní sítě), ale i na území od dopravní sítě značně vzdáleném. Negativní působení na životní prostředí lze rozdělit na tři základní skupiny:

- globální vlivy,
- regionální vlivy,
- lokální vlivy.

Globální vliv je lidská činnost, která ovlivňuje životní prostředí s globální působností. Celosvětovým problémem planety Země je její postupné oteplování zapříčiněné tzv. skleníkovým efektem. Efektem, při kterém dochází k odrazení dlouhovlnného záření atmosférou zpět na Zemi. Mezi hlavní plyny vytvářející efekt patří oxid uhličitý (CO_2), který se podílí na oteplování z 55 %. Mezi další plyny patří chlorofluorované uhlovodíky (CFC) vznikající při provozu klimatizací. Mezi hlavní producenty těchto plynů patří doprava. [9]

Regionální vliv je lidská činnost působící v rámci většího územního celku (např. části kontinentu). Kyselé deště vznikaly a vznikají v přírodě přirozeně jako vedlejší produkt vulkanické činnosti. Avšak s nástupem průmyslové revoluce a posléze rozvojem dopravy dochází k nárůstu kyselých dešťů v atmosféře vytvořených lidskou činností. Tyto deště vznikají chemickou přeměnou oxidu siřičitého (SO_2) a oxidu dusíku (NO_x) v ovzduší. Kyselé deště ovlivňují nepříznivě zdraví obyvatelstva, zatěžují vegetaci a snižují trvanlivost stavebních materiálů. Fixací škodlivých látek na listech rostlin dochází k omezení mechanismu fotosyntézy a jejich následnému odumírání. [9]

Lokální vliv je lidská činnost působící bezprostředně na své okolí. Řešením problémů v této kategorii negativních externalit dopravy lze výrazně omezit záporné působení dopravy v regionálním a globálním měřítku. Mezi lokální vlivy dopravy se započítávají:

- exhalace,
- hluk a vibrace,
- bezpečnost provozu a kongesce,
- zábor prostoru,
- energetická spotřeba,
- bariérový efekt.

Doprava nepřináší pouze ekonomické přínosy spočívající v zajištění pohybu zboží, osob, informací a energií, ale také negativně působí na své okolí. V další kapitole jsou podrobněji popsány lokální negativní externality dopravy. [11, s. 61 - 68]

2.2.1 Exhalace

Hlavními složkami exhalací produkovanými dopravou jsou CO₂, CO, SO₂, NO_x, prchavé organické látky (VOC), polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU), azbest a olovo.

Exhalace způsobují životnímu prostředí:

- znečištění ovzduší,
- znečištění vod,
- znečištění okolního prostředí.

Znečištění ovzduší způsobuje doprava emisemi a imisemi. Emise jsou veškeré odpadní produkty vytvářené nejenom dopravními prostředky. Imise jsou odpadní produkty vytvořené např. dopravními prostředky, které se vyskytují na zvoleném území. Díky poklesu průmyslové výroby po roce 1989 (zejména těžkého průmyslu) v ČR, došlo k poklesu znečišťujících látek v ovzduší a to zejména u emisí síry. V tabulce č. 3 je provedeno porovnání množství vypouštěných emisí jednotlivými druhy doprav. Z tabulky č. 4 vyplývá, že největším znečišťovatelem ovzduší je silniční doprava. Letecká doprava má sice podíl na celkových emisích pouze 2 %, ale její účinky jsou stejně závažné jako u silniční dopravy, protože vypouští škodliviny vysoko nad zemským povrchem.

Tabulka č. 3: Emise z dopravy v ČR v roce 1996

Emise z dopravy	CO ₂	CO	NO _x	VOCs	SO ₂	Tuhé částice	Pb
Celkové emise z dopravy (t/rok) v roce 1996	9 600,0	250,0	187,0	70,8	6,28	5,74	0,13
Podíl dopravy na celkových emisích (%)	7,8	28,2	43,3	40,2	0,7	3,2	81,2
Silniční doprava (%)	93,0	95,4	92,8	97,4	91,3	91,0	95,7
IAD (%)	47,4	70,6	31,5	76,4	12,4	4,8	0,0
MHD - autobusy (%)	1,3	0,7	1,7	0,6	2,2	2,4	0,0
Nákladní doprava (%)	41,6	22,6	56,0	19,2	72,1	78,8	0,0
Železniční doprava - nezávislá trakce (%)	4,4	2,3	5,8	2,0	7,5	8,2	0,0
Letecká doprava (%)	2,3	2,1	0,8	0,4	0,5	0,0	4,3
Vodní doprava (%)	0,3	0,2	0,6	0,2	0,7	0,8	0,0

Zdroj: [9]

Znečištění ovzduší ve městech způsobuje při nepříznivých povětrnostních podmínkách výskyt smogu. Smog je takový stav atmosféry, při kterém dojde ke vzájemné reakci emisí, imisí a jiných látek. Smog lze rozdělit na smog redukční (londýnský) a smog fotochemický (losangeleský):

- redukční smog je charakterizován jako směs mlhy a průmyslových exhalací, základ je tvořen oxidem siřičitým a tuhými částicemi. Maximálních hodnot dosahuje při teplotách ovzduší kolem 0 °C, značné vlhkosti a inverznímu proudění vzduchu. Tento druh smogu vzniká zejména v průmyslových aglomeracích (Ostrava, Ústí nad Labem) a ve městech se silnou dopravou využívající k výrobě pohonné energie fosilních paliv,
- fotochemický smog potřebuje ke svému vzniku slunečního záření, kdy dochází k reakci slunečního záření s exhalacemi složenými z uhlovodíků a oxidů dusíku. Vzniká zejména v městských aglomeracích v letních měsících, kdy dochází k minimalizaci vzdušného proudění a nedochází k odvětrávání škodlivin z městských ulic vyprodukovaných zejména silniční dopravou.

Znečištění vod způsobuje doprava průsakem škodlivin do podzemních vod nebo splachováním škodlivin z komunikací, případně dešťovými srážkami do povrchových vod.

V tabulce č. 4 jsou uvedené zdroje znečištění vyplývající z běžného provozu. Velkým ekologickým problémem je poškození životního prostředí v okolí dopravní nehody. Únik pohonných látek z poškozeného dopravního prostředku nepředstavuje velké riziko pro životní prostředí. Velkým problémem je únik přepravovaných komodit a to zejména ropných produktů v železniční a zejména vodní dopravě. Odstraňování ropných látek uniklých do půdy se provádí odtěžením a odvezením do dekontaminačního zařízení. Látky uniklé do povrchových vod se zachytávají pomocí norných stěn a posléze jsou též odváženy do dekontaminačního zařízení.

Tabulka č. 4: Zdroje znečištění vod dopravou

Zdroj znečištění	Znečišťující látky
Výfukové plyny	Pb, Ni, sloučeniny N, fenoly, uhlovodíky, PCCD, PCDF, rez, saze
Otěr brzdových obložení	Cr, Ni, Cu, Pb, Zn, pevné částice
Otěr pneumatik	Cd, Zn, rez, organické sloučeniny, pryž, S, Pb, Cr, Cu, Zn, Ni
Otěr povrchu komunikací	Si, Ca, Mg, asphalt, dehet, PB, CR, Cu, Zn, Ni
Otěr dopravního značení	Ti O ₂ , rozpouštědla
Úkap z motorů	Pb, Ni, Zn, organické látky, oleje, tuky, uhlovodíky
Koroze	Al, Cu, Fe, Co, Mn, Cd, Zn
Stavební hmoty	minerální látky, pojiva, stavební hmoty

Zdroj: [11]

Znečištění okolního prostředí dopravou znamená zejména absorbování škodlivin z ovzduší vegetací. Značně škodlivé je používání posypových látek k posypu pozemních komunikací v zimních měsících. K posypu se používá chloridu sodného (NaCl), chloridu hořečnatého (MgCl₂), chloridu vápenatého (CaCl₂) a inertních materiálů (písek, šotolina, škvára). Inertní materiály nezatěžují okolní prostředí po chemické stránce, ale jsou výrazným zdrojem prašnosti. [11, s. 68 - 78]

2.2.2 Hluková zátěž a vibrace

Hluk je výrazným faktorem poškozujícím lidské zdraví. Lidský organizmus hluk ovlivňuje dvěma způsoby. Jsou to účinky obtěžující a škodlivé. Vnímání obtěžujících účinků záleží na subjektivních pocitech každého jedince. Škodlivé účinky jsou takové, které překračují přípustnou hladinu hluku. Účinky hluku lze rozdělit na specifické poškozující sluchové orgány a na systémové ovlivňující metabolismus, spánek, krevní oběh a duševní rovnováhu.

Kolejová doprava vytváří hlukovou zátěž v závislosti na vedení trasy, druhu použité trakce, konstrukci a stavu železničního svršku a na intenzitě provozu. Hluk je vytvářen smýkáním sběrače po trolejovém drátu ve výšce cca 5 metrů. Dalším zdrojem je aerodynamický hluk vzniklý prouděním vzduchu kolem všech částí vozidla. Hluk hnacího soustrojí vzniká zejména u nezávislé trakce v motorovém prostoru. Závislá trakce vytváří hluk provozem ventilátorů. Velkým zdrojem hluku železničních vozidel jsou ventilátory klimatizačních jednotek. V ČR jsou to zejména jednotky řady 471 Českých drah, a.s. Valivý hluk vzniká na stykové ploše kolejnice a kola a dále v místech výskytu valivých odporů.

Faktory ovlivňující výši hluku kolejového vozidla:

- rychlost jízdy (při nízkých rychlostech převládá hluk pohonných jednotek, klimatizace, při střední rychlosti je dominantním valivý hluk a u vysokých rychlostí převažuje aerodynamický hluk),
- konstrukce a stav železničního svršku,
- vzdálenost od zdroje,
- směrové vedení tratě (vzniká zejména v obloucích zvýšením tření kolo-kolejnice),
- vliv terénu,
- klimatické podmínky,
- zvukové návěsti,
- frekvence provozu.

Silniční doprava vytváří hlukovou zátěž na své okolí hlukem vozidla, aerodynamickým hlukem a hlukem vytvářeným stykem pneumatika-vozovka. Hluk způsobený vozidlem je vytvářen zejména pohonnou jednotkou a třecími plochami jednotlivých dílů karosérie. Aerodynamický hluk vzniká stejně jako u kolejového prostředku obtékáním vzduchu kolem karosérie a podvozku. Hluková zátěž vznikající na ploše styku pneumatiky a vozovky závisí na technickém provedení vozovky a pneumatiky a jejich stavu.

Letecká doprava je producentem hluku ve městech zejména v okolí letišť. Zde vzniká hluk způsobený přelety nebo pozemními operacemi letadel. V tomto případě je hlukem dominantním. V okolí heliportů je vznik hluku závislý na jeho využívání.

Vodní doprava přispívá hlukem vyvolaným pohonnou jednotkou (zejména lodě s reaktivním pohonem) nebo ventilátory, které využívají k pohybu vznášedla.

Vibrace jsou způsobovány dynamickými účinky pohybujících se vozidel po podzemní, pozemní nebo nadzemní komunikaci nebo kolejové dráze. Velmi často je přenos vibrace umocněn samotným kontaktem komunikace se základy budov. Velikost vibrací je závislá na hmotnosti dopravního prostředku, jeho rychlosti, směru pohybu a na technickém provedení a stavu pozemní komunikace nebo kolejové dráhy. Při vzniklé rezonanci stavební konstrukce kolejové dráhy nebo mostní konstrukce dochází k přenosu sil na sousední konstrukce a jejich namáhání. Vedlejším produktem vibrací je vznik hlukové zátěže. [11]

2.2.3 Bezpečnost provozu

Dopravní nehody jsou daní společnosti za pokrok. Snahou vyspělé společnosti je snižování nehodovosti všech druhů doprav a jsou jednou z priorit trvale udržitelného rozvoje.

V tabulce č. 5 je uvedeno srovnání jednotlivých druhů doprav podle počtu dopravních nehod a podle počtu usmrcených osob v roce 2010.

Tabulka č. 5: Nehodovost v ČR (rok 2010)

Druh dopravy	Počet nehod	Počet usmrcených osob
Silniční	19 676	802
Železniční	125	155
Letecká	87	9
Vodní	7	1

Zdroj: [10]

Silniční doprava je závislá na základní komunikační síti silnic I., II. a III. třídy pokrývající území státu a soustřeďující se do dopravních uzlů nacházejících se ve většině případů na území měst. Na konci 20. století se považovala podpora dopravy (zejména silniční) za jeden z nástrojů pozitivně ovlivňující rozvoj hospodářství. Prioritně se řešily problémy rychlého průjezdu tranzitní dopravy zastavěným územím, přímé vedení komunikací v co nejkratším směru, výstavba velkokapacitních komunikace a vyloučení kontaktu pěší, cyklistické a obslužné dopravy s tranzitní.

Z počátku realizovaná opatření přinášela pozitivní výsledky v bezpečnosti dopravy, ale s rostoucím počtem dopravních prostředků začalo docházet k negativním vlivům na samotnou dopravu a životní prostředí, a to:

- vznik kongescí,
- nárůst bariérového účinku,
- zhoršení stavu životního prostředí,
- nárůst dopravní nehodovosti.

Podle údajů Ministerstva dopravy ČR došlo v roce 2010 v obcích k 12 005 dopravním nehodám, přičemž ve 3 342 případech došlo ke střetu s osobou.

Železniční doprava a nehodovost na železniční síti je ovlivněna vyspělostí dopravní infrastruktury. Nejenom v železniční dopravě platí úměrnost mezi lidským faktorem a počtem nehod. Z tohoto důvodu by měly být zaváděny takové technologie řízení železniční dopravy, které nahrazují nebo alespoň eliminují lidský faktor. V městských aglomeracích je hlavním kolizním místem křížení silniční (pěší) dopravy s železniční. Samotná instalace přejezdového zabezpečovacího zařízení nepostačuje, neboť dochází k nerespektování návěstí pěšími a řidiči.

Vhodné, ale finančně náročné je vybudování nadchodů, podchodů nebo zahloubení celé železniční trati.

Vodní doprava ve městech je především závislá na dodržování předpisových ustanovení kapitány plavidel, tedy je závislá na lidském faktoru.

Letecká doprava je jedním z nejbezpečnějších druhů doprav. Pravidlo se týká zejména obchodní letecké dopravy. Ve všeobecné letecké dopravě (malá soukromá letadla, vrtulníky) pravidlo již zcela neplatí. Právě tento sektor je závislý na dodržování pravidel řízení leteckého provozu. [9, 11]

2.2.4 Vznik kongescí

Kongesce vznikají v takových případech, kdy je hustota provozu vyšší než-li kapacita komunikace. Příčinou vzniku jsou zejména omezení při vzniklé dopravní nehodě, stavební činnosti, nedodržování pravidel silničního provozu, poruchách signalizačního zařízení, aj.

Dopravní kongesce se ve stále větším počtu zemí stávají limitujícím prvkem rozvoje dopravy a území. Velký počet dopravních prostředků, vysoké rychlosti a výkony jsou zdrojem kongescí. V zemích EU bylo v roce 2009 postiženo kongescemi přibližně 7 500 km převážně městských nebo příměstských komunikací. Problém vysoké hustoty dopravy se netýká pouze silniční dopravy, ale i železniční, vodní a letecké. 16 000 km železničních tratí (20 % TEN) je na hranici své kapacity. Zkratka TEN označuje evropskou komunikační síť splňující stanovené limity Evropskou komisí (kapacita, únosnost, zabezpečení). Hlavními příčinami vzniku kongescí jsou:

- dopravní zátěž přesahuje možnosti komunikace,
- úzká místa (oprava infrastruktury, vznik nehody),
- špatně vyřešené křížení komunikací,
- chybně prováděné plánování infrastruktury (načasování, nedostatek financí),
- geografická poloha,
- nepostačující úroveň MHD,
- atraktivita sídelní oblasti.

Negativem vzniku kongesce je prodlužování doby jízdy, nebezpečí vzniku nehod, nárůst spotřeby paliv se související vyšší produkcí emisí. Dalším negativem je prodloužení dojezdového času záchranných sborů. Vlivem častého postávání IAD při vzniklé kongesci dochází k působení na plynulost provozu ostatních druhů doprav.

Náklady kongescí nesou uživatelé i společnost. Uživatelé nesou náklady na spotřebu paliva, opotřebení pneumatik a časové vícenáklady. Společnost nese náklady znečištění životního prostředí. [11]

2.2.5 Zábor prostoru

Výstavba nových dopravních komunikací je lidskou činností s nejvyššími nároky na zábor půdy. Výstavba je zaměřena na pokrytí požadovaných dopravních vztahů v oblastech s nezšířenou dopravní sítí a uspokojující stále větší požadavky po navýšení kapacity komunikací. Výstavba dopravních sítí zabírá území, které bylo původně využíváno jiným způsobem (zejména zemědělství). V opačném případě, jestliže plochy přestanou být využívány dopravou, je jejich revitalizace obtížná. Možnost získávat novou potřebnou plochu je stále obtížnější, neboť velikost volných (dosud nezastavěných nebo nevyužívaných) je minimální. Proto je společnost nucena v zájmu trvale udržitelného rozvoje přírodního prostředí neustále velmi obezřetně hospodařit s územím.

Dopravní síť v Evropské unii (dále jen EU) se rozkládá na ploše 29 949 km² (1,3 % celkové rozlohy) bez započítaných dopravních uzlů a parkovišť. Kolejová (zejména železniční) síť zaujímá plochu 708 km² (0,03 % celkové rozlohy). Zábor půdy dopravou v roce 1994 činil v ČR přibližně 1 293 km² (1,65 % rozlohy).

Předpokládaný potřebný prostor pro plánovanou dopravní stavbu je stanovován územně plánovací dokumentací. Plocha na dopravní stavbu (včetně zelených ploch) je rámcově počítána. Dálnice a rychlostní komunikace potřebují šíři prostoru 30 m a na každou křižovatku se připočítává 10 ha. Pro výstavbu nové silnice I. třídy je počítáno se šířkou komunikace 30 m a u silnic II. třídy se šířkou 25 m. Pro potřeby nově postavené železniční trati je potřeba šíře záborového pásu o velikosti 30 m. [11]

2.2.6 Energetická potřeba

Spotřeba energie v dopravním odvětví roste ve všech částech světa. Výsadní postavení ve spotřebě pohonné energie zastává doprava silniční. Snížit závislost dopravy na ropných produktech lze dvěma cestami. První cestou je zaměření se na vývoj a propagaci nových paliv z vlastních zdrojů nebo z politicky stabilních oblastí jako je uhlí (hnědé, černé), zemní plyn nebo z obnovitelných zdrojů (biopaliva). Další možností je provedení úprav pohonných jednotek vedoucích k vyšší efektivitě využívání pohonných látek (hybridní motory, apod.). Kladným přínosem ke snížení energetické závislosti je snížení počtu cest dopravními prostředky nebo využívání pěší nebo cyklistické dopravy na kratší vzdálenosti. [11]

Pro snížení energetické náročnosti dopravy je nutné se zaměřit na vyšší využívání železniční dopravy, protože má nejnižší měrnou spotřebu energie, při plném vytížení je efektivnější než silniční. V tabulce č. 6 je uveden přehled spotřeby energií jednotlivých druhů doprav v ČR v roce 2010.

Tabulka č. 6: Spotřeba energií dopravou v ČR (2010)

Druh dopravy	Druh energie (Tj)						
	Elektrická energie	Zemní plyn	Motorová nafta	Benzín	Černé uhlí	Hnědé uhlí	Letecký petrolej
Silniční doprava	2 408,6	626,5	31 235,0	216,1	0,0	0,0	0,0
Železniční doprava	3 951,0	590,3	3 755,2	22,5	6,4	104,7	0,0
Vodní doprava	2,6	0,6	134,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Letecká doprava	Nezjištěno	13,4	39,3	4,2	0,0	0,0	15 703,8

Zdroj: [10]

2.2.7 Bariérový efekt

Dopravní stavby v území způsobují tzv. bariérový efekt, který způsobuje rozčlenění dosud celistvého území. Rozčlenění celistvého území dopravní stavbou se nazývá fragmentace (z latinského slova fragmentum – úloemek). Výstavbou nových satelitních sídel v okolí původních (historických) sídel dochází k nutné výstavbě spojovacích komunikací, obchvatů měst a průmyslových areálů. Stavbami rozčleněné celky ztrácejí schopnost plnit svou původní funkci – být životním prostorem. Ke fragmentaci území nedochází pouze ve volné venkovské krajině, ale také na území měst. Dopravní stavby, ať jsou to železniční tratě, silniční komunikace, vodní kanály nebo letiště, brání ve volném pohybu obyvatel. Necitlivou výstavbou nové komunikace může dojít k degradaci celé městské čtvrti. Příkladem takovéto stavby je silniční spojení dálnice D 1 a Jižní spojky ulicí Spořilovská na pražském sídlišti Spořilov. Výstavbou došlo k rozdělení čtvrti a postupnému nezávislému vývoji každé části. [11]

2.3 Regulace městské dopravy

Stále se zvyšující intenzita všech druhů doprav vyskytujících se na území měst a s tím spojeným negativním vlivem na své okolí vede společnost k hledání přijatelného řešení vyvažujícího potřeby dopravy a životního prostředí.

2.3.1 Udržitelný rozvoj dopravy

Koncepce trvale udržitelného rozvoje znázorňuje model vývoje lidské společnosti v závislosti na dominující ekonomické cíle. Koncepce je odrazem limitů hospodářského růstu. Politické reprezentace vnímavé k životnímu prostoru prosazují uvedení nejenom hospodářského, ale i společenského vývoje do rovnováhy s možnostmi ekosystémů, se zachováním přírodních hodnot a biologické rozmanitosti. Hledaného souladu musí být dosaženo i s ohledem na příští generace.

Definice udržitelného rozvoje uvedené ve zprávě Komise Organizace spojených národů (dále jen OSN) pro životní prostředí a rozvoj (tzv. Zpráva Brundtlandové) z r. 1987 zní: „Udržitelný rozvoj je takový rozvoj, který zajistí potřeby současných generací, aniž by bylo ohroženo splnění potřeb generací příštích, a aniž by se to dělo na úkor jiných národů.“

Udržitelnou dopravu lze definovat jako „uspokojení potřeb mobility současných generací bez omezení potřeb mobility budoucích generací“. Z výše uvedené definice vyplývá, že úkolem udržitelného rozvoje dopravy je trvale rostoucí socioekonomický blahobyt společnosti kladoucí důraz na využívání obnovitelných zdrojů a zásadně omezující závislost na spotřebě neobnovitelných zdrojů. Tohoto cíle musí být dosaženo s minimálním negativním vlivem na životní prostředí.

Udržitelná doprava není problémem jenom technickým (plánování a zajištění výstavby moderní dopravní infrastruktury s adekvátním vývojem dopravních prostředků), ale také je problémem společensko-ekonomickým. Výše veřejných výdajů na efektivní dopravní infrastrukturu významně ovlivňuje služby nabízené dopravou a tedy i případné budoucí přínosy a náklady. Úroveň, kvalita a struktura nabídky dopravy se stávají hlavními kritérii ovlivňujícími udržitelnost dopravy nejenom ve městech.

Cílem udržitelné dopravy je nalezení rovnováhy mezi tzv. pilíři udržitelnosti, kterými jsou ekonomika, životní prostředí a spravedlnost (sociální oblast).

Vztah společnosti a životního prostředí na globální a regionální úrovni mezi jednotlivými státy je řešen pomocí mezinárodních organizací. Jednotlivé členské země se ratifikací smluv zavazují k naplňování cílů environmentální politiky. [7]

Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD) v roce 1994 představila projekt Environmentálně udržitelná doprava (Environmentally Sustainable Transport, EST), ve kterém je kladen důraz na zajištění rovnováhy mezi potřebou společnosti na přemísťování a vlivy negativně ovlivňujícími lidské zdraví a životní prostředí. Rovnováhy mezi životním prostředím a lidskou společností lze docílit dodržením dvou předpokladů:

- využíváním obnovitelných zdrojů pomaleji, než je jejich schopnost regenerace,
- využíváním neobnovitelných zdrojů pomaleji, než je schopnost nahradit.

Kritéria OECD snižující negativní vliv dopravy představující minimální požadavek na snížení negativního vlivu dopravy na lidské zdraví a životní prostředí. [8]

Kritéria stanovená OECD na dopravu:

- celkové emise CO₂ z dopravy by neměly překročit 20 % celkových emisí CO₂ oproti roku 1990,
- celkové emise NO_x z dopravy by neměly překročit 10 % úrovně těchto emisí oproti roku 1990,
- VOC by neměly překročit 10 % úrovně emisí VOC oproti roku 1990,
- pevné částice - cílem je snížení o 55–99 %,
- hluková zátěž: 55-65 dB během dne a 45 dB v noci a uvnitř budov,
- zábor půdy ve srovnání s úrovní v roce 1990 by měl být snížen podíl půdy.

V příloze č. 1 je uveden přehled mezinárodních smluv týkajících se životního prostředí a dopravy, ke kterým se zavázala ČR. V příloze č. 2 je uvedena tzv. Bílá kniha EU, na kterou navazuje legislativa ČR.

Udržitelný rozvoj dopravy v ČR je legislativně ošetřen jako vztah lidského společenství a životního prostředí uveden v Zákoně o životním prostředí z 5. prosince roku 1991 (17/1992 Sb.). Udržitelný trvalý rozvoj je definován v § 6 zákona jako rozvoj zachovávající současným i budoucím generacím možnost uspokojovat jejich základní životní potřeby a zároveň nesnižuje rozmanitost přírody a zachovává přirozené funkce ekosystémů.

V ČR byla první Strategie udržitelného rozvoje schválena v roce 2004 a v současnosti platný dokument je Strategický rámec udržitelného rozvoje České republiky (dále jen SRUR ČR), který byl schválen usnesením vlády ČR č. 37 ze dne 11. ledna 2010. Dokument slouží k harmonizaci národních politických cílů s mezinárodními závazky přijatými ČR v závislosti na členství v EU, OECD a OSN. Je východiskem při zpracovávání koncepčních materiálů, pro strategické rozhodování státní správy, územní veřejné správy a pro jejich spolupráci se zájmovými skupinami. Přijetím SRUR ČR se Česká republika ztotožnila se závěry z jednání Světového summitu o udržitelném rozvoji v Johannesburgu roku 2002, konference Země konající se v Riu de Janeiro v roce 1992 a k rozvojovým cílům Deklarace tisíciletí OSN. [8]

2.4 Nástroje regulující nežádoucí vlivy městské dopravy

Pro naplnění kritérií uvedených v kapitole 2.2.1 je nutné využívat k regulaci dopravy nástrojů. Je-li společností požadováno omezení IAD a podporování ostatních druhů dopravy šetrnější k lidskému zdraví a přírodě, cílem není omezit mobilitu. V následujících kapitolách bude hledáno synergických a vyvážených řešení. Ekonomické a normativní nástroje jsou jen jednou z částí řešení problému.

2.4.1 Ekonomické nástroje

Ekonomické nástroje jsou kompatibilní s tržním fungováním, kdy jsou měněny ceny výrobků a služeb nebo mění příjmy domácností a firem. Různými výšemi cen působí na změnu chování spotřebitelů a výrobců.

Z počátku veřejnost a často i političtí představitelé negativně vnímají myšlenky na zavedení poplatků a daní. Tento názor upevňuje nejistota v rozhodnutí o výši ceny odrážející skutečné externí náklady. Na nové změny cen reagují dotčené skupiny v delším časovém horizontu. Nelze spoléhat na ekonomické nástroje jako na zdroj výnosů do rozpočtů, protože dotčené skupiny mohou využít substituce, technologických změn nebo jiné služby. V tabulce č. 7 jsou uvedeny přehled základních ekonomických nástrojů v dopravě. [13]

Tabulka č. 7: Ekonomické nástroje v dopravě

Nástroj	Předpokládané dopady	Časový horizont
Zpoplatnění dopravy	Získání výnosů, zvýšení efektivity	Krátký
Daně z paliv	Získání výnosů, vyšší efektivita paliv, pokles kongescí, vyšší zájem o alternativní paliva, nižší využívání dopravy	Krátký
Daně z vozidla	Pokles počtu vozidel Získání výnosů Vyšší palivová efektivita	Střední Krátký Střední
Podpora nákupu ekologických vozidel	Vyšší palivová efektivita, pokles emisí	Střední
Zpoplatnění nemovitostí	Získání výnosů na dopravu, efektivnost využívání půdy	Střední
Parkovací poplatky	Efektivita dopravy v klidu Omezení cest Omezení kongescí Získání výnosů	Krátký Střední/Krátký Krátký Krátký
Tarifní systém	Podpora využívání MHD	Krátký/Střední

Zdroj: [13]

Hlavním úkolem ekonomických nástrojů je:

- poskytovat informace pro efektivní a udržitelné využívání zdrojů,
- generovat nezbytné výnosy státní správě a samosprávě,
- přispět k žádané příjmové distribuci ve společnosti.

2.4.2 Normativní nástroje

Normativní nástroje lze rozdělit na administrativní a institucionální nástroje. Nástroje jsou využity jako donucovací prostředek orgánů státní správy nebo samosprávy. Prostředkem donucování vůle státních orgánů jsou různá nařízení, limity, standardy, normy, omezení nebo předepsané administrativní postupy. Dotčená skupina obyvatelstva je za nedodržení stanovených podmínek trestána. Naplňování vytyčeného cíle lze snadno kontrolovat.

Nežádoucími účinky normativních nástrojů jsou:

- jsou makroekonomicky nákladné a cíle nebývá dosahováno minimálními společenskými náklady,
- znečišťovatelé nemají motivaci k dosažení lepšího stavu, než nařizují normy,
- mohou mít tvrdé ekonomické dopady na řadu subjektů, které následně vytváří tlak na politiky a orgány státní správy,
- potřebná je rozsáhlá administrativa vedoucí k neúměrné byrokracii, nákladnosti korupčnímu prostředí.

V oblasti ochrany životního prostředí je stále více využíváno ekonomických nástrojů přebírající roli nástrojů normativních, protože minimalizují celkové společenské náklady na stanovené cíle. Snížení nákladů se dosáhne zohledněním nákladů na snížení znečištění. Další výhodou je podpora subjektů v ekologickém jednání a nikoli v pouhém naplňování norem. Ekonomické nástroje motivují subjekty k podpoře nových technologií, snižují nároky na administrativu a omezují korupční prostředí. [13]

V následující kapitole budou analyzovány jednotlivé vybrané nástroje a příklady jejich aplikování do praxe.

2.5 Zásady městské dopravní politiky

Pro zachování udržitelného rozvoje ve městech je nezbytné přimět obyvatelstvo ke změně dělby přepravní práce. Ke změně dělby práce lze dojít pomocí politiky informovanosti, územního plánování, podpory pěší a cyklistické dopravy, managementem dopravního provozu, podporou MHD, propagací nových druhů paliv, politikou parkování a zpoplatněním komunikací.

2.5.1 Politika informovanosti

Šířením informací o množství zplodin, které produkují jednotlivé druhy dopravních prostředků a aktuálním stavu životního prostředí ve městě je důležitým předpokladem ve vzájemné komunikaci mezi představiteli města a obyvatelstvem. V delším časovém horizontu lze pomocí informační kampaně dosáhnout i přijetí restriktivních opatření v dopravním systému. Kampaněmi vedoucími společnost ke změně vnímání automobilu jako projev určitého postavení ve společnosti lze dosáhnout snížení společenského statutu vlastníků automobilů.

Informováním obyvatelstva o možnostech nahrazení dosud využívaného dopravního prostředku jiným a vhodnějším se dosáhne například zveřejněním srovnávací studie rychlostí různých druhů doprav na zvolené dopravní cestě.

Podávání informací je společností přijímáno pozitivně, protože na jednotlivce nebo skupiny neklade žádné požadavky. [9]

Příklady informačních kampaní v dopravě:

- dopravce Dopravní podnik města Ústí nad Labem v závěru roku 2011 provedl informační kampaň. Důvodem potřeby informovat obyvatelstvo (zákazníky) se stala změna tarifních podmínek platná od 1. prosince 2011. Dopravní podnik zřídil bezplatnou telefonní infolinku, na Mírovém náměstí sloužil k podávání informací v pracovní dny od 10.00 hod. do 16.30 hod. tzv. Informační autobus, ve kterém zaměstnanci dopravního podniku podávali potřebné informace o změně tarifu. Informační centrum bylo vybaveno informačními letáky, [14]
- zastupitelstvo belgického města Ghent se v roce 2003 rozhodlo provést kampaň, jejíž cílem se stala náhrada využití osobního vozu k cestě do a ze zaměstnání. Kampaň se nazývala Step by Step (krok za krokem) a byla zacílena na zaměstnance a zaměstnavatele s maximálním počtem 50 zaměstnanců. Osloveny byly firmy v centrální části města. K uskutečnění došlo 22. září 2003 (Evropský den bez aut). Provedená kampaň se nesetkala s velkým zájmem zaměstnavatelů. [15]

2.5.2 Územní plánování

Územní plánování zásadně ovlivňuje potřebu mobility obyvatelstva ve městě. Vyšší koncentrace osídlení v oblasti snižuje nejenom potřebu využívat dopravní prostředky, ale velmi výrazně snižuje čas strávený na cestě. Vhodným rozmístěním oblastí určených nejenom

k bydlení, ale také k práci, lze dosáhnout snížení výdajů na dopravu, zvýšit ekonomickou výkonnost obyvatelstva, snížit znečištění životního prostředí výfukovými plyny, hlukem, ropnými látkami, snížit výskyt dopravních kongescí a zvýšit plynulost a bezpečnost dopravy.

Plánováním rozvoje území lze pozitivně i negativně ovlivnit vývoj dopravy na daném území. Faktory ovlivňující proces urbanizace území jsou změny lokalizace struktury, změny funkčních vztahů, změny životního stylu a změny technologie dopravy.

Lokalizační změny v urbanistické struktuře území mění podstatně rozložení cílů, zdrojů dopravy a nezáleží na velikosti sídelního útvaru. Lokalizační změny jsou spouštěny dvěma faktory. Prvním je tzv. základní, který zahrnuje využití území a formu lokality. Druhým faktorem je tzv. druhotný, který se týká dělby funkčního využití území, vzdáleností lokalit mezi sebou, společenské a kulturní charakteristiky území. Ve většině měst probíhá negativní proces, kdy dochází k přeměně domů v centrech určených k bydlení v kancelářské nebo hotelové prostory. Vysídlování center měst jsou zapříčiněna nedostatečným standardem dopravy, rozptýlenou hustotou obyvatel území nejsou dány předpoklady k zavedení kvalitní MHD a zaostáváním přestavby centra města dochází k postupnému vyčerpávání prostorových možností dalšího rozvoje. Dosažitelnost městského centra z periferií by měla dosahovat maximálně 30 minut cestovní doby MHD.

Změny funkčních vazeb se mění v prostoru a čase. Bydlení, práce, vybavenost, rekreace, technická vybavenost a doprava jsou urbanistickými funkcemi. Uvádět prognózy na delší časové období lze pouze za předpokladu plynulého vývoje systému osídlení. Razantní změny ve funkční vazbě bydliště – pracoviště nelze předpokládat, pouze dojde k postupnému časovému rozložení potřeby cestovat za prací. Důvodem bude postupné zkracování pracovní doby a změny v rozložení práce ve směnách. K nárůstu zejména dojde ve vzájemném vztahu bydliště – rekreace a to zejména v denní a víkendové době. Doprava za rekreací bude uspokojována zejména IAD. Omezení potřeby cest za rekreací lze docílit vybudováním prostor pro odpočinek v místě bydliště. Výstavbou satelitních sídlišť na periferiích od poloviny 20. století a výstavbou satelitních vesnic po roce 1990 (ČR) za periferií města dochází k nárůstu potřeby dopravy ve vztahu bydliště – vybavenost. Tento trend je umocňován výstavbou obchodních center zaměřených na zákazníky využívající IAD.

Změny životního stylu jsou zejména ovlivněny růstem reálného příjmu obyvatelstva, zkracováním pracovní doby a úbytkem zaměstnání vyžadujících práci ve směnách. Nejvýraznějším prvkem ukazujícím zvyšující se životní úroveň obyvatelstva je nárůst využívání osobních automobilů a velikosti vozového parku. Počet vozidel a jejich využití lze

změnit regulačními opatřeními, ale zároveň musí být odstraňovány negativa MHD a vyřešen problém dopravy statické.

Změny technologické jsou ovlivněny technickým pokrokem. Pokles pracovních příležitostí ve výrobě a nárůst pracovních příležitostí ve službách a administrativě vede ke změně prostorové a časové poptávky po dopravě.

Vývoj konstrukce dopravních prostředků umožňuje stále více nahrazovat motory využívající jako pohonné látky fosilní paliva za paliva z obnovitelných zdrojů.

Plánováním struktury území města nesmí dojít k funkčnímu rozdělení na oblasti určené k bydlení, práci a rekreaci. Rozdělením vznikne nízká hustota zástavby a tím přímo úměrná větší potřeba mobility. Velmi často v plánování dochází k nedostatečné koordinaci mezi územním plánováním a strategiemi rozvoje ostatních odvětví. Nedochozí k integraci dopravního a územního plánování. [9]

Příklady územního plánování ve městech:

- město Mělník vydalo Územní rozhodnutí dne 19. listopadu 2011 o výstavbě obchvatu města s předpokladem dokončení v prosinci 2012. 1. etapa výstavby se týká přeložky silnice 1. třídy č. 9 v oblasti městské části Rousovice. Dopravní stavba převede automobilovou dopravu z obydlené oblasti na nevyužité pozemky cukrovaru, [16]
- roku 1992 rozhodl Senát města Berlína o nutnosti výstavby nového centrálního nádraží (Berlin Hauptbahnhof). Nádraží se mělo stát ústředním nádražím osobní dopravy v celém znovu sjednoceném Německu. Stavební činnost započala roku 1995 a k dokončení došlo dne 28. května 2006. [17]

2.5.3 Podpora pěší a cyklistické dopravy

Pěší doprava je nejstarším a pro člověka nejpřirozenějším druhem dopravy. Proto je velmi často vnímána pouze jako doplněk ostatních druhů doprav. Rozvoj automobilismu v posledních asi padesáti letech stále více omezuje pohyb pěších a cyklistů po městských ulicích. Stále větší počet automobilů klade větší nároky na zábor ploch určených původně k potřebám chodců a cyklistů. Pro podporu využívání pěší dopravy obyvatelstvem je nejdůležitější koordinace územního a dopravního plánování, které využije předností pěší dopravy. Dopravní politika sídla musí být zaměřena na splnění ekologických kritérií. Městské komunikace nesmí bránit bezpečnému pohybu osob. Zejména v okolí škol, školek, zdravotnických zařízení musí být zajištěna taková opatření, která zamezí střetu dětí s pozemními druhy doprav. Revitalizací center měst (opravy chodníků, bezpečné přechody,

dostatečné osvětlení) a vytvářením infrastruktury pro pěší vytvoří z města plnohodnotný životní prostor. [9]

Překážky pěší dopravy:

- společenské (věk, fyzická kondice populace, společenské postavení),
- fyzické (znečištění, bezpečnost, omezení IAD),
- organizační (nevyhovující nebo chybějící infrastruktura).

Cyklistická doprava je stále ve větší míře vnímána jako neoddelitelná součást dopravy na území města, kde slouží k dopravní obslužnosti nebo pouze k rekreaci (cykloturistika). Vybudováním bezpečné a navazující infrastruktury lze vytvořit plnohodnotnou alternativu k ostatním druhům dopravních prostředků. Využíváním jízdního kola k dopravě po městě dochází k nulové potřebě fosilních paliv jako média určeného k pohonu a tím nedochází k vypouštění výfukových plynů. Využíváním jízdních kol nedochází k hlukové zátěži, dopravním kongescím a záboru prostoru. Nezanedbatelný je i pozitivní vliv na zdraví uživatelů.

Finanční příspěvky z prostředků města mohou být doplněny soukromými finančními prostředky. Příkladem spolupráce veřejného a soukromého sektoru představuje půjčování městských kol zdarma nebo za minimální poplatek. Při této kooperaci město zajišťuje údržbu kol a stojanů a soukromými prostředky je zajištěno jejich pořízení.

K plnému využití cyklistické dopravy obyvateli měst je nutné vytvořit síť cyklotras pokrývající plochu celého města. Pouze bezpečná a funkční síť dokáže zajistit zájem veřejnosti, která může stále ve větší míře začít požívat jízdní kolo k jízdám do zaměstnání, škol, obchodů nebo za rekreací.

Potřeby cyklistické dopravy:

- výstavba bezpečných komunikací v přímém směru s minimálním výskytem převýšení,
- zajištění bezpečného a levného uschování jízdního kola v místě bydliště, zaměstnání, školy, obchodu nebo v místě dopravních terminálů, železničních stanic a zastávek městské hromadné dopravy,
- zajištění možnosti provedení hygieny (osprchování) v cíli cesty,
- možnost převážení kol MHD,
- instalování signalizace a značení, otevření pěších zón pro cyklisty, dovolený vjezd cyklistům do jednosměrných ulic),

- měkká politika (bezplatné pojištění, dotace na nákup přilby, propagace, sleva na daních).

Správnost polohy cyklistických tras, logika trasování, návrhové parametry a vzájemné propojení musí být v souladu s územním plánováním a důkladně odůvodněny.

Příklady podpory pěší a cyklistické dopravy:

- Rada hlavního města Prahy vydala dne 16. října 2008 dokument Zásady rozvoje pěší dopravy na území hlavního města Prahy. V dokumentu jsou uvedeny oblasti, na které je v zájmu podpory pěší dopravy potřeba se zaměřit. Oblastí zájmu jsou operativní opravy stávajících komunikací, zvyšování bezpečnosti chodců, vycházet vstříc handicapovaným spoluobčanům, systémově řešit pěší provoz a vytvářet vhodné podmínky, revitalizovat centrum města, vytvořit páteřní pěší trasy a v neposlední řadě zvýšit atraktivitu pěších tras, [18]
- zastupitelé německého města Münster čítajícího 271 927 obyvatel (v roce 2007), se v roce 1995 rozhodlo, postavit u nádraží rozsáhlé parkovací prostory se servisem pro cyklistickou dopravu. Parkovací místa měla sloužit pro odstavení 3 000 jízdních kol. V tomto městě je využíváno jízdní kolo k cestám ve 40%. [9]
- představitelé hlavního města Dánska Kodaně začali v 70. a 80. letech 20. století podporovat alternativní dopravním prostředky. K návratu podpory cyklistiky přispěla kombinace energetické krize, recese a vzrůstu znečištění ovzduší. Ve městě došlo k zavedení neděle bez aut a občanská sdružení přiměla vedení města k rozvoji cyklostezek a zlepšení podmínek pro cyklisty. V 90. letech vznikla první národní cyklostezka na světě. Kodaň zavedla i systém doprovodných služeb cyklistické dopravy. [30]

2.5.4 Management městského provozu

Management dopravy (řízení provozu) zajišťuje rychlý a bezpečný pohyb osob a věcí ve městech, zefektivňuje provoz městské hromadné dopravy a zavádí rychlá, nenákladná řešení. Opatřeními využívanými managementem dopravy jsou omezení vjezdu vozidel, snížení rychlosti, zvýšení plynulosti dopravy, oddělení jednotlivých druhů doprav (silničních prostředků), řízení provozu a využívání informačního systému.

Omezení vjezdu umožňuje vjezd do určité oblasti města pouze některým uživatelům nebo je vjezd zakázán úplně. Výhodou omezení vjezdu je rychlý pokles provozu v dané lokalitě za minimálních vložených finančních prostředků, nevyžaduje stavební úpravy. Mezi nevýhody patří zvýšené obcházení pravidel občany (padělané SPZ, povolenky ke vjezdu do

centra) a zvýšený provoz na okolních komunikacích. Regulovaný vjezd do oblasti ovlivňuje podnikatelské aktivity, protože pouze maloobchodní prodej je schopen se restriktivnímu opatření přizpůsobit.

Omezení rychlosti přispívá ke snížení hluku a vypouštěných emisí, zmenšuje propustnost komunikací a zvyšuje bezpečnost provozu. Časovým znevýhodněním IAD dojde ke zvýšení konkurenčních možností MHD.

Oddělení dopravy lze provést soustředěním silniční dopravy na městské rychlostní okruhy a radiály a zamezit průjezdu vozidel obytnými oblastmi. Dalším opatřením je zavedení zvláštních jízdních pruhů pro MHD, cyklisty a pruhy pro vozidla s větším vytížením. Zavedení tohoto typu opatření velmi přispívá k podpoře využívání MHD, ale z důvodu nutné výstavby a následného udržování infrastruktury je velmi nákladný a ne ihned realizovatelný.

Světelné řízení provozu upřednostňuje městskou hromadnou dopravu před individuální zejména na křižovatkách. Zřízením tzv. „Zelené vlny“ lze docílit zvýšení propustnosti, plynulosti a bezpečnosti silničního provozu. Zvýšením počtu vozidel však dojde k nežádoucímu zvýšení hluku, emisí a opotřebení povrchů vozovek.

Dopravní informační systém výrazně omezí vznik dopravních kongescí, případně omezí dobu potřebnou na vyhledání volného místa k zaparkování. Informační zařízení na zastávkách MHD znázorňující zbývající čas do příjezdu vozidla, informace o výlukách, apod. zvyšují kredit veřejných dopravních prostředků. [9]

Příklady managementu dopravy ve městech:

- severoitalské město Bologna zavedlo v roce 1989 své centrum jako zónu bez automobilů. Od 7.00 hod. do 20.00 hod. platí absolutní zákaz vjezdu. Zmodernizování systému bylo provedeno v roce 2005, kdy došlo k instalaci kamer na 10 vytipovaných místech. Jejich instalací došlo k 17% poklesu nedovolených vjezdů. Zřízení zóny by nebylo účinné bez podpory doprovodných opatření jako je podpora MHD a vytvoření dalších parkovacích míst pro rezidenty, [9]
- německá města Berlin, Köln am Rhein a Hannover zavedla v roce 2008 rozdělení jednotlivých městských částí na zóny, do kterých povoluje vjezd jen vozidlům splňujícím ekologické podmínky. Zóny jsou označeny dopravní značkou Umwelt Zone s nápisem Frei na zeleném, žlutém nebo červeném podkladě. Vozidla jsou při technické kontrole rozdělena podle data výroby a označena vinětou příslušné barvy. Označení vozidla činí 5 Eur, při vjezdu vozidla do zóny s jinou nebo chybějící vinětou, zaplatí řidič pokutu 40 Eur a budou mu strženy body. [19]

System zavádění regulačních opatření omezujících vjezd neekologických vozidel je zaváděn ve stále větším počtu německých měst.

2.5.5 Podpora MHD

Plánování struktury městské veřejné dopravy musí brát zřetel na velikost plochy města, počet obyvatel, hustotu osídlení jednotlivých městských částí a v neposlední řadě na přírodní podmínky.

Se zvětšující se rozlohou města je nutná kombinace použitých druhů dopravních prostředků, odrážející potřebu nasycení jednotlivých přepravních proudů. Z technického hlediska je výhodná kombinace závislé a nezávislé trakce, snižující riziko omezení provozu MHD při poruchách nebo haváriích.

Z výše uvedené tabulky je zřejmé, že s nárůstem velikosti městské aglomerace narůstá potřeba využívání kapacitních dopravních prostředků. Kapacitní prostředky musí být nasazeny na linky MHD vedoucí ve směru hlavních přepravních zátěží a tvoří tedy základ dopravní sítě města. Méně kapacitní prostředky pouze tvoří doplňkovou síť.

Železnice využívá v městských aglomeracích železniční síť vznikající od poloviny 19. století. Modernizací dopravních prostředků a zařízení vznikne tzv. síť městských rychlodrah, provozovaných zejména závislou trakcí. Interval příměstských železnic se pohybuje mezi 15 až 30 minutami a jsou výhodné pro spojení širšího okolí města s centrem nebo pro spojení periférií mezi sebou.

Autobusy jsou vhodné k využívání ve všech typech měst. V malých a středních sídlech tvoří základ dopravní obsluhy. Ve velkých sídelních celcích tvoří tzv. napáječe k městským drahám. Jsou vhodné i k využití ve vzájemném propojení okrajů města (tangenciální linky). Nevýhodou využití autobusů je nízká životnost, omezení dopravními kongescemi, vznikem hluku a výfukovými plyny.

Trolejbusy jsou vhodné ke kombinaci s autobusovou dopravou, kde ve městech tvoří páteřní síť. Využitím elektrické energie odpadá znečišťování životního prostředí hlukem a výfukovými plyny. Životnost trolejbusů je shodná s autobusy a nevýhodu závislosti na trolejovém vedení (objetí místa výluky, nehody) lze odstranit použitím doplňkového pohonu z baterií nebo dieselového agregátu. Tato doplňková pohonná zařízení prodražují pořizovací ceny a také zvyšují provozní náklady.

Městské dráhy (tramvaje) tvoří páteřní síť dopravy ve městě. Výhodou je velká kapacita, ekologičnost a životnost. Při vybudování tratí na vlastních tělesech vybavených

signalizačním a zabezpečovacím zařízením je lze použít jako rychlodrážního systému. Ve městech s rychlodrážní sítí tvoří doplňkovou síť.

Městské rychlodráhy jsou nejvíce kapacitní, spolehlivé a bezpečné ze všech druhů dopravních prostředků ve městech. Tvoří základní dopravní síť velkoměst. Nevýhodou jsou astronomické finanční náklady na jejich vybudování a následný provoz. [4, 9]

Nástroje zvyhodňující využívání MHD:

- vybudování rozsáhlé sítě,
- návaznost na ostatní druhy dopravy (IAD, železniční a letecká doprava),
- malá docházková vzdálenost, zajištění bezpečnosti a bezbariérovosti,
- využití moderních (komfortních, nízkopodlažních) dopravních prostředků,
- zajištění rychlé a spolehlivé veřejné dopravy,
- zajištění přitažlivého tarifního systému,
- zavedení informačních a komunikačních systémů.

Dopravní politika každého sídla dbající na životní prostředí ve svém městě musí klást největší důraz na zkvalitňování veřejné dopravy. Vytvořením větší kapacity veřejné dopravy dojde ke snížení využívání individuální automobilové dopravy a vede ke zvýšení mobility obyvatelstva. Zvýšením kvality MHD dojde u uživatelů IAD k odlivu i bez diskriminačních omezení. I při omezených finančních zdrojích nesmí docházet ke snížení kvality MHD i za cenu omezení realizace nových projektů. Městská hromadná doprava je také znečišťovatelem a proto musí dojít k náhradě nebo omezení dopravních prostředků s největším negativním vlivem na životní prostředí. Zajištěním rychlé, bezpečné a pohodlné dopravy lze změnit názor obyvatelstva na využívání hromadné přepravy, protože mínění veřejnosti je velmi často odlišné od jejího chování. Dopravní politika musí veřejnost informovat o každé pozitivní změně a informovanost si zajistit lepší postavení mezi konkurenčními druhy dopravy. [9]

Priority dopravní politiky:

- modernizace železniční sítě, infrastruktury MHD a zavedení vlakotramvajových regionálních systémů, přestupní terminály vstřícné individuální (P+R) a cyklistické (B+R) dopravě. B+R pochází z anglického Bike and Ride (odlož kolo a pokračuj MHD),
- zpoplatnění dopravních cest,
- celostátní integrovaný systém osobní dopravy,
- obnova vozidlového parku financovaná změněným systémem,
- doplnění železnice navazující autobusovou dopravou,

- podpora veřejné dopravy a cyklistiky při volnočasových aktivitách,
- zvýšení efektivity a bezpečnosti všech druhů doprav. [9]

Příklady podpory veřejné dopravy:

- Městský dopravní podnik Opava vypracoval projekt na realizaci nákupu šesti kusů nízkopodlažních trolejbusů v hodnotě 61 130 000 Kč. K financování nákupu bylo využito Strukturálních fondů EU. Účelem nákupu se stala potřeba zajistit od nového jízdního řádu více garantovaných nízkopodlažních spojů, [20]
- městská rada německého města Karlsruhe se v roce 1960 rozhodla pro rozšíření stávající sítě městských tramvají. Z důvodu omezení přestupů mezi jednotlivými druhy dopravy začala prosazovat nahrazení železniční dopravy na regionálních tratích tramvajovou. Po roce 1989 se začala prosazovat myšlenka konstrukce vozidel schopných využívat kolejí těžkých železničních a současně také lehkých tramvajových. 25. září 1992 došlo k otevření první „vlakotramvajové“ linky, umožňující přímé spojení centra města se sídly napojených na železniční síť. [21]
- příkladem fungujícího systému městské železnice je berlínský S-Bahn. Společnost S-Bahn Berlin, GmbH, která je dceřinou společností Deutsche Bahn musela znovu propojit násilně rozdělenou kolejovou síť. V roce 1991 bylo přepraveno městskými linkami S-Bahn 193 mil. platících cestujících, v roce 2007 to bylo již 371 milionů. V roce 2008 bylo již v provozu 15 linek. Počty přepravených cestujících mají stále stoupající tendenci. [31]

2.5.6 Podpora nových druhů paliv

Doprava je jedním z činitelů, které nepříznivě ovlivňují životní prostředí ve městech. Dopravní prostředky ovlivňují životní prostředí zejména produkcí emisí, vysokou hladinou hluku a vysokým nebezpečím úniku ropných látek při nehodách. Energie potřebná k pohonu dopravních prostředků je získávána především spalovacím procesem zejména fosilních paliv. Spalováním fosilních paliv vzniká sice pohonná energie, ale také nežádoucí emise, zejména oxid uhličitý (CO₂), oxid uhelnatý (CO), oxid siřičitý (SO₂), oxid dusíku (NO_x) a těkavé organické látky (TOL). Dopravní odvětví se podílí na celosvětové produkci plynů CO z 87 %, NO_x z 57 %, TOL z 87 % a CO₂ z 22 %. Osobní vozidla produkují zejména uhlíkové, těkavé organické látky. Autobusy, nákladní automobily, lodě, motorové lokomotivy a letadla znečišťují ovzduší oxidy dusíku a síry.

Snížit energetickou spotřebu paliv a omezit produkované škodliviny v dopravě nelze vyřešit pouhým technickým a technologickým vývojem motorů vybavených katalyzátory, ale

je nutné vyvíjet nové, alternativní zdroje energie nahrazující uhlík vodíkem. Dopravní prostředky (silniční, vodní, železniční) mohou využívat pestrou škálu alternativní paliv. Nejrozšířenějším je LPG, stlačený zemní plyn (CNG), zkapalněný zemní plyn (LNG), methanol z biomasy nebo zemního plynu, ethanol, vodík, bionafta, dimethyl-ether (DME), benzín a petrolej ze zemního plynu. Obnovitelnými zdroji pohonné energie jsou například fotovoltaické články integrované do konstrukce vozidla.

V tabulce č. 8 je uveden přechod od využívání olovnatých benzínů k bezolovnatým.

Tabulka č. 8: Poměr využívání olovnatého a bezolovnatého benzínu v ČR

Rok	Produkce Pb (t/rok)	Užívání bezolovnatého benzínu (%)
1989	405	0,3
1994	208	24
1996	128	55

Zdroj: [9]

Faktory negativně ovlivňující rozšíření použití alternativních paliv:

- nedostatečný výzkum,
- technické problémy,
- nedostatečná nebo chybějící síť obslužných zařízení (nabíjecí stanice),
- alternativní paliva jsou dražší než fosilní,
- změna postoje veřejnosti, vysoké pořizovací náklady, legislativní bariéry.

Omezit znečišťování ovzduší v městském prostředí lze zvýhodňováním vozidel vypouštějícím malé nebo nulové emise. Opatřeními zvyšujícími atraktivitu alternativních paliv mohou být zvýhodněné parkovací podmínky (nízké nebo nulové parkovací poplatky, vyhrazená místa na stání), silniční poplatky a také řízení provozu (vyhrazené jízdní pruhy, zóny s omezeným vjezdem). Dalším opatřením může být zavedení vozidel využívajících alternativní paliva státní nebo městskou správou, podporovat dopravní podniky v nákupu méně hlučných a ekologicky šetrných dopravních prostředků.

Využívání zemního plynu, propan-butanu, methanolu nebo elektřiny vyrobené z fosilních paliv by v delším časovém horizontu mělo být nahrazeno obnovitelnými palivy. Dalším problémem je likvidace vozidel využívající k pohonu elektrickou energii z bateriových článků. Likvidací akumulátorů vzniká nebezpečný toxický odpad. Spotřebitel není ochoten nakupovat ekologické dopravní prostředky (paliva), pokud cena ostatních dopravních prostředků (paliv) je nižší. Zavedením ekologických dopravních prostředků

(zejména IAD) do běžného provozu dojde k výraznému poklesu emisí, ale prudce vzroste počet vozidel a tím i nároky na bezpečnost a kapacitu dopravní sítě.

Prosazování používání vozidel využívajících ekologického pohonu je úkolem pro organizace na národní a mezinárodní úrovni než-li na úrovni jednotlivých měst. Preferování doplněné o případné subvencování moderních dopravních prostředků výrazně přispívá ke snížení zátěže na životní prostředí, ale vyvolá automaticky vyšší potřebu po mobilitě. [9]

Příklady využití alternativních paliv v dopravě:

- Ústav jaderného výzkumu Řež spolu se Škodou Electric provedli vývoj autobusu na vodíkový pohon. TryHyBus je dopravní vozidlo využívající k pohonu reakce vodíku v palivových článcích, energie z akumulátorů Li-ion a vysokonapěťových kondenzátorů. Autobus dosahuje rychlosti 65 km/h a dojezd činní maximálních 300 km. Zavedení autobusu na tento pohon předcházela nutná výstavba první vodíkové čerpací stanice v ČR. Ke zkušebnímu provozu (od léta 2009) byla vybrána MHD ve středočeském městě Neratovice. Rozšíření systému brání vysoká pořizovací cena autobusu, která činí 2 000 000 Eur, [22]
- Norsko v roce 2003 započalo pracovat na projektu HyNor. Úkolem projektu je vybavení 580 kilometrů dlouhé dálnice Oslo – Stavanger vodíkovými čerpacími stanicemi. Poslední čerpací stanice byla otevřena v květnu 2011. Dalším krokem projektu je výstavba čerpacích stanic v okolí Osla a nákup městských autobusů využívajících vodíkový pohon. [23]

2.5.7 Politika parkování

Součástí komunikací ve městech jsou i plochy pro tzv. dopravu v klidu (statickou dopravu). Doprava v klidu (parkování) je odstavení dopravního prostředku mimo jízdní výkon na určené místo.

Cílem politiky parkování v minulém období se stalo pouhé naplňování potřeby automobilistů po volných místech k parkování vozidel. Zkušenost však ukázala, že se zvětšujícími se možnostmi parkování dochází i k nárůstu počtu vozidel využívajících nově vybudovaná místa ke stání a k následné nepostačující kapacitě. Po zkušenosti s nárůstem provozu po navýšení kapacity parkovišť se došlo k závěru, že řízeným snížením možnosti parkování vozidel dojde ke zklidnění dopravy v lokalitě a tím i ke snížení všech negativních faktorů dopravy. Politika parkování se stává účinným prostředkem ovlivňujícím volbu využití dopravního prostředku.

Parkování – nástroj regulace dopravy ve městech:

- časový limit parkování,
- regulace parkovacích stání,
- systém Park and Ride (P+R), Kiss and Ride (K+R),
- zpoplatnění parkování.

Časový limit parkování je dělen podle doby odstavení dopravního prostředku na krátkodobý (max. 2 hodiny), dlouhodobý (2 hodiny a více) a trvalý (den a více). Časově omezená délka parkování znemožňuje využívání parkovacích míst ve středu měst a obytných zónách lidem dojíždějících za prací a proto jsou k dispozici nakupujícím a rezidentům.

Regulace parkovacích stání zajišťuje snížení možností dopravy v klidu ve stanovené lokalitě. Podle tvaru se parkovací plochy dělí na pruhy (podélné s pozemní komunikací), parkovací místa („nahodile“ rozmístěná podle místních podmínek) a parkoviště (souvislá plocha určená k odstavení vozidel). Regulací parkování dochází k podpoře dalších opatření zklidňujících dopravu v centrech jako je možnost vybudování nebo rozšíření pěších zón, cyklistických pruhů, cyklostezek, zvýšení rychlosti, plynulosti a bezpečnosti MHD.

Systém Park and Ride (P+R) „zaparkuj a jed“ je jednou z forem kombinované přepravy umožňující návaznost IAD a MHD. Výstavba parkovišť P+R a jejich zapojení do tarifního systému je důležitým nástrojem podpory veřejné dopravy ve městech a navazujících integrovaných dopravních systémech.

Systém Kiss and Ride (K+R) umožňuje, vybudováním míst pro krátké zastavení nebo vyčkávání IAD v blízkosti dopravních terminálů a zastávek veřejné dopravy, plně využívat sdílenou automobilovou dopravu (tzv. spolujízdu).

Systém Bike and Ride (B+R) je kombinovanou dopravou využívají jízdního kola jako prostředku přiblížení MHD.

Spolujízda je druh dopravy, kdy se cestující dohodnou na jeho společném využití. V městském prostředí nachází uplatnění např. při cestách sousedů.

Parkovací poplatky mění volbu dopravního prostředku uživatelem. Zavedením poplatků dojde ke snížení počtu jízd vozidel, MHD získá konkurenční výhodu (atraktivnost), zvýší se využití dopravních prostředků (IAD, MHD) a zkrátí se parkovací časy. Zavedením parkovacích poplatků může dojít k nežádoucímu stavu, kdy sice dojde ke snížení času stání jednotlivých automobilů, ale dojde k navýšení výměny vozidel a tedy i dopravního provozu. Parkovací poplatky se dříve odvozovaly od provozních nákladů. V současnosti by výše poplatku měla zahrnovat cenu využití pozemku, náklady na údržbu, přírážku za nedostatek místa a přírážku na externí náklady.

V zájmu regulace dopravy ve městech je mít co nejvyšší poplatky za parkování. Zavádění poplatků naráží na neochotu představitelů měst zavádět nepopulární opatření. Proti těmto opatřením se stavějí rezidenti a zejména živnostníci a jejich profesní sdružení. Argumentují odrazením motorizovaných zákazníků vyššími poplatky. Zajištěním obsluhy oblasti více druhů dopravy lze zabránit odlivu kupujících do oblastí s většími možnostmi parkování. [9]

Příklady řešení problému svobodnými parkovacími místy:

- jednotlivé městské části hlavního města Prahy se počátku 90. let 20. století začaly potýkat s nedostatkem volných parkovacích míst. V roce 1996 začala městská část Praha 1 řešit problém zavedením zón placeného stání. Zóny jsou rozděleny do tří kategorií: modrá (určeno pro rezidenty), oranžová (stání max. 2 hodiny) a zelená (stání max. 6 hodin). Pouze v modré zóně je povoleno parkování na základě zaplacené parkovací karty. V ostatních zónách je vybírán poplatek pomocí parkovacích automatů. Pro invalidní spoluobčany došlo k navýšení parkovacích míst, [24]
- počet parkovacích míst se podařilo v nizozemském Amsterdamu snížit od roku 1975 do roku 1989 o 30%. Potřebným opatřením se stala instalace kovových patníků, které oddělují vozovku od chodníku. [9]

2.5.8 Zpoplatnění komunikací

Pohybem každého dopravního prostředku dochází k poškozování (opotřebení) komunikace a k nežádoucímu negativnímu vlivu na okolní životní prostředí. Stále větší počet států a městských zastupitelstev se snaží snížit astronomické náklady na obnovu komunikační sítě a zavedení opatření snižující nežádoucí vlivy dopravy na okolní prostředí zapojením uživatelů komunikací do jejich financování. Poplatky za použití infrastruktury se především vybírají na exponovaných místech jako jsou tunely, mosty nebo dálnice, rychlostní komunikace a silnice různých tříd. Poplatky za užití komunikace mohou být jednorázové (dálniční známka na dané časové období) nebo poplatky závislé na počtu ujetých kilometrů (mýtné). Většina nejen evropských států začala zavádět různé systémy zpoplatnění silniční dopravy od počátku 80. let. 20. století.

Cílem zpoplatnění dopravní infrastruktury je dosažení stavu:

- vliv na volbu dopravního prostředku,
- vliv na volbu přepravní trasy,
- výše zpoplatnění odpovídá úrovni dopravy,

- dojde k internalizaci externích nákladů,
- přispívá k výnosům veřejných rozpočtů.

U ostatních druhů doprav se používá různých druhů poplatků ze stejných důvodů jako u silniční dopravy. V železniční dopravě se uplatňuje poplatek za použití železniční dopravní cesty. V letecké dopravě se využívá poplatku za použití letového koridoru.

Způsoby účtování poplatků:

- plošná povolení (dálniční známky, kupony),
- zpoplatnění překročení linie (zaplacení vjezdu),
- automatické zpoplatnění (vybavení vozidel elektronickými štítky komunikujícími se snímacím zařízením).

Zavedením poplatků za užívání komunikace lze velmi snadno a rychle shromážďovat finanční prostředky na údržbu a výstavbu komunikací, omezovat provoz, ovlivňovat volbu dopravního prostředku a částečně uhrazovat externí náklady, ale také dochází k rozevírání ekonomických nůžek mezi skupinami obyvatel s rozdílnými příjmy. [9]

Příklady zpoplatnění komunikací:

- Londýn zavedením mýtného 17.února 2003 radikálně vyřešil problém se vznikem ranních a odpoledních dopravních špiček. Ve všech ulicích směřujících do centra města došlo k instalaci kamer, které snímají poznávací značky a uliční prostor s vozidlem. Kamerovým systémem byla pokryta oblast středu města o rozloze cca 22 km². Poplatek za využití komunikace je vybírán v pracovní dny od 7.00 hod do 18.30 hod. a lze jej zaplatit elektronicky, pomocí SMS nebo poštou. Při nezaplacení je řidič tvrdě sankcionován. Zavedením mýtného došlo ke snížení kongescí o 30 %, o 14 % se snížil čas průjezdu, emise CO₂ klesla o 20 % a zvýšila se spolehlivost MHD. [25]
- zpoplatnění vjezdu do jednotlivých městských částí zavedl od roku 1975 Singapur. Úhrada mýtného se sestávala ze zakoupení speciální známky a týkala se pouze ohraničené zóny (Central Business District). V roce 1998 došlo k elektronizaci celého systému a k rozšíření jednotlivých zón. Singapur se tak stal prvním městem na světě, kde bylo toto opatření zavedeno. [26]

2.6 Opatření zklidňující dopravu v centrech měst

Za počátek hledání řešení vedoucí k omezení automobilové dopravy je považováno vydání anglické zprávy „Traffic in Towns: A Study of the Long Term Problems of Traffic in

Urban Areas“ (Department of Transport, 1963) od Colina Buchanana. Zpráva poprvé poukazuje na zhoršenou kvalitu života ve městě vyvolanou nárůstem dopravy. Zpráva kladla důraz na provedení takové rekonstrukce městské infrastruktury, která bude schopna pojmout stále větší počet automobilů. Ochrana rezidenčních oblastí zpráva vyřešila zavedením uzávěr a zjednosměrnění krátkých úseků ulic. Narůstající provoz IAD od 60. let 20. století vedl nejenom urbanisty ve vyspělých západoevropských zemích k hledání řešení zklidnění dopravy v centrálních městských zónách (dále jen CMZ). Řešení předpokládala, že „problém“ je způsobován tranzitní dopravou využívající pro svou cestu výhodné trasy po místních komunikacích. Řešení se nazývaly „Environmentální dopravní management“ a snažila se upravením uliční sítě pomocí uzávěr a zjednosměrnění omezit tranzitní dopravu.

Atraktivní prostředí zejména v historických středech měst vede k nárůstu cílové nebo zdrojové individuální dopravy (zásobování). Z tohoto důvodu nejsou účinná opatření ve formě budování vnitřních městských okruhů. Vhodným řešením je omezení vjezdu vozidel do vyhrazené zóny, ale nikoli absolutní zákaz vjezdu, který by vedl k umrtvení života v centru.

Hlavní důvody zklidňování dopravy v CMZ:

- zlepšení životního prostředí,
- zajištění bezpečnosti pěších,
- tvorba reprezentativních prostor,
- ochrana historických památek,
- zvednutí estetické úrovně území,
- zatraktivnění území.

Převážná většina CMZ se nachází v historicky cenných lokalitách, kde nelze uplatnit radikální stavební opatření (absolutní oddělení druhů dopravy). Stavebních opatření lze využít pouze u nově budovaných urbanistických struktur. Jedinou možností řešení problému v CMZ je realizace organizačních opatření zohledňující potřeby pěších, IAD a MHD.

Při hledání optimálního řešení zklidnění dopravy v CMZ je nutné využít různých forem zklidnění provozu a uplatňovat postupnou gradaci omezení v pořadí sběrné komunikace, záchytná parkoviště, obslužné komunikace, obslužné komunikace s omezeným vjezdem a komunikace určené pro pěší.

Metodické pokyny pro výstavbu a provozování dopravně zklidněných ploch obsahuje 4 stupně:

- pěší ulice – není povolen vjezd vozidlům IAD,

- obslužné komunikace – obsluha povolena vozidlům s povolenou tonáží v určeném čase,
- obslužné komunikace v přilehlých částech – vjezd povolen obsluze a je povoleno omezené parkování,
- zklidňování provedené pouze regulačními opatřeními – omezení tonáže, stání.

Velikost zřízené pěší zóny musí vycházet z docházkových vzdáleností od nejbližších zastávek MHD a od záchytných parkovišť. Zavedením rozsáhlých pěších zón vede obyvatelstvo k soustavnému porušování regulačních opatření, protože potřeba dopravní obsluhy převažuje nad potřebou zklidňování. Před zavedením regulačních opatření (pěší zóny) musí být vyřešen problém s odstavováním vozidel IAD. Parkoviště přilehlá k centru města musí mít dobrou návaznost na sběrné komunikace, systém MHD a na pěší trasy. Ne zcela vyřešeným problémem je parkování rezidentů, pro které se musí najít vhodná lokalita k odstavování vozidel.

2.6.1 Centra měst bez automobilové dopravy

V západoevropských zemích v 70. letech 20. století začal pozvolna převládat názor, že centra měst zbavená automobilů jsou pro život lidí atraktivnější. S tímto názorem nesouhlasí podnikatelé, kteří se obávají snížením tržeb. K určitému snížení tržeb dojde zejména v malých městech, kde je minimální možnost jiného druhu dopravy. Např. v devadesátých letech město Mělník zakázalo vjezd vozidlům na náměstí Míru. Minimální parkovací plochy v okolních částech města skutečně vedla ke zmrtnění tohoto náměstí. Problém byl vyřešen vyhrazením určité části náměstí k placenému časově omezenému parkování.

Dalším problémem vytěsnění dopravy je otázka zásobování, ale také pohyb osob handicapovaných v centru města.

Není vhodné provádět zásobování v denní době, kdy nutně bude docházet ke kolizím mezi pěšími, cyklisty a zásobováním. Vhodné je provádět (ale ne vždy proveditelné) zásobování v nočních hodinách ekologicky šetrnými vozidly. Vozidla rezidentů jsou dalším závažným problémem. Dodatečná výstavba parkovacích stání v již postavených budovách je finančně náročná a vhodná pouze na okraji vymezené oblasti. Výstavba garáží mimo vyhrazenou oblast prodlužuje docházkový čas rezidentů. Zavedením nulové dopravy ve středu města přináší zkulturnění prostředí, vytěsnění nežádoucích osob, snížení emisí a hluku.

2.6.2 Opatření zklidňující dopravu v rezidenčních oblastech

Spolu se snahou omezit dopravu ve středech měst se obrací pozornost také na dopravu v rezidenčních čtvrtích.

Impulem znamenajícím zklidňování dopravy v obytných oblastech se stal vznik dopravně zklidněné ulice v rezidenčních městských oblastech (woonerf) a dopravně zklidněné zóny v obchodních areálech (winkelers) v Nizozemí. Nejdříve dopravně zklidněné ulice vznikly v rezidenčních oblastech již koncem 60. let v nizozemském městě Delft, kde občanské iniciativy ukazovaly na neúnosnou dopravní situaci a iniciovali změnu uspořádání dopravních režimů v ulicích, které sloužily především pro tranzitní dopravu. Po provedených opatřeních došlo k osazení ulic lavičkami, zelení a pískovišti, pro vozidla rezidentů byly vybudovány parkovací zálivy.

Zavedení těchto opatření je vhodné pouze pro komunikace s nízkou intenzitou dopravy (nízká rychlost) a v neposlední řadě jsou finanční náklady na provedení velmi vysoké.

Nejvýhodnější alternativou (nízké náklady na realizaci) je zavedení snížené rychlosti 30 km/h (Zóny 30). [27]

2.6.3 Opatření zklidňující tranzitní dopravu

Počátkem 80. let 20. století musela řada menších norských měst a obcí ležících na hlavních komunikačních tazích začít řešit problémy s narůstající tranzitní dopravou. Vzhledem k omezeným možnostem financování nebylo možné ve všech případech vybudovat finančně nákladné silniční obchvaty. Řešením se stalo vybudování vjezdových bran do obcí, výstavba okružních křižovatek, došlo k aplikaci místních zúžení komunikací. Po realizaci všech opatření bylo zjištěno značné snížení rychlosti řidiči, pokles nehodovosti a zlepšení kvality ovzduší. Tato pozitivní demonstrace cenové výhodnosti a účinnosti zklidňování vedla k dalšímu rozmachu podobných projektů i na hlavních dánských komunikacích. Podobné vyhodnocení bylo provedeno také v německé spolkové zemi Severní Porýní – Vestfálsko, kde bylo studováno 28 upravených průtahů. Výsledky byly taktéž pozitivní, stejně jako ve studii, která na počátku 90. let zkoumala vliv přestavby 10 průtahů obcemi Dolního Rakouska.

3 Opatření omezující vlivy dopravy

Kapitola je zaměřena na uplatnění opatření omezující nežádoucí vlivy dopravy na životní prostředí ve městech. Městem, na které v dalších kapitolách budou aplikována řešení je Praha. K nalezení řešení je vybráno hlavní město ČR z několika důvodů. Hlavním důvodem je, že jeho území protínají všechny druhy dopravy (mimo námořní) a díky počtu obyvatel přesahujícím 1 000 000 je možné srovnání s ostatními evropskými městy. Kapitola je zaměřena na řešení problémů zejména osobní dopravy, nákladní dopravy se dotkne pouze okrajově a to pouze v případě tranzitující dopravy.

3.1 Řešení negativních vlivů - vyvážený dopravní systém

Praha je městem s cenným historickým jádrem a obytnými čtvrtěmi, které jej obklopují. Vymezením IAD z centrální části města dojde k uvolnění uličního prostoru MHD, pěším a cyklistům. Zavedením rychlé, levné, komfortní dopravy s minimem přestupů, spolu s výstavbou obchvatových komunikací městského jádra lze omezit vjezd do centra města. Pouze tato řešení nestačí. Je nutné zpoplatnit takové uživatele, pro které jízda do centra není nutností. Modernizací stávajících a výstavbou nových rychlostních městských komunikací dojde k nechtěnému zvýšení nabídky volných komunikací, které ihned využijí uživatelé IAD zvýšením své mobility.

Vyvážený dopravní systém zajišťuje:

- regulaci IAD,
- rozvoj MHD,
- rozvoj pěší a cyklistické dopravy,
- zkulturnění ulic.

Většina stávajících dopravních problémů má základ již v minulosti. Již ve 30. letech 20. století přestala stávající uliční síť vyhovovat sílící silniční dopravě. Vznik dopravních kongescí a negativního vlivu na plynulost pražské MHD (zejména tramvají) vedl zastupitele města k hledání řešení. Řešením se stala tangenciální síť hlavních komunikací navazující na státem plánovanou celostátní dálniční síť. Již v této době se zrodil plán na dnes tolik zatracované spojení Pankráce se severními oblastmi města vedoucí přes Nuselské údolí. Územní plán vychází z koncepce navržené v 60. letech 20. století, který předpokládal pokrytí města roštovou sítí komunikací. V roce 1986 došlo k modifikaci koncepce na okružně radiální systém ZÁKOS (Základní komunikační systém). Od roku 1996 je přejmenován na HUS (Hlavní komunikační skelet). Tento koncept předpokládal výstavbu Žižkovské radiály

(Dálnice D11 – Bulhar) a Veleslavínské radiály (Veleslavín – Bubny) přivádějí automobily do samého středu města. Na radiály měl navazovat Městský okruh vedoucí na hranici širšího středu města.

Hlavní problémy silniční dopravy v pražské oblasti:

- vznik kongescí,
- nadměrná hluková a emisní zátěž,
- bariérový efekt,
- hlavní dopravní uzly jsou v záplavových oblastech,
- nedostatek parkovacích míst,
- kapacitně nepostačující komunikace v okrajových částech města,
- tranzitní doprava vedoucí centrem nebo po okraji města.

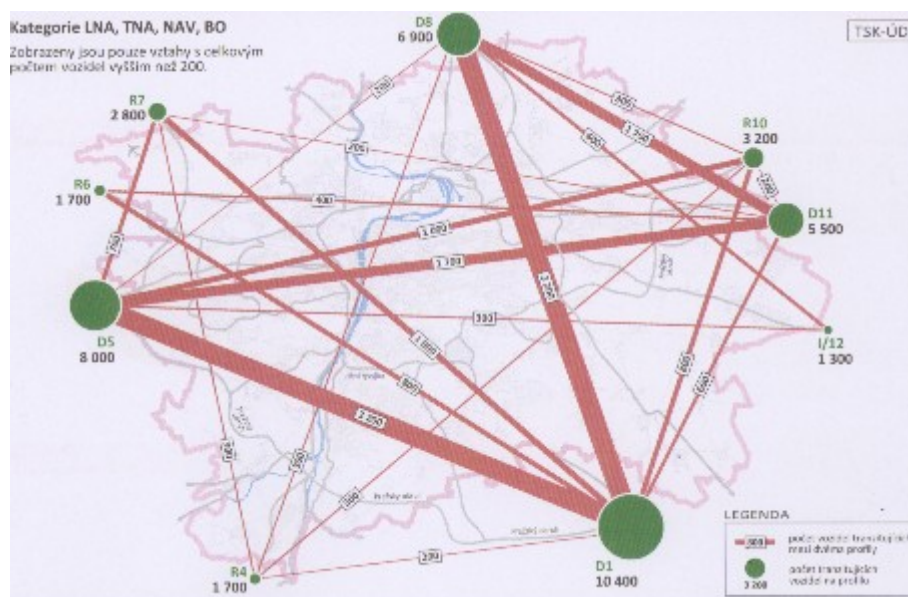
V následujících kapitolách bude uveden možný způsob řešení výše uvedených dopravních problémů v silniční dopravě.

3.1.1 Vymezení tranzitní dopravy ze středu města

Praha se stala křižovatkou dálnic D1, D5, D8, D11 a rychlostních komunikací R1, R4, R10 a silnic I., II. a III. třídy, přivádějící k hranicím města obrovské množství automobilů. Postavením části Pražského okruhu spojujícím komunikace R1, D5, R10 a D1 na jihu města se docílilo k uklidnění dopravní situace na Barrandovském mostě a přilehlých komunikacích. Zavedením absolutního zákazu jízdy nákladních automobilů po značné části Jižní spojky mezi Roztyly a Barrandovem, došlo v tomto úseku k minimalizaci kongescí a k žádoucímu zrychlení a plynulosti dopravy. Zlepšení stavu ihned využili řidiči IAD, dříve využívající uliční síť přilehlých čtvrtí. Obrovským problémem je chybějící část Pražského okruhu v severní a východní části města, spojující Ruzyni, Březiněves, Běchovice a Říčany, tedy silniční tahy D5, R1, D8, R4, D11 a D1. Tato doprava je vedena po Jižní spojce a zejména po ulici Spořilovská, kde po zprovoznění jižní části Pražského okruhu došlo k výraznému nárůstu dopravy. Nárůstem dopravy jsou postiženy zejména čtvrti Spořilov a Chodov. Řešením problému je urychlená dostavba Pražského okruhu, kde dokončení jeho severní části je plánováno po roce 2020.

Dobudováním Pražského okruhu a tunelového komplexu Blanka bude možné začít zavádět zklidňující opatření ve středu města a jeho blízkém okolí. Na obrázku č. 3 jsou vyznačeny převládající směry tranzitní dopravy.

Obrázek č. 3: Tranzitní nákladní a autobusová doprava na území Prahy (24 h, oba směry)



Zdroj: [8]

3.1.2 Omezení negativních vlivů IAD v centru města

Čtvrtěmi negativně ovlivněnými silniční dopravou ve středu města (hluk, emise, kongesce, apod.) jsou Smíchov, Malá Strana, Nové Město, Vinohrady, Žižkov a Holešovice.

Zpoplatnění vjezdu do středu města londýnského typu není v Praze nutné, neboť již od roku 1985 je vjezd do centra omezen. V tomto roce byla uvedena do provozu již v pořadí třetí linka B pražského metra. Zprovozněním metra došlo k vytěsnění IAD a tramvají z dolní části Václavského náměstí, ulice Na Příkopě, 28. října a následnému zřízení pěších zón. Pro Prahu je vhodnější systém zaváděný v Německu, kde je prováděna kategorizace vozidel podle vypouštěných emisí. Systém je rychleji realizovatelný, levnější a zamezuje vjezd vozidlům nesplňujícím ekologické limity.

Kongesce vznikající při okrajích středu města jsou důsledkem nedostavěné severovýchodní části Pražského okruhu, kdy jediné spojení jižních a jihovýchodních částí se severními vede přes centrum města.

Řešením problému v oblasti Malé strany je dostavba tunelového komplexu Blanka, kdy dojde k převedení tranzitní dopravy. Další krizovou oblastí je oblast Nového Města, Vinohrad, Žižkova a Holešovice. Důvodem vzniku kongescí v tomto prostoru je vyčerpání kapacity Severojižní magistrály ve špičkách pracovních dní. Řidiči IAD hledají náhradní trasy v souběžných komunikacích. Řešení, které by výrazně napomohlo k omezení využívání těchto objízdých tras je změna dopravních poměrů (zřízení jednosměrných ulic sloužících jen místní obsluze) na souběžných komunikacích.

Navržená opatření snižující vliv IAD:

- vjezd povolen ekologickým vozidlům,
- zpoplatnění a omezení dopravy v klidu,
- zavedení zón s omezenou rychlostí 30 km/h.

3.1.3 **Problém kongescí na periférii města**

Každodenním problémem ranní a odpolední špičky je vznik kongescí na příjezdových komunikacích. Zejména komunikace vedoucí z oblasti Říčany u Prahy, Jesenice, Zbraslavi, Rudné u Prahy, Hostivice, Březiněves, Čelákovice a Českého Brodu jsou již na hranici kapacity. Komunikace vedené v polohách vyhovujících animálnímu pohonu v předminulém století jsou již za hranici propustnosti. Nevyhovují ve výškových a směrových poměrech, šířka vozovky je nevyhovující. Komunikace vedou středy obydlených oblastí mnohdy nevybavených chodníky. Odliv obyvatelstva z města do příměstských oblastí, výstavba satelitních městeček s chybějící občanskou vybaveností, výstavba nákupních a logistických center – to jsou jevy z 90. let, na které nedokázaly reagovat územní plány obcí, měst a krajů po celé republice. Případná rekonstrukce komunikací v již zastavěném území je časově, finančně náročná a mnohdy nerealizovatelná. MHD je zde ve většině případů zastoupena pouze autobusovou dopravou závislou na intenzitě IAD.

3.1.4 **Problém s nedostatkem parkovacích míst**

Centrální části města (Praha 1, 2, 3 a 7) již vyřešila problém s parkováním zavedením parkovacích zón. Zavedenému systému lze vytknout snad jen neomezené parkování v ranních hodinách (od 6.00 hod. do 8.00 hod.), sloužící k dopravní obsluze území. Doba povoleného volného parkování je zavedena v nevhodný čas a je příliš krátká. Vhodným řešením by bylo prodloužení doby volného stání na celé dopoledne.

Horší situace nastává v okrajových částech města. Například na Jižním městě II došlo k zavedení obytných zón. Snížením rychlosti a parkovacích míst došlo k pozitivnímu snížení provozu. Problém nastal s odstavováním vozidel rezidentů, kteří odstavovali svá vozidla na parkoviště situovaných na okrajích sídlišť. Tato parkoviště začali využívat řidiči IAD dojíždějící do města ze satelitních městeček a dále využívající MHD. Ke zhoršení situace přispěla výstavba kancelářských budov podél ulice Roztylská, kde není využíváno parkovacích míst zřízených pod komplexem, ale parkovišť sloužících obyvatelům sídliště.

Řešením problému je zvýšení kapacity a výstavba nových parkovišť systému P+R přilehlých ke stanicím metra a výstavba parkovacích domů pro rezidenty. Při tomto řešení musí být pamatováno na neochotu rezidentů platit vysoké poplatky za odstavení vozidla.

3.2 Podpora MHD v Praze a Středočeském kraji

V rámci vyváženého dopravního systému nesní docházet k pouhým restriktivním opatřením proti IAD. Alternativu musí nabízet spolehlivá, komfortní a cenově přijatelná veřejná hromadná přeprava (dále jen VHP). Zejména v kolejové dopravě lze nalézt velký potenciál.

3.2.1 Rozvoj železniční dopravy

Železniční síť na území Prahy se začala postupně budovat od roku 1845. Železniční tratě vybudovaly společnosti, nemající přílišný zájem na vzájemném propojení svých železničních tratí. Ke vzájemnému propojení došlo vybudováním spojovacích drah, nevyhovujících potřebám moderní železniční dopravy (jednokolejné, velké převýšení, malá propustnost).

Hlavní problémy železniční dopravy v pražské oblasti:

- zastaralá infrastruktura,
- nedostatečný počet zastávek,
- nevyužití spojovacích tratí k osobní dopravě,
- nevybavenost stanic, zastávek,
- velký vliv lidského faktoru,
- kriminální jevy.

Problém s nevyhovující infrastrukturou v pražském uzlu se podařilo částečně vyřešit výstavbou (modernizací) 1. železničního koridoru (příměstské tratě 011 a 091), vybudováním Nového spojení a rekonstrukcí kolejiště a odbavovací haly na hlavním nádraží. Nové spojení zvýšilo kapacitu tratí vedoucích na hlavní nádraží od Prahy Holešovic (091) a Prahy Libně (011, 231).

Prvořadým úkolem v rozvoji železnice na území města a jeho okolí je modernizace trati 171 Praha Smíchov – Beroun. Tato trať je jedinou možností snadné, rychlé a kapacitní dopravy osob z oblasti dolního toku Berounky. Problémem je katastrofální stav tratě ničící vozidla, neumožňující vyšší rychlosti a propustnost. Zastaralá a neudržovaná infrastruktura vede ke vzniku častých poruch vedoucích k narušení plynulosti vlakové dopravy.

Hlavním přínosem k většímu využívání železnice v Praze považují modernizaci tratě Kladno – Praha Masarykovo nádraží (trať 210), která by odlehčila přetíženým silničním komunikacím spojujícím Kladno a Hostivici s Prahou. Rekonstrukcí by se docílilo přesunutí příměstských autobusových linek z oblasti Kladna (asi 70 000 obyvatel) končících na Vítězném náměstí, na zastávky ležící na této trati. Na tuto trať považují za nezbytné napojit pražské Ruzyňské letiště.

Další tratí, s vysokým přepravním potenciálem, je trať 070 Všetaty – Praha, která by po modernizaci mohla sloužit k odlehčení dopravy v oblasti Neratovic a Měšic u Prahy.

Poslední tratí, která dosud není modernizována je trať 210 Vrané nad Vltavou – Praha. Postavením přestupních terminálů ve Vraném nad Vltavou, Měchenicích a Jílovém u Prahy, elektrifikací a zdvoukolejněním mezi Prahou Vršovými a Prahou Zbraslaví by došlo k výraznému náskoku MHD před IAD v rychlosti, plynulosti a bezpečnosti dopravy.

Železniční doprava má velkou přednost ve schopnosti vzájemně propojit okrajové části města. Zavedením průjezdných příměstských linek S7 (Úvaly – Beroun), S9 (Praha Horní Počernice – Benešov u Prahy a S41 (Praha Hostivař – Roztoky u Prahy) došlo k napojení širšího centra města se sídly ve Středních Čechách. Výraznějšímu zavádění průjezdného systému linek brání dosud neprovedená rekonstrukce tratí 070 a 210 s možností zavedení linky Neratovice – Vrané nad Vltavou. Úzkým hrdlem se postupně stává Nové spojení dostavěné v roce 2008. Propustnost dvou dvoukolejných tratí spojujících Prahu Vysočany, Prahu Holešovice a Prahu Libeň s Prahou hlavním nádražím nepostačuje dálkové dopravě a předpokládanému 15 minutovému taktu příměstských průjezdných linek. Z tohoto důvodu bude i nadále nepostradatelné Masarykovo nádraží. Jediným řešením bude výstavba podzemního patra na hlavním nádraží sloužícím průjezdné dopravě.

Dalším problémem železnice v Praze je nízký počet zastávek na území města nebo jejich nevhodná poloha. Za nepřiliš nákladné a rychlé považují zřízení nové zastávky na trati 210 v oblasti Kačerova (přestup na metro C), Černého mostu na trati 231 (přestup na metro B), Výtoně (trať 171), Krejčárku (Nové spojení) nebo posunutí stávajících stanic nebo zastávek Praha Bubny, Praha Bubeneč a Rudná u Prahy.

Výhledově je možné počítat se zavedením městské linky spojující Radotín, Malešice, Libeň a Bubeneč. V současnosti jsou tyto tratě využívány především nákladní dopravou.

Za nevyhovující je považována nevybavenost železničních stanic a zejména zastávek. Předností v minulosti bylo vybavení stanic a větších zastávek hygienickým zařízením, lavičkami a stojany na jízdní kola. Při rekonstrukci nádraží a zastávek je nutné zřídit parkoviště (P+R) a stojanů na kola pro (B+R). Minimum stanic v Praze a Středočeském kraji

je vybaveno takovými zařízeními. Například na trati 011 Kolín – Praha je nově postaveno parkoviště jen v Českém Brodě a Kolíně, které nestačí svou kapacitou. Zavedením stejného systému P+R a MHD na železnici by došlo k dalšímu posílení tohoto druhu dopravy.

Navrhovaná řešení v železniční dopravě:

- modernizace a elektrifikace tratí 231, 070,120, 210, 171, 173 a 122,
- rekonstrukce nádražních budov a zastávek,
- výstavba nových zastávek,
- vybudování podzemního patra ŽST Praha hlavní nádraží,
- zavedení městských linek po spojovacích tratích,
- zavedení lehké kolejové dopravy do oblasti Jesenice,
- vyloučení nezávislé trakce ze systému MHD,
- napojení letiště Praha Ruzyně kolejovou dopravou,
- výstavba zařízení P+R u zastávek ve Středočeském kraji.

3.2.2 Rozvoj tramvajové dopravy

Velkým nedostatkem dopravní koncepce druhé poloviny 20. století se stal odklon od tramvajové a trolejbusové dopravy. Zrušením tramvajových tratí na Václavském náměstí, ulicích Na Příkopě, 28. října, Husitské a Budějovické došlo k narušení celistvosti sítě. Předpokládaná další redukce sítě nenastala a další rozvoj znamenal nárůst tramvajové dopravy na nezrušených tratích ve středu města (ulice Jindřišská, Vodičkova a Spálená. Nárůst dopravy vede ke vzniku hluku, vibrací a kongescím. Při výlukách nebo nehodách je síť paralyzována z důvodu chybějících objízdnych tras. Rozšířením sítě v centru města dojde ke snížení provozu, hluku a vibrací na stávajících tratích. Důležité je propojení Vinohradské třídy s Václavským náměstím a ulicí Na Příkopech, kterým částečně dojde k odstranění bariérového efektu SJ magistrály. Výstavba tratě spojující ulici Lazarskou s Václavským náměstím kolem hlavního nádraží je řešením zvyšujícím atraktivitu MHD.

Za důležitou úlohu nově postavených tramvajových tratí na okraji města považují tangenciální propojení čtvrtí a jejich napojení na síť metra. Oblastmi výhodnými k zavedení tramvajové dopravy v okrajových částech města jsou Bohnice, Čakovice, Malešice, Hodkovičky a Modřany. Zavedením tangenciálních městských linek ve směru z Dejvice přes Bohnice do Kobylisy a Pankráce a Smíchova by vzniklo bezkonkurenčně nejrychlejší spojení.

Řešení podporující tramvajovou dopravu:

- zavedení do středu města,

- zavedení do oblastí sídlišť,
- vybavení vozidel klimatizací.

3.2.3 Revize plánování výstavby metra

Síť metra v roce 2012 je v podstatě dokončena. Již dostavované prodloužení linky A je diskutabilní. Výstavbou přestupního uzlu Veleslavín dojde k pouhému přesunutí příměstské dopravy Vítězného náměstí (Dejvická). Nedostatkem prodloužení je absence parkovišť K+R. Prodlužováním metra do řídké obydlených oblastí dochází ke zbytečným výdajům na provoz.

Alternativou k metru se může stát lehká kolejová doprava podobného systému jako je v Karlsruhe. Za vhodnou ji považují v oblasti Jižního města a Krče. Postavením trati z oblasti středočeské Jesenice s pokračováním do oblasti Vysočan (alternativa linky D metra). Další alternativou by mohlo být okružní propojení koncových stanic metra Letňany přes Černý most, Depo Hostivař, Háje a Zličín a Motol. Jestliže dojde k výstavbě mezinárodního letiště Vodochody, stane se vhodným dopravním systémem právě lehká kolejová doprava.

3.2.4 Řešení negativních vlivů letecké dopravy v pražské aglomeraci

Letiště v Praze Ruzyni se stalo od poloviny 90. let 20. století nejvyužívanějším letišťem ve Střední Evropě. Ročně je zde odbavováno 11 – 12 milionů cestujících. Na provoz letiště je napojeno přibližně 15 000 pracovních míst. V dopravních špičkách je provoz na letišti již na hranici kapacity. Z těchto čísel vyplývá, že provoz nutně zatěžuje okolní životní prostředí.

Negativními vlivy působícími na okolí jsou emisní a hlukové zátěže, nebezpečí kontaminace půdy a vod a v neposlední řadě nebezpečí vzniku leteckých nehod. Emisní zátěž se letiště snaží snižovat pomocí programu Airport Carbon Accreditation. Úkolem programu je snížit spotřebu energie z dopravy provádějící obsluhu letiště, z pojíždějících letadel. Projektem Collaborative Decision Making letiště výrazně omezuje časy nutné na odbavení letů. Hluková zátěž je snižována zákazem provozů letadel bez hlukové certifikace, omezením nočních letů, zpřísněním pravidel pro motorové zkoušky, omezením používáním reverzních tahů motorů a minimalizováním používání záložních zdrojů energie. Ochranu povrchových a podpovrchových vod spojenou bezpečnost provozu lze zajistit použitím moderních technologií a důsledným dodržováním bezpečnostních nařízení.

Výše popsaná opatření výrazně snižují negativní vlivy na okolí letiště. Opatření, které nejvíce zlepší současný stav, vybudování nové vzletové a přistávací dráhy souběžné se stávající dráhou č. 06/24. V době výstavby v 60. letech 20. století již bylo počítáno

s dostavbou paralelní dráhy. Její výstavbou dojde k omezení provozu na dráze č. 13/31 kolmé na stávající dráhu č. 06/24. Přistání a vzlety na dráze č. 13/31 se uskutečňují nad velmi hustě obydlenou oblastí pražského sídliště Řepy a středočeských obcí Kněžves a Středokluky. Výstavbou dráhy dojde k provozu pouze na souběžných drahách navádějící letadla do méně obydlených oblastí, sníží dobu čekání na volnou vzletovou nebo přistávací dráhu. [28]

Nevyřešeným problémem letiště je jeho dostupnost MHD. Doba jízdy IAD do centra města je přibližně 20 až 25 minut. Při využití MHD se potřebná doba prodlouží na 50 minut. Dopravní podnik hl. m. Prahy zabezpečuje dostupnost čtyřmi autobusovými linkami. Pro České dráhy zajišťuje autobusovou linku AE spojující Hlavní nádraží a Masarykovo nádraží s letištěm. Další spojení zajišťují soukromé společnosti mikrobusy. Tento způsob spojení letiště s městem je náchylný na nepravidelnosti vzniklé vlivem kongescí nebo nehod. Autobusové linky (mimo 100, AE) jsou využívány k obsluze sídlišť Červený vrch a Na Dědině. Hledaným řešením je napojení letiště kolejovou dopravou na modernizovanou trať číslo 120 Kladno – Praha Masarykovo nádraží nebo dostavbou tramvajové tratě z Vokovic na letiště. Výhodnějším, ale cenově nákladnějším je řešením je výstavba železničního napojení, nezávislého na vlivech ostatních druhů doprav.

3.2.5 Řešení negativních vlivů vodní dopravy v pražské aglomeraci

Vltava tvoří na území hlavního města severojižní osu. Dopravou je využívána zejména v rekreační (turistické) přepravě. Přínosem pro obyvatele a tady i pro městskou dopravu se stalo obnovení přívozů na území města a v jeho okolí po roce 1989. Tyto přívozy jsou zapojeny do IDS města a slouží ke spojení v místech neexistence přemostění. V nákladní dopravě slouží k dopravě stavebních hmot (především písku) do přístavů Holešovice, Radotín a na překladiště na Rohanském ostrově. Nepravidelný je odvoz rubanin nebo stavebních sutí ze středu města na složiště nacházející se na dolním toku Vltavy a Labe. Většinou, potřebnému využití vodní dopravy k ekologickému transportu hromadných substrátů bránil negativní postoj vedení pražského magistrátu.

Hlavní problémy vodní dopravy na území města:

- nedostatek kotevních míst na vhodných místech,
- umístění kotevních míst v centru města,
- zastaralý lodní park (zejména pohonné jednotky),
- nedostatečná kapacita plavební komory Smíchov.

Kotvení osobních lodí u náplavek v samotném středu města vytváří bariérový efekt mezi vodní plochou a břehem vodního toku. Využití náplavek k nejenom pěší a cyklistické

dopravě, ale i ke kulturnímu životu a odpočinku brání zásobování lodí a zhrocování čekajících cestujících. Řešení problému s kotvením lodí v centru města vidím v jeho přemístění do minimálně využívaných lokalit přístavů Holešovice, Libeň, Smíchov a Radotín. Zde může lodní doprava dostat technické zázemí nerušící nejenom turisticky vyhledávané prostředí vltavských náplavek a břehů.

Pohonné jednotky lodního parku využívají převážně spalovacích motorů využívajících nafty a topných olejů. Minimální je provoz lodí s parními stroji spalujícími uhlí nebo mazut. Pozitivním přínosem k omezení emisí a hluku z vodní dopravy by bylo nahrazení stávajících motorů za motory využívající alternativních paliv (elektrická energie, vodíkové palivové články). Obměnou způsobu pohonu by došlo i ke snížení rizika znečištění vody při vzniku havárie.

Místem vzniku kongescí s potencionálním rizikem vzniku nehody je prostor v plavební komoře Smíchov a přilehlých přístupových plavebních drahách. Modernizace, ale zejména výstavba souběžné plavební komory by odstranila úzké hrdlo, které brání plynulosti a bezpečnosti plavebního provozu.

3.2.6 Řešení problémů pěší dopravy

Pěší doprava v historickém jádru města není podstatně omezována. Razantním vymezením IAD, a bohužel i tramvajové dopravy, z velké části historického jádra v 80. letech 20. století, došlo k nadstandardní podpoře pěší dopravy i z evropského hlediska. Zejména se jedná o oblasti dolního Václavského náměstí a ulic Na Příkopech, 28. října. Obsluha centra je odkázána na metro (linky A, B), tramvajovou dopravu na okrajích oblasti a pěší dopravou. Tento stav je pouze zdánlivě ideální. Hluboko založené stanice metra (Národní třída, Můstek, Náměstí republiky a Staroměstská) a časově náročný přestup mezi linkami A a B ve stanici Můstek jsou důvodem nevyužívání metra k dopravě v samotném centru, ale pouze k dopravě z okrajových částí města do centra. V jádru města jsou však docházkové vzdálenosti ze stanic metra značné a z tohoto důvodu nevhodné pro starší spoluobčany a handicapované. Zároveň není centrum města využíváno pro běžné nákupy občanů města. Po roce 1989 došlo k pozvolné degradaci území pro obchodní činnost zaměřenou zejména na turistický ruch (směnárný, prodej upomínkových předmětů) nebo na prodej luxusního zboží. Jediným řešením je opětovné zavedení tramvajové dopravy, které radikálně sníží docházkové vzdálenosti.

Problémem v centrální oblasti města je stav vltavských náplavek, které zejména slouží ke kotvení a zásobování lodí. Zkulturněním prostor mezi opěrnou zdí a nábřeží a hranou

náplavky vznikne prostor vstřícný k pěší dopravě. Negativními vlivy na pěší dopravu ve středu města je omezený bezbariérový přístup do stanic metra, poškozené povrchy chodníků, nedostatečně od sebe vzdálená zaparkovaná vozidla a shromažďování nepřizpůsobivých osob.

Pražské hlavní nádraží tvoří bariérový efekt pěší a cyklistické dopravě mezi Vrchlického sady a náměstím W. Churchilla. Zřízením podchodu pod nádražím by došlo k rychlému propojení Prahy 3 a 2.

Stejný efekt vytváří Masarykovo nádraží mezi ulicemi Opletalova a Na Florenci. Zde je možno problém vyřešit dvěma způsoby. Prvním je využití mostní stavby SJ magistrály (ulice Wilsonova), zřízení výstupů na konstrukci mostu a jeho úprava. V případě realizace tohoto opatření je vhodné provést úpravu celé mostní komunikace pro pěší a cyklisty od Tišnova přes křižovatku Bulhar po hlavní nádraží. Druhým řešením je výstavba podchodu pod kolejištěm Masarykova nádraží. V tomto případě se naskýtá možnost spojení podchodu s nástupišti na nádraží.

Další plochou bránící v pěším a cyklistickém pohybu je kolejiště železniční stanice Praha Bubny a přilehlý železničních dílen. Řešením je posunutí nástupišť nádraží a výstavba již vyprojektovaného administrativně obchodního centra.

3.2.7 Řešení problémů cyklistické dopravy

Cyklistická doprava je významnou složkou každého ekologicky smýšlejícího města. Na vzdálenost do 5 km je konkurence schopná s IAD. Využívání jízdních kol k cestám po městě je v Praze stále ještě chápáno jako sportovní volnočasová aktivita. Dalším předsudkem je členitost pražského terénu. Praha je sice situována na plošině rozdělené vltavským údolím, ale využitím městských rychlostních komunikací by došlo k eliminaci tohoto handicapu.

Pozitiva cyklistické dopravy v Pražské aglomeraci:

- omezení využívání IAD,
- ochrana životního prostředí,
- posílení cestovního ruchu,
- zdravý životní styl obyvatelstva.

Pro podporu cyklistické dopravy v hlavním městě je potřeba rozšiřovat množství komunikací s vyznačenými nebo oddělenými cyklistickými pruhy, zřízení úschoven jízdních kol na nádražích nebo záchytných parkovištích, zřízení půjčoven kol a servisů a hlavně vytvořit kampaně zaměřené na změnu chápání cyklistické dopravy obyvatelstvem.

Pro využívání jízdních kol jako prostředku pohybu po městě je nepostačující zavedení vyhrazených jízdních pruhů ve stávajícím uličním systému, který kopíruje výškově členitý

terén. K eliminaci této nevýhody navrhuji vyhrazení pruhů pro cyklisty po městských tangentách (např. SJ magistrála), které omezí kapacitu silničních komunikací využívaných IAD a vytvoří systém rychlých a fyzicky nenáročných cyklotras. Tento systém by přispěl ke spojení periferních sídlišť s centrem města. Pro dojíždějící obyvatele (nejenom ze Středočeského kraje) využívajících vlakové nebo autobusové dopravy je problém přepravy jízdního kola. Dopravní prostředky nejsou schopny zajistit přepravení většího počtu jízdních kol a zde nastává nerudovský problém „Kam s ním?“. Zde vidím velký potenciál především v železnici, která v dnes již nevyužitých budovách nebo plochách může zřídít úschovny jízdních kol o velké kapacitě.

Snahou nejenom zaměstnavatelů by mělo být zřizování míst na pracovištích sloužících k odstavení jízdního kola. Městské části by měly zajistit vybavení uliční sítě stojany sloužícími k odstavení jízdních kol.

Závěr

V průběhu 20. století se využívání silničních dopravních prostředků stalo převládajícím v osobní a nákladní dopravě ve městech. Tento rychlý vývoj kladl a klade značné nároky na dopravní infrastrukturu měst a přinesl nutnost výstavby dalších kapacitních komunikací. Nutnost uspokojovat rostoucí poptávku stále větší nabídkou kapacity komunikací se stal ve druhé polovině 20. století většinovým názorovým proudem při řešení městských strategií vývoje.

Se stále se zrychlujícím rozvojem individuální automobilové dopravy a přelivem přepravy nákladů ze železnice na silnici došlo ke změně myšlení ve společnosti. Většinovým se stal názor kladoucí důraz na omezení ekologicky nešetrných nebo používání nevhodných druhů doprav.

Výzkumem urbanistických vztahů města, studiem dopravních sítí na území města se podařilo zjistit nedostatky v dopravním systému, popsat je a nalézt optimální řešení vyváženého dopravního systému.

Řešením je tedy výrazná redukce IAD v centrální části města, které lze zavést až po dokončení Pražského okruhu. Omezení IAD lze dosáhnout zavedením omezení vjezdu vozidlům nespĺňujícím ekologické limity, omezením kapacity stávajících městských rychlostních komunikací, omezením parkovacích míst a snížením rychlosti na většině městských komunikací.

Alternativou k regulované IAD je opětovný návrat tramvajové dopravy do jádra města, vyšší zapojení železniční dopravy do systému dopravy propojujícím jednotlivé okrajové části města s centrem, modernizace stávajících železničních regionálních tratí a výstavba nových zastávek na území města, výstavba lehké kolejové dopravy spojující radiálně okrajové části Prahy. Vymezením IAD z uličních prostor a přizpůsobením městských komunikací k pěšímu a cyklistickému provozu by došlo ke zkulturnění městského prostoru. Důležitým opatřením je i odstranění bariérových efektů stávajících komunikací.

Stanoveného cíle se podařilo dosáhnout především studiem teoretických informací uložených v publikacích, zabývajících se oborem městské dopravy (hromadné a individuální). Pomocí internetu byla vyhledána řešení omezující negativní vlivy dopravy v jiných městech ČR, Evropy a světa, provedena jejich analýza a navržen způsob jejich aplikace. Porovnáním teoretických podkladů a zkušeností z ostatních měst se podařilo nalézt vyvážené dopravní řešení.

Použitá literatura

- [1] CEMPÍREK, Václav a Karel PIVOŇKA. *Základy technologie a řízení dopravy*. 3. přeprac. vyd. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2002. ISBN 80-7194-471-8.
- [2] KAFUŇEK, Josef a Zdeněk ČECH. *Doprava*. Praha: Střední průmyslová škola dopravní v Praze 1, 1982.
- [3] LACEK, Mikuláš. *Městská doprava I. díl*. Praha: Nakladatelství dopravy a spojů, 1983.
- [4] LACEK, Mikuláš. *Městská doprava II. díl*. Praha: Nakladatelství dopravy a spojů, 1984.
- [5] TŮMA, Jan. *Velký obrazový atlas dopravy*. Praha: Artia, 1980.
- [6] BENNET, David. *Metro*. Praha: Fortuna Print, 2005. ISBN 80-7321.136-X.
- [7] LACEK, Mikuláš. *Městská doprava III. díl*. Praha: Nakladatelství dopravy a spojů, 1986.
- [8] ROČENKA DOPRAVY PRAHA 2011. *Technická správa komunikací hl. m. Prahy* [online]. © 2011 [cit. 2012-05-07]. Dostupné z: http://www.tsk-praha.cz/wps/portal/tsk/web/domu!/ut/p/c5/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3gT5wBnSydDRwP_YAtzA09HH2cPb2NnAyDQDwfpMlu39DN1CvB2NzTwdzNxNvD0dLO0dHT0MDYwMoXIG-AAjgb6fh75uan6BdnZaY6OiooATMgWgQ!!/dl3/d3/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/
- [9] *Ekologická dopravní politika ve městech*. Brno: Český a slovenský dopravní klub, 1996. ISBN 80-901339-3-2.
- [10] ROČENKA DOPRAVY 2010. *Ministerstvo dopravy* [online]. © 2006 [cit. 2012-05-07]. Dostupné z: <http://www.mdcz.cz/cs/default.htm>
- [11] NEUBERGOVÁ, Kristýna. *Ekologické aspekty dopravy*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2005. ISBN 80-01-003131-4.
- [12] CENTRÁLNÍ REGISTR VOZIDEL. *Ministerstvo vnitra České republiky* [online]. © 2010 [cit. 2012-05-11]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/centralni-registr-vozidel.aspx>
- [13] *EVROPSKÝ PARLAMENT* [online]. © 2009 [cit. 2012-05-29]. Dostupné z: http://circa.europa.eu/irc/opoce/fact_sheets/info/data/policies/transport/article_7262_cs.htm

- [14] *DOPRAVNÍ PODNIK MĚSTA ÚSTÍ NAD LABEM A.S.* [online]. © 2011 [cit. 2012-05-29]. Dostupné z: <http://dpmul.cz/>
- [15] *STEP BY STEP* [online]. © 2004 [cit. 2012-05-29]. Dostupné z: <http://www.eu-stepbystep.net/project.shtml>
- [16] *MĚSTO MĚLNÍK.* © [cit. 2012-05-20]. Dostupné z: <http://www.melnik.cz/>
- [17] *BAHNHÖFE IN DEUTSCHLAND* [online]. © 2011 [cit. 2012-05-29]. Dostupné z: <http://www.bahnhof.de/site/bahnhoefe/de/start.html>
- [18] *PRAHA . EU PORTÁL HL. M. PRAHY* [online]. [cit. 2012-05-29]. Dostupné z: <http://www.praha.eu/jnp/cz/home/index.html>
- [19] *UMWELT PLAKETTE* [online]. © 2010 [cit. 2012-05-29]. Dostupné z: <http://www.umweltplakette.de/index.php?navID=10&SID=1b6777d0b98ab4b88fbc09dd27f21059>
- [20] *MĚSTSKÝ DOPRAVNÍ PODNIK OPAVA* [online]. [cit. 2012-05-29]. Dostupné z: <http://www.mdpo.cz/index.php?menu=>
- [21] *KARLSRUHE* [online]. [cit. 2012-05-29]. Dostupné z: <http://www.karlsruhe.de/de>
- [22] *TRYHYBUS – VODÍKOVÝ AUTOBUS S PALIVOVÝMI ČLÁNKY* [online]. © 2008 [cit. 2012-05-29]. Dostupné z: <http://trihybus.cz/>
- [23] *HYNOR* [online]. [cit. 2012-05-29]. Dostupné z: <http://hynor.no/>
- [24] *PRAHA . CZ* [online]. © 1998-2012 [cit. 2012-05-29]. Dostupné z: <http://www.praha.cz/>
- [25] *CITY OF LONDON* [online]. [cit. 2012-05-29]. Dostupné z: <http://www.cityoflondon.gov.uk/Corporation/homepage.htm>
- [26] *SINGAPORE CITY* [online]. © 2009 [cit. 2012-05-29]. Dostupné z: <http://www.singaporecity.com/>
- [27] *BRAND AVENUE* [online]. [cit. 2012-05-29]. Dostupné z: http://brandavenue.typepad.com/brand_avenue/about-brand-avenue.html
- [28] *LETIŠTĚ PRAHA RUZYNEĚ* [online]. [cit. 2012-05-28]. Dostupné z: <http://www.letiste-ruzyne-praha.cz/index.htm>
- [29] *OBSERVATOŘ BEZPEČNOST SILNIČNÍHOPROVOZU* [online]. © 2008 - 2012 [cit. 2012-05-29]. Dostupné z: <http://www.czrso.cz/index.php>
- [30] *KOBENHAVNS KOMMUNE* [online]. [cit. 2012-05-28]. Dostupné z: <http://www.kk.dk/>
- [31] *S-BAHN BERLIN* [online]. © 2010 [cit. 2012-05-29]. Dostupné z: <http://www.s-bahn-berlin.de/lang/englisch/home.html>

Seznam tabulek

	Strana
Tabulka č. 1: Klasifikace nákladů v dopravě.....	25
Tabulka č. 2: Vliv jednotlivých druhů dopravy na životní prostředí v ČR (rok 2010).....	25
Tabulka č. 3: Emise z dopravy v ČR v roce 1996.....	27
Tabulka č. 4: Zdroje znečištění vod dopravou.....	29
Tabulka č. 5: Nehodovost v ČR (rok 2010).....	31
Tabulka č. 6: Spotřeba energií dopravou v ČR (2010).....	34
Tabulka č. 7: Ekonomické nástroje v dopravě.....	37
Tabulka č. 8: Poměr využívání olovnatého a bezolovnatého benzínu v ČR.....	48

Seznam obrázků

strana

Obrázek č. 1: Počet zaregistrovaných vozidel v Praze v letech 1961 - 2010	15
Obrázek č. 2: Dělbá přepravní práce dopravy podle počtu všech cest na území města v pracovní dny.....	22
Obrázek č. 3: Tranzitní nákladní a autobusová doprava na území Prahy (24 h, oba směry) ...	58

Seznam zkratek

AE – Airport Express

B+R – Bike and Ride

CMZ – centrální městská zóna

ČR – Česká republika

EU – Evropská unie

HUS – hlavní komunikační skelet

IAD – individuální automobilová doprava

IDS – integrovaný dopravní systém

K+R – Kiss and Ride

MHD – městská hromadná doprava

OECD – Organization for Economic-operation and Development

OSN – Organizace spojených národů

P+R – Park and Ride

TEN – Traffic European Net

ZÁKOS – základní komunikační systém

Seznam příloh

Příloha č. 1 - Mezinárodní smlouvy ve vztahu ekologie a doprava

Příloha č. 2 - Bílá kniha Evropské komise

Mezinárodní smlouvy ve vztahu ekologie a doprava

Oblast změny klimatu:

- **Rámcová úmluva OSN o změně klimatu** (UN Framework Convention on Climate Change/UNFCCC, Rio de Janeiro, 1992) – v úmluvě je řešena problematika snižování emisí skleníkových plynů a možnosti finanční a technologické podpory postižených území,
- **Kjótský protokol** (Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change, Kyoto, 1997) – protokolem jsou vytyčeny cíle redukující vypouštění emisí skleníkových plynů v ekonomicky vyspělých státech a způsoby jejich naplnění.

Oblast ochrany přírody a krajiny:

- **Evropská úmluva o krajině** (The European Landscape Convention, Firenze, 2000) – úmluva si klade za cíl zajistit ochranu jednotlivých typů krajiny v Evropě,
- **Karpatská úmluva** (The Carpathian Convention, Kyïv, 2003) – úmluva zajišťuje udržitelný rozvoj na území států zasahujících do tzv. Karpatského oblouku.

Oblast ochrany ovzduší:

- **Úmluva o dálkovém znečišťování ovzduší** (Convention on Long-range Transboundary Air Pollution, Geneve, 1979) – úmluva má za úkol předcházet znečišťování ovzduší na velké vzdálenosti.

Oblast ochrany ozonové vrstvy:

- **Vídeňská úmluva** (Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer, Wien, 1985) – zabývá se ochranou lidského zdraví a životního prostředí v závislosti na poškození ozonové vrstvy Země.

Oblast ochrany vod:

- **Úmluva o ochraně hraničních toků a jezer** (Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes, Helsinky, 1992) – cílem úmluvy je zajištění ochrany a udržitelného využívání vodních toků.

Oblast průmyslových havárií:

- **Úmluva o účincích průmyslových havárií** (Convention on the Transboundary Effects of Industrial Accidents, Helsinky, 1992) – úkolem úmluvy je minimalizace nebezpečí vzniku havárií ve všech průmyslových odvětvích. [8, 10]

Bílá kniha Evropské komise

V listopadu roku 1985 byla ratifikována Bílá kniha „O dokončení vnitřního trhu“ obsahující doporučení pro zajištění svobodného podnikání v oblasti služeb a stanovila hlavní směry jednotné dopravní politiky. Hlavním směrem se stalo vytvoření volného trhu, zvýšení dvoustranných kvót a odstranění nerovných podmínek. Těchto cílů mělo být dosaženo do roku 1992.

V prosinci 1992 Komise přijala Bílou knihu „O budoucím rozvoji společné dopravní politiky“, kde byl kladen důraz na otevření dopravních trhů.

Bílá kniha vydaná v červenci roku 1998 (KOM 98, 466) navazovala na tzv. Zelenou knihu z prosince roku 1995 nazývanou se „Za spravedlivější a efektivnější ceny v dopravě“ uvedenou pod označením (KOM 95, 961) se snažila vytvořit efektivní a neupřednostňující systém poplatků. Komise v knize předložila soubor 60 opatření, ve kterých se měla odstranit vazba mezi hospodářským růstem a růstem dopravy.

V září roku 2001 vydala Evropská komise Bílou knihu „Evropská dopravní politika pro rok 2010: je čas rozhodnout“ (KOM 2001, 370), kde je analyzována dopravní situace v EU po přistoupení dalších států. Analýza předpovídala značný nárůst dopravy vyvolávající dopravní kongesce a přetížení dopravy zejména v silniční a letecké dopravě. Analýza upozorňovala na vzrůstající náklady související s ochranou zdraví a životního prostředí.

V březnu 2011 byla publikována Bílá kniha „Plán jednotného evropského dopravního prostoru – vytvoření konkurenceschopného dopravního systému účinně využívajícího zdroje“ (KOM 2011, 144). Představuje návod pro praktické užití Strategie Doprava 2050, jejíž cílem je podpora konkurenceschopnosti Evropské unie využívající efektivní a k životnímu prostředí šetrnou dopravu. V plánu jsou formulovány požadavky a cíle k udržitelnému rozvoji dopravy.

Strategie Doprava 2050 formuluje základní cíle:

- přesunutí 30 % silniční nákladní dopravy na železniční a vodní dopravu,
- omezení spotřeby fosilních paliv o 50 % (do r. 2030) a jejich nahrazení (do roku 2050),
- zvýšení podílu nízkouhlíkových paliv v letectví do roku 2050 na úroveň 40 %,
- dotvořit evropskou vysokorychlostní železniční síť,
- přesunutí části přepravy osob cestující na střední vzdálenost na železnici,
- napojit hlavní letiště na železniční síť,

- napojit mořské přístavy na nákladní železniční dopravu a vnitrozemské vodní cesty.

V kapitole „Vize konkurenceschopného a udržitelného dopravního systému“ je uvedeno v podkapitole 2.4 „Čistá městská hromadná doprava“ doporučeno postupné nahrazování dopravních prostředků využívající konvenční pohon (spalující fosilní paliva) prostředky, využívající k pohonu obnovitelné zdroje. Promyšleným územním plánováním sídelních oblastí lze výrazně snížit nebo úplně odstranit využívání dopravy. Při plánování městské dopravní infrastruktury nesmí být zapomínáno na podporu pěší a cyklistické dopravy. Nasazením specializovaných dopravních prostředků na alternativní pohon lze dosáhnout efektivní MHD. Efektivnost MHD zvýší zavedení poplatků do centrálních částí měst, případně úplný zákaz vjezdu IAD. Nežádoucí je rozvoz jednotlivých nákladů neekologickými vozidly, podporován by měl být rozvoz zboží po obci v nočních hodinách.

Kapitola „Inovace pro budoucnost: technologie a přístup“ uvádí v podkapitole 2.3 „Integrovaná městská mobilita“ nutnost plánů na zavedení finanční podpory, doporučuje vytvoření rámců na zpoplatnění městských komunikací a definuje strategie na dosažení městské dopravy s minimálními emisemi do roku 2030. [10]