

Česká zemědělská univerzita v Praze

Technická fakulta

Katedra vozidel a pozemní dopravy



# Management silniční dopravy

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce: Ing. František Lachnit, Ph.D.

Autor práce: Lukáš Rajčinec

PRAHA 2015

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra vozidel a pozemní dopravy

Technická fakulta

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Lukáš Rajčinec

Silniční a městská automobilová doprava

Název práce

**Management silniční dopravy**

Název anglicky

**Road Transport Management**

---

### Cíle práce

Cílem práce je popsat vývoj a dosavadní poznatky v managementu pozemní dopravy a analyzovat jeho vliv na bezpečnost, ekonomiku a příp. ekologii dopravní činnosti.

### Metodika

- prostudovat základní literaturu, normy, internetové odkazy a další prameny z celého světa
- provést literární rešerši v oblasti řízení a řídicích systémů silniční dopravy
- vyhledat a kontaktovat významné instituce a organizace zabývající se problematikou managementu dopravy
- provést vlastní analýzu a uvést nové případné teoretické předpoklady a názory

**Doporučený rozsah práce**

30 stran, včetně tabulek a obrázků

---

**Doporučené zdroje informací**

1. SVOBODA, V.: Teorie dopravy II. Vydavatelství ČVUT, Praha, 2003, ISBN : 80-01-02774-0.
  2. HALL, R.W. (ed.): Handbook of Transportation Science. Boston: Kluwer Academic Publisher 2003.741s ISBN 1-4020-7246-5
  3. CEMPÍREK V., PIVOŇKA K., ŠIROKÝ J.: Základy technologie a řízení dopravy. Univerzita Pardubice, Pardubice, 2002, ISBN 80-7194-471-8.
  4. ORTÚZAR J., WILLUMSEN L.: Modelling transport. John Wiley Sons, Ltd., 2006, ISBN 978-0-471-86110-2(H/B).
  5. KLEPRLÍK, J., KYNCL, J. ; SOUŠEK, R.: Technologie a řízení silniční dopravy. Univerzita Pardubice, Pardubice, 2003. ISBN 80-7194-520-X.
- 

**Předběžný termín obhajoby**

2015/05 (květen)

**Vedoucí práce**

Ing. František Lachnit, Ph.D.

Elektronicky schváleno dne 15. 1. 2014

**doc. Ing. Miroslav Růžička, CSc.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 3. 2. 2014

**prof. Ing. Vladimír Jurča, CSc.**

Děkan

V Praze dne 04. 03. 2015

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Management silniční dopravy vypracoval samostatně pod vedením Ing. Františka Lachnita, Ph.D. a k vypracování jsem využil pouze pramenů, které uvádím v seznamu použité literatury.

V Praze dne 29.3.2015

Lukáš Rajčinec

## **Poděkování**

Rád bych poděkoval mému vedoucímu práce Ing. Františku Lachnitovi, Ph.D. za trpělivost, mnoho užitečných odborných rad a také za dnes tak drahocenný čas, který mi věnoval v průběhu tvorby této práce.

Také bych chtěl poděkovat Markétě Rajčincové, za nikdy neutuchající podporu během studia, ať už morální či finanční. Taktéž, a v neposlední řadě, bych chtěl poděkovat Lucii Fiedlerové, která byla první, kdo četl mé nové pokroky v práci a vždy mne podpořila, že se ubírám správným směrem.

# **Management silniční dopravy**

## **Abstrakt**

V důsledku stálého nárůstu silniční a městské automobilové dopravy dochází v současnosti k problémům s přetížením dopravní infrastruktury a tím i snižování ekonomičnosti a bezpečnosti provozu a zároveň zvyšování ekologické zátěže. Pro zlepšení managementu pozemní dopravy proto byla v minulých letech vytvořena řada systémů, jejichž cílem je zajištění udržitelnosti dopravy. V této bakalářské práci je zpracován přehled základních nástrojů managementu silniční dopravy, jako je řízení vozidel dopravy informováním, dále pak samotné řízení jednotlivých vozidel či dopravního proudu a také možnosti preferování hromadné dopravy před dopravou osobní. Práce poskytuje pohled na jednotlivé systémy, zejména pak na způsoby zjišťování údajů o pohybu vozidel a jejich následného zpracování, informační toky těchto dat k řidiči nebo do řídicích center a možnosti interakce mezi jednotlivými systémy.

## **Klíčová slova**

Pozemní doprava, řízení dopravy, komunikace, dopravní infrastruktura.

# **Road Transport Management**

## **Summary**

Current continuous growth of the rural and urban car traffic results in problems with transportation infrastructure overload and thus the decrease of transport safety and economy and increase of ecological footprint at the same time. To improve the ground transportation management, numerous systems, whose goal is primarily to ensure the transportation sustainability, were developed in past few years. This bachelor thesis provides an overview of basic transportation management tools, like transport control by means of information, control of individual vehicles and traffic flow and preference of public transportation over privately owned vehicles. This work describes principles of individual systems, especially ways of gathering data about car movement and processing of this data, information flow of this data to drivers and control centers and possible ways of interaction between individual systems.

## **Key words**

Ground transportation, traffic control, communication, transportation infrastructure

1	Úvod.....	1
2	Cíl a metodika.....	2
3	Základy řízení dopravy, teorie, pojmy.....	3
3.1	Management silniční dopravy.....	3
3.2	Silniční doprava a základní parametry.....	4
3.3	Základy vzdělávání a informovanost účastníků provozu.....	6
3.4	Základní možnosti řízení silničního provozu.....	8
3.5	Realizace dopravních služeb.....	10
4	Historický vývoj řízení pozemní dopravy.....	12
4.1	Vznik zákonů a pravidel v silniční dopravě.....	13
4.2	Vývoj řízení dopravního uzlu světelnou signalizací.....	14
4.3	Počátky vědních oborů a programů zabývajících se řízením silniční dopravy.....	15
5	Současný stav poznání, informování a řízení dopravní činnosti.....	17
5.1	Informovanost, vzdělání veřejnosti a podniků.....	18
5.1.1	Informování a vzdělávání před jízdou.....	18
5.1.2	Informování za jízdy.....	20
5.2	Získávání informací o pohybu vozidel.....	23
5.3	Navigační systém.....	26
5.4	Řízení dopravních uzlů.....	27
5.5	Preference městské hromadné dopravy.....	30
6	Závěr.....	32
7	Seznam Použité literatury.....	33
8	Seznam použitých zkratk.....	35
9	Seznam obrázků.....	36



# 1 Úvod

Doprava je klíč k veškerému dění, které probíhá na celém světě, ať už v uzavřeném systému města či v otevřeném systému mimo něj. Umožňuje přesun zboží, a tím samotnou podstatu obchodu, přesun obyvatel jak za prací, tak za zábavou, díky čemuž má přímý vliv na životní úroveň v jednotlivých zemích světa. Dá se říci, že čím vyšší je úroveň dopravy, tím vyšší je také životní úroveň v zemi. Doprava po silnici je velkou součástí dopravy, jako takové. Silniční doprava přinesla možnost žít tak, jak to dnes známe, ale bohužel s sebou přináší i mnohé nevýhody, jako je vysoký vliv na životní prostředí, ať už přímo stavbou komunikací či nepřímo výfukovými vlivy, a to hlavně v místech vysoké koncentrace dopravy, jako jsou velká města. Vliv na bezpečnost, kdy jen v České republice ročně na silnicích umírají stovky lidí a v neposlední řadě vznikáním kongescí, které mají vysoký vliv na čas přesunu zboží a obyvatel, a tím přímo na ekonomiku země.

Management silniční dopravy si klade za cíl odbourávat a snižovat veškeré negativní vlivy silniční dopravy, které při ní vznikají. Využívá pro to nespočetné množství nástrojů, počínaje zákony či preferencemi hromadné dopravy, a tím snižování dopravy osobní. Konče sofistikovanými systémy umožňujícími efektivnější řízení silniční dopravy v dopravních uzlech, ale i mezi nimi. Prostředky, které využívá, se neustále vyvíjí a jsou na ně ročně vynakládány obrovské finanční výdaje. Zda se to úplně daří, je otázka spíš polemická, ovšem prokazatelné výsledky úspěchy potvrzují, ať už je to každoroční snižování počtu úmrtí na silnicích, nebo prokazatelné snižování ekologického zatížení dopravou.

Těmito prostředky se zabývám v samotné práci, jak z pohledu úplných základů, jaké nám slouží k řízení silniční dopravy, a pojmy, které jsou uvedeny v první kapitole. Přes první pokusy o řízení silniční dopravy, vznik zákonů a pravidel, až po současný stav řízení silniční dopravy v dnešní době, což je uvedeno na závěr v kapitole poslední.

## 2 Cíl a metodika

Cílem je prostudovat veškerý vliv managementu silniční dopravy na dnešní společnost jako na celek. Projít poznatky o řízení silniční dopravy a analyzovat, jak velký vliv a přínos má na zvyšování bezpečnosti v silniční dopravě, navyšování ekonomičnosti dnešní dopravy a v neposlední řadě vliv na ekologii, což jsou klíčové požadavky, které si klade za cíl vylepšit management silniční dopravy. Následně provést analýzu těchto dat, vyhodnotit danou problematiku a uvést teoretické názory a předpoklady v řízení silniční a městské automobilové dopravě.

Za tímto účelem prostudovat literaturu, zabývající se problematikou managementu silniční dopravy, projít zákony upravující silniční dopravu a internetové odkazy, které k řízení silniční dopravy přispívají. Z těchto zdrojů provést literární rešerši za účelem ucelení této problematiky a následného vyhodnocení dnešní úrovně v tomto odvětví. Vyhledat a projít poznatky významných institucí, jako je například ministerstvo dopravy České republiky, které zastřešuje mnoho dalších společností, jakými jsou BESIP či dopravní informační web.

### 3 Základy řízení dopravy, teorie, pojmy

V první řadě je důležité definovat, co je to samotný management silniční dopravy, doprava a další s tímto úzce spojené pojmy, které přímo či nepřímo ovlivňují problematiku spojenou se silniční dopravou. Díky těmto základům dochází k řízení velkých celků, ať už k mluvíme o řízení na jakékoli úrovni.

#### 3.1 Management silniční dopravy

Dopravní management je nástroj na řízení dopravy, jehož cílem je trvalá udržitelnost. To jest snaha o uspokojení potřeby dopravy osob, zboží, ať už soukromého rázu či rázu firemního, při zachování ekonomické, ekologické a sociální efektivity. Aby toho mohlo být dosaženo, je třeba spolupráce velkého množství specifických zdrojů v silniční dopravě. Pro neekonomičtější využití silniční dopravy je klíčová spolupráce všech místních informačních zdrojů a firem figurujících v dopravě. Jednalo by se například o městskou hromadnou dopravu, nákladní dopravu, taxislužby, dopravní policii, ale například i o dopravní zpravodajství, spolupráce s velkými kulturními akcemi, jako jsou koncerty, sportovní události, atd. Ty mohou způsobovat návalové situace a přetížení jednotlivých dopravních uzlů. (Pressl, Reiter, 2003, s. 11)

Dopravní management přináší několik základních cílů pro vyšší efektivitu dopravy. Jedná se o podporu vzdělání a chování účastníků dopravy, například za účelem vyšší obsazenosti v automobilech. Dále také zlepšit přístup k trvale udržitelné dopravě, jako je cyklistika a chůze, která rovněž podporuje zdraví. Docílit efektivnějšího využívání současné infrastruktury, omezit růst dopravy a jedním z nejdůležitějších cílů je propojení současné silniční dopravy. To nám například umožňují parkoviště kiss and ride na okrajích měst s navazující autobusovou dopravou, nebo zvýšení kvality návaznosti meziměstských a městských spojů autobusové hromadné dopravy. (Pressl, Reiter, 2003, s. 10)

Ve své podstatě můžeme management silniční dopravy vnímat na třech úrovních a to na **úrovni koncepční**, která podporuje ideu informování a vzdělávání o silniční dopravě a o významu managementu silniční dopravy ve spolupráci s podniky i státem. Druhá úroveň je **úroveň řízení**, (Pressl, Reiter, 2003, s. 10) kdy se snažíme dopravní proud řídit na lokální

úrovni, jako jsou vesnice a města, nebo řídit větší celky, například dálnice a rychlostní komunikace. (Příbyl, 2005, s. 21,115) Poslední **uživatelská úroveň** je samotné poskytování služeb v dopravě. (Pressl, Reiter, 2003, s. 10) Jedná se ve své podstatě o poptávku po dopravních službách či dopravních zařízeních individuálních zákazníků a její následná realizace, kterou nám mohou zajišťovat různé podniky. (Duchon, 1999, s. 6)

### **3.2 Silniční doprava a základní parametry**

Doprava je cílevědomý proces přemístování osob, materiálu či výrobků, který probíhá buď vlastními prostředky, nebo za pomoci zprostředkovatele. Díky tomu doprava uspokojuje potřeby obyvatelstva dané země, jako je potřeba dostat se do zaměstnání, nakoupit potraviny v obchodech či se přemístit za zábavou. Když se budeme bavit pouze o silniční dopravě, tak se jedná o proces, který probíhá jen za využití silniční sítě, ať už se jedná o osobní dopravu, hromadnou dopravu, nebo přepravu nákladní. (Cempírek, Pivoňka, Široký, 2002, s. 4)

Zákon definuje dopravu takto: „*Silniční doprava je souhrn činností, jimiž se zajišťuje přeprava osob (linková osobní doprava, kyvadlová doprava, příležitostná osobní doprava, taxislužba), zvířat a věcí (nákladní doprava) vozidly, jakož i přemístování vozidel samých po dálnicích, silnicích, místních komunikacích a veřejně přístupných účelových komunikacích a volném terénu.*“ (Zákon č. 111/1994, 1994, s. 1)

#### **Přepravní proud:**

Je to souvislá řada vozidel, to jest dopravních jednotek, nebo komplexů. Jako takový musí mít definován místo vzniku, čas, po který jízdu vozidla vykonávají a jasně daný cíl. Může vznikat souhrou náhod, nebo cíleným řízením jednotlivých vozidel. (Svoboda et al., 2003, s. 71) O dopravním proudu je potřeba znát několik základních parametrů, mezi něž patří intenzita, hustota a úseková rychlost. Tyto informace nám poskytují dostatek znalostí, pro zjišťování délky kolon u světelných návěstidel, nebo ovlivnění dopravy v případě dopravní nehody či oprav na dané vozovce. (Příbyl, Mach, 2003, s. 161)

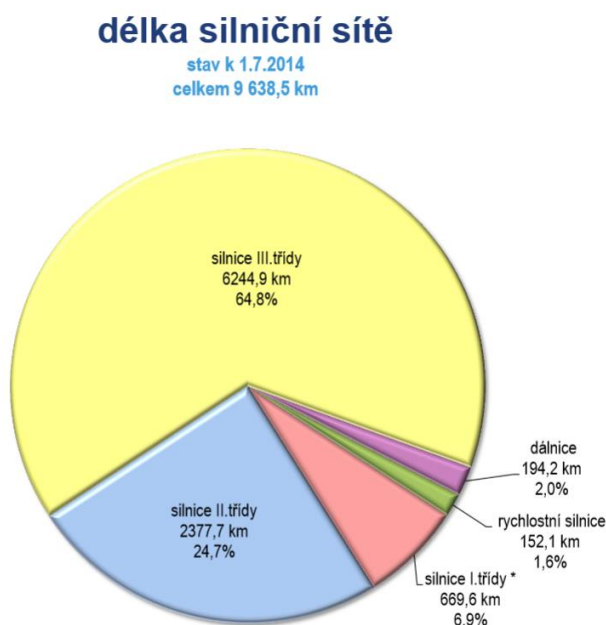
## Zákony a vyhlášky v silniční dopravě:

Jedná se o soubor zákonů a vyhlášek, které mají za cíl zvýšit bezpečnost a plynulost silniční dopravy a tím docílit vyšší ekonomičnosti dopravy. Jedná se například o dopravní značení, technickou způsobilost vozidel pohybujících se po komunikacích, nebo znalosti řidičů, jako účastníků silniční dopravy. To vše nesmí být samozřejmě v rozporu s Listinou základních práv a svobod. (Cempírek, Pivoňka, Široký, 2002, s. 9)

## Skladba silniční sítě:

System propojených silnic I., II., III. Třídy, rychlostních silnic a dálnic. Silnice I třídy, rychlostní silnice a dálnice tvoří páteř dopravy. Jsou určeny pro dálkovou a mezinárodní přepravu. (RSD, 2012) Silnice II. a III. třídy jsou primárně určeny pro místní přepravu osob a zboží. Komunikace, které jsou ve vlastnictví soukromých osob, a nejsou veřejně dostupné, se do silniční sítě nepočítají. (Hudeček, Roubal, 2002, s. 18)

Obr. 1: Délka silniční sítě ve Středočeském kraji. Inc. dne 1. 7. 2014.



Zdroj: [http://www.rsd.cz/sdb\\_intranet/sdb/download/prehledy\\_2014\\_7\\_st.pdf](http://www.rsd.cz/sdb_intranet/sdb/download/prehledy_2014_7_st.pdf)

### 3.3 Základy vzdělávání a informovanost účastníků provozu

Jedná se o první a zásadní stupeň, pro rozvoj managementu silniční dopravy, který ovlivňuje bezpečnost na silnicích, rychlost provozu a podmínky podnikání v přepravě osob či materiálu. Na vzdělání se můžeme dívat z pohledu osobní přepravy, nákladní dopravy a přepravy osob, přičemž každá má svá pravidla a specifika.

#### **Vzdělání v nákladní dopravě a přepravě osob:**

Pro práci v dané problematice musí řidič absolvovat výuku a výcvik v autoškole s následným přezkoušením pro danou skupinu dopravy. Poté je mu vydán řidičský průkaz, který dokládá oprávnění řídit danou skupinu vozidel. Ovšem tím to pro profesionální řidiče nekončí. V rámci vzdělávání musí každý rok absolvovat dopravní školení v rozsahu hodin určených pro daný typ přepravy, aby získal profesní průkaz, a následně musí zaměstnavatel pravidelně pořádat bezpečnostní školení pracovníků. (Pavlíček, Kleprlík, Brázdová, 1999, s. 49)

V případě přepravy nebezpečného nákladu, jako jsou hořlavé látky v cisternách, výbušné látky, látky ovlivňující životní prostředí atd., je za účelem zvýšení bezpečnosti školení nutno provádět podle celoevropské dohody ADR. Dohoda ADR jasně říká, co jsou to nebezpečné látky, maximální množství přepravovaných látek, ale také co není považováno za přepravu nebezpečných látek. (Pavlíček, Kleprlík, Brázdová, 1999, s. 51)

*„Přeprava nebezpečných věcí soukromými osobami, pokud jsou dotyčné věci baleny pro maloobchodní prodej a jsou určeny pro jejich osobní, nebo domácí použití, nebo pro jejich aktivity ve volném čase, nebo pro sportovní činnost, pokud byla učiněna opatření k zamezení úniku obsahu za normálních přepravních podmínek, pokud jsou tyto věci hořlavými kapalinami přepravovanými v opakovaně plnitelných nádobách naplněných soukromými osobami, nebo pro tyto osoby, nesmí celkové množství překročit 60 litrů na nádobu a 240 litrů na dopravní jednotku. Nebezpečné věci ve velkých nádobách IBC, velkých obalech, nebo cisternách se považují za věci balené pro maloobchodní prodej. (Sbírka mezinárodních smluv č. 8/2013, 2013, s. 1469)*

Z Výše uvedeného znění jasně vyplývá, co již není považováno za přepravu nebezpečných látek, tudíž nespadá pod povinnost absolvovat školení a může tak být přepravováno i soukromou osobou. Pod to dále spadá například přeprava určitých strojů,

přeprava v nouzových situacích, atd. Do množstevního omezení mohou nebezpečné látky přepravovat také podniky, jako vedlejší činnost jejich podnikání. (Sbírka mezinárodních smluv č. 8/2013, 2013, s. 1469)

Zaměstnavatel je také povinen doložit zdravotní způsobilost řidiče, před uzavřením smlouvy, kterou doloží lékař. Řidič z povolání je povinen chodit každé dva roky na preventivní prohlídky k lékaři, který posoudí, zda je stále schopen vykonávat svou profesi. Po dovršení padesáti let života je nucen absolvovat prohlídky každý rok. (Pavlíček, Kleprlík, Brázdová, 1999, s. 52)

### **Vzdělání nutné pro soukromé účely:**

Pro získání řidičského oprávnění, je třeba absolvovat autoškolu se závěrečnou zkouškou, po které může žadatel získat oprávnění řídit vozidlo. Stejně jako profesionální řidiči, musí dodat od lékaře potvrzení o způsobilosti k řízení motorového vozidla a úspěšně absolvovat kurz první pomoci. Toto se nevztahuje na účastníky provozu nemotorových vozidel. (Zákon č. 247/2000, 2000, s. 11)

### **Informování o managementu silniční dopravy:**

Jedná se o předávání informací o dané problematice široké veřejnosti s očekávanou kladnou odezvou. Například pro rozvoj udržitelnosti proklamovat cyklistiku, chůzi, taxislužby či zdokonalovat informování o městské hromadné dopravě. Zároveň můžeme do této problematiky zahrnout informování o jednotlivých projektech a rozvoji infrastruktury, za cílem zvýšení rychlosti dopravy. Zvyšování podvědomí o dopravě pomocí vzdělávacích institucí, může zase pomoci rozvíjet podvědomí o ekonomičtějším využívání silniční sítě, například zvýšením obsazenosti automobilů. K tomu mohou sloužit školy, cílené dny věnované určitému odvětví dopravy (den bez motorových vozidel) a propagace. (Pressl, Reiter, 2003, s. 19)

Cílem je také informovat přes veřejnoprávní média, o což se stará BESIP. Stop pořad, který běží na české televizi, například poukazuje na nebezpečné situace, které mohou vzniknout na silnici, a snaží se takto zvýšit ostražitost řidičů a snížit nehodovost na komunikacích. Dále se BESIP snaží informovat na svém webu, na webech krajů a na facebooku. (BESIP, 2011, s. 20)

### 3.4 Základní možnosti řízení silničního provozu

Pokud je tato problematika brána z pohledu managementu silniční dopravy, tak se bude jednat o samotné řízení, což je druhá úroveň, kterou je potřeba ovlivňovat silniční dopravu.

Řízení provozu je velice složitý proces, jelikož se jedná o všesměrové řízení vozidel s cílem dosáhnout co nejnižšího počtu zastavení, v případě zastavení dosáhnout co nejkratší doby stání, a také poskytnout řidičům maximální klid ve vozidle. V základě, dle Příbyla a Macha, můžeme řízení dopravního proudu rozdělit do tří skupin, které nám charakterizují způsob, jak daná vozidla (v případě individuálního řízení vozidla) ovlivňujeme v jejich jízdě. Dopravní proud lze tedy obecně řídit:

- zastavováním,
- změnou jízdních parametrů,
- informováním a navigováním. (Příbyl, Mach, 2003, s. 12)

#### **Řízení zastavováním vozidel:**

Princip zastavováním vozidel je všeobecně známý. Jedná se o vynucení zastavení daného vozidla pod pohrůzkou finančních sankcí v případě ignorování jasného signálu. Vynutit zastavení se dá několika způsoby. Mezi nepoužívanější jistě patří dopravní značky skupiny B1 „Zákazy vjezdu“, nebo světelná návěstidla, která ukazují pomocí barev, kdy vozidlo může jet, a kdy musí zastavit. (V případě poruchy či vypnutí musí dávat jasný signál své nefunkčnosti.) Dalšími možnostmi jsou světelná návěstidla pro jízdu v pruzích, závory, popřípadě, ve stavu nouze, policista řídící dopravu ručně. (Příbyl, Mach, 2003, s. 12)

Ovšem při řízení zastavováním se zvyšují ekologické i ekonomické dopady. Zvyšují se tím, že kinetická energie vozidla je znehodnocena jeho zastavením a následně je nutné ji znovu získat rozjezdem. Částečně tento problém pomáhají snižovat systémy pracující s tzv. decentralizovanou inteligencí. Jedná se o návěstidla, která reagují na současný dopravní proud a upravují délku cyklu tak, aby umožnila plynulejší průjezd vozidlům. (Příbyl, 2005, s. 21)



### **Řízení změnou jízdních parametrů:**

Jedná se o omezení jedoucího vozidla různými dopravními příkazy a omezeními. To umožňují například dopravní značky B20, které upravují maximální dovolenou rychlost v daném úseku komunikace. Při tomto typu řízení se mohou využívat i akční členy, které jsou schopny dynamicky reagovat na dopravní proud a jeho parametry. Například světelné signalizace nad dálnicemi, které v závislosti na práci na silnici či hustotě proudu v reálném čase, upravují dovolenou rychlost na komunikaci. (Příbyl, Mach, 2003, s. 12)

### **Řízení informováním a navigováním:**

Informování předchází přetížení komunikací, nebo špatné informovanosti o uzavírkách, kdy je nutné informovat řidiče buď z vnějšku vozidla (například informačními tabulemi u komunikací o hustotě dopravy). (Příbyl, 2005, s. 22) Druhou možností informování řidiče je přenesením informací přímo do jeho vozidla buď verbálně, pomocí dopravního zpravodajství, či ve formě nápisů na displej. (Příbyl, Mach, 2003, s. 13)

Nejmodernějším způsobem přenášení informací do vozidla je Navigační systém. Ten umožňuje volit nejideálnější trasu a navíc je nám schopen on-line zprostředkovávat informace o dopravní situaci. V případě problémů na trase navrhuje alternativní cestu, na kterou řidič může přistoupit, ovšem také nemusí. Při užívání navigačního systému dochází ke zvyšování plynulosti dopravy, což má za následek snižování kongescí, ekologických i ekonomických dopadů na dopravu. (Příbyl, 2005, s. 23)

Při navigování celého proudu vozidel je zapotřebí využívat vnějších podnětů. V tomto případě dochází k navádění vozidel pomocí příkazových a zákazových značek, které mohou být statické, (Příbyl, Mach, 2003, s. 13) nebo mohou být proměnné, například pomocí světelných signálů nad jednotlivými jízdními pruhy. (Příbyl, 2005, s. 22) Navigování celého proudu je náročné na vyznačení celé trasy. V městských zástavbách musí dojít také k úpravě světelné signalizace. (Příbyl, Mach, 2003, s. 13) Dopravní proud je také velice často ovlivněn informačními tabulemi o jednotlivých uzavírkách, které ovšem musí podat tuto informaci s dostatečným předstihem, tak aby měl řidič čas zvolit alternativní cestu ke svému cíli. (Příbyl, 2005, s. 22)

Pod tuto problematiku lze také zahrnout i systém elektronických mýtných bran, který se prokázal jako velice vhodná alternativa pro řízení dopravního proudu a zároveň jako prostředek na získávání financí, které se následně reinvestují zpět do silniční sítě. Mnozí

řidiči raději aby se vyhnuli poplatkům, zvolí jiný způsob dopravy, nebo jinou cestu, což má za následek odlehčení přetížených komunikací. (Příbyl, 2005, s. 26)

### **3.5 Realizace dopravních služeb**

Jedná se o třetí z úrovní dopravního managementu, realizaci dopravních služeb, dle místní poptávky. To může probíhat na městské, regionální, celorepublikové a mezinárodní úrovni. V případě silniční dopravy se bude jednat o autobusovou dopravu, taxislužby, spediční a nákladní přepravu.

#### **Veřejná hromadná doprava osob:**

V tomto směru je rozhodujícím faktorem dopravní obslužnost, kterou je stát, ve spolupráci s dopravními společnostmi schopen zajistit pro obyvatelstvo. V první řadě se jedná o uspokojení poptávky dopravy do škol, nemocnic, úřadů, zaměstnání, a to včetně možnosti dopravit se z cílového místa i zpět. K tomuto účelu slouží meziměstské a městské autobusy, které pokrývají svoz lidí z vesnic a menších měst do měst, která jsou schopna zajistit potřeby obyvatelstva. Licence jednotlivým dopravním podnikům uděluje dopravní úřad, který zároveň schvaluje jízdní řády a zajišťuje jejich vzájemnou návaznost. (Pavlíček, Kleprlík, Brázdová, 1999, s. 103)

Kvalita nabízených služeb výrazně ovlivňuje konkurenceschopnost hromadné dopravy, oproti dopravě osobní, a je klíčovou pro management dopravy, jelikož jeho cíl je efektivní využívání silniční dopravy. (Pavlíček, Kleprlík, Brázdová, 1999, s. 102) Mezi základní kritéria, podle kterých dochází k hodnocení kvality nabízených služeb, patří hustota dopravní sítě, dostupnost jednotlivých zastávek, hustota spojů, pravidelnost, bezpečnost a jednoduchost přepravy. Mezi dalšími klíčovými parametry figuruje rychlost, doba přemístění, přepravní vzdálenost a cena. Posledním, pro dnešní dobu klíčovým parametrem, hlavně pro delší autobusové cestování, je pohodlí a kultura nabízené přepravy. (Cempírek, Pivoňka, Široký, 2002, s. 33)

V případě dostatečné kvality nabízené přepravy je klíčová už jen schopnost předat tyto informace zákazníkovi tak, aby se mohl rozhodnout užít silniční hromadnou dopravu. Klíčovou roli hrají informační systémy, ať už jsou on-line, jako IDOS či od pražských

podniků DPP, nebo poskytnutím infomap na zastávkách autobusových nádraží a informacích o návaznosti spojů. (Cempírek, Pivoňka, Široký, 2002, s. 33)

### **Spediční a nákladní silniční doprava:**

Logistika prochází neustálým vývojem a musí být schopna pružně reagovat na měnící se potřeby trhu. Stará se o proces plánování, následné realizace a kontroly při samotné přepravě materiálových výrobních zásob, či již hotových výrobků. Jednotlivé věci se přesouvají mezi místem vzniku (výroba, těžba surovin, atd.) a místem jejich následného spotřebování. (velkoobchody, výrobní formy, maloobchody, atd.) Pro fungování logistiky je třeba splnit poptávku trhu, co nejpřesněji předpokládat budoucí vývoj trhu a minimalizovat náklady vznikající dopravou. (Petr, Orava, 2008, s. 14)

Samotnou logistiku můžeme rozčlenit na dodavatelské logistické služby, dopravní služby a služby vázané dopravou a v neposlední řadě zasílatelské služby. Poskytovatelem takové služby může být jak právnická, tak i soukromá osoba, která takovouto službu poskytuje cílovému zákazníkovi. Realizuje se pomocí dopravních, přepravních a manipulačních prostředků. (Petr, Orava, 2008, s. 16)

## 4 Historický vývoj řízení pozemní dopravy

Vývoj řízení dopravy je úzce spjat se samotným růstem dopravy, jako takové. Doprava, jako součást hospodářské nutnosti, nevznikla ze dne na den, ale jednalo se o dlouhodobý proces, který šel ruku v ruce s kulturním, hospodářským a ekonomickým vývojem lidské společnosti. Úroveň a směr vývoje dopravy v jednotlivých zemích souvisí s vývojem technickým a vědeckým, proto se úroveň dopravy v jednotlivých zemích rapidně odlišuje. (Cempírek, Pivoňka, Široký, 2002, s. 5)

Silniční doprava, se vyvíjela velice pomalu oproti dalším oborům, a to hlavně z důvodu využívání tažné síly. V prvních fázích se jednalo o vozy tažené člověkem, posléze zvířaty a nyní jsou vyvíjeny takové technické prostředky, jako jsou spalovací motory. To vše za účelem uspokojení přepravy a díky tomu obchodu. V podobném duchu vznikaly i dopravní cesty, například Číňané začali stavět zpevněné, široké cesty již 4 000 let před naším letopočtem, ovšem jednalo se jen o pár hlavních tepen. V Egyptě vznikaly první dlážděné cesty, což zdokonalili Římané, kteří začali budovat čtyřvrstvé dlážděné cesty se zpevněným podkladem. Tyto cesty pak splňovaly rčení „všechny cesty vedou do Říma“, jelikož se jednalo o hlavní tepny říše od Říma až po její vzdálené kouty. S trochou nadsázky bychom mohli říci, že se jednalo o dnešní „dálnice“. (Hudeček, Roubal, 2002, s. 11) Zvrat v rozvoji dopravy přišel až v druhé polovině osmnáctého století, kdy v Anglii vznikl první použitelný parní stroj se šoupátkovým rozvodem, který zkonstruoval James Watt. Následovala velice plodná doba v rozvoji dopravních prostředků, a tím i nutnost zdokonalovat dopravní cesty. Další velký skok ve vývoji dopravy nastal v roce 1867, kdy německý inženýr N. A. Otto vynalezl atmosférický motor, který používal plynné médium a v roce 1876 představuje čtyřtákní motor, který je považován za základ dnešních zážehových motorů. Brzy ho následoval Rudolf Diesel, který je dnes považován za „otce“ vznětového motoru, který spatřil světlo světa roku 1893. To vedlo k velkému rozvoji silniční sítě ve vyspělých státech a k budování pozoruhodných děl, jako jsou mosty, tunely a další nezbytné součásti moderní infrastruktury. (Cempírek, Pivoňka, Široký, 2002, s. 5)

Tento velký rozvoj, od konce devatenáctého století po současnost, vedl ke vzniku nových vědeckých oborů a nutnosti řešit problematiku růstu dopravy z hlediska bezpečnosti, plynulosti a efektivnosti. (Cempírek, Pivoňka, Široký, 2002, s. 5) Díky tomu můžeme

považovat začátek devatenáctého století za vznik řízení pozemní dopravy, který vedl k jeho rozvoji do podoby, jak ho známe dnes. (Příbyl, Mach, 2003, s. 13)

#### **4.1 Vznik zákonů a pravidel v silniční dopravě**

Jedná se o dlouhodobý proces vývoje zákonů, značení a norem, podle kterých se musí řídit každý účastník silniční dopravy, ať už osobní či nákladní. První zákony vznikaly ve Velké Británii, ačkoliv byly spíše kuriózní. Ovšem všechny zákony o silničním provozu utvořily komplexně již v roce 1933, kdy v Británii došlo k vydání The Road Traffic Act. Vznikaly také mezinárodní úmluvy, u kterých se smluvní státy zavázaly k užívání jejich obsahu. Jako příklad můžeme uvést Mezinárodní úmluvu o jízdě automobilu roku 1909, Úmluvu o sjednocení používání silničních značek roku 1931, která byla roku 1949 doplněna Protokolem o silničních značkách a signálech či druhé doplnění roku 1957 Evropská úmluva o silničních značkách. Tyto úmluvy vznikaly za jediným účelem, a to zvyšování bezpečnosti na silničních komunikacích a za cílem regulace a registrace vozidel. (Cempírek, Pivoňka, Široký, 2002, s. 8, 10)

Česká republika se k těmto úmluvám přidávala postupným vydáváním jednotlivých zákonů pro provoz na silničních komunikacích. Jako příklad poslouží zákon č. 82/1938 Sb. o dopravních značkách pro silniční dopravu či opatření výboru č.275/1938 Sb. o směru dopravy na veřejných silnicích a veřejných cestách. K prvnímu sjednocení zákonů o silniční dopravě na území České republiky došlo roku 1950. Jednalo se o zákon č. 56/1950 Sb. o provozu na veřejných silnicích. Tento zákon komplexně upravoval technické předpisy vozidla, značení na silnicích, registraci vozidel, atd. Tento zákon byl pravidelně novelizován a navazovalo na něj několik dalších zákonů. Nejnovějším zákonem je zákon č. 361/2000 Sb. v platném znění. (Cempírek, Pivoňka, Široký, 2002, s. 8, 10)

## 4.2 Vývoj řízení dopravního uzlu světelnou signalizací

První přímé řízení dopravy na křižovatkách bezesporu prováděli policisté, kteří umožnili střídavý průjezd vozidel z různých směrů v případech zvýšeného provozu. Policisté byli nuceni stát uprostřed křižovatky a obuškem ukazovat směr, kterým lze v danou chvíli pokračovat v jízdě. To můžeme pozorovat i dnes, například při výpadku frekventovaného dopravního uzlu. Pro neefektivnost takového řízení brzy následoval vznik světelně řízených křižovatek. Prvotně fungovala světelná návěstidla na ručním systému, kdy byla přepínána obsluhou dle potřeb dopravy. Poté, co došlo u světelných návěstidel k automatizaci, fungovala na časové bázi. Bez jakýchkoliv sběrnic dat, kdy k řízení docházelo pouze v pevném nastavení časových limitů, se na návěstidlech střídala zelená signalizace se signalizací červenou v jednotlivých směrech dopravního uzlu. Postupem času přešla návěstidla na kombinaci časového a sběrnicového řízení či pouze na sběrnicové řízení, kde dochází k získávání dat o dopravě a návěstidlo reaguje v reálném čase na hustotu dopravního proudu. Následně upravuje čas střídání zelené s červenou a tím upravuje propustnost uzlu v určitém směru, na úkor směru druhého. (Příbyl, Mach, 2003, s. 70)

První dopravní světelný signál byl nainstalován v Londýně ve Westminsteru, jako forma železničního semaforu, který byl osvětlován zeleným a červeným světlem. Vznikl již v roce 1868 a v té době bylo využito světlo s plynových lamp. Prvotním cílem tohoto návěstidla nebylo řídit silniční dopravu, ale umožnit přechod nejfrekventovanější ulice v centru Londýny, která se nacházela poblíž parlamentu. (Příbyl, Mach, 2003, s. 105)

První řízení silniční dopravy světelnou křižovatkou bylo uskutečněno již v roce 1918 v Americe Johnem P. Foxem, kdy došlo k nainstalování první ručně ovládané trojbarevné signalizace v New Yorku a následně v Salt Lake City i Los Angeles. Následoval velký boom řízení silniční dopravy i v Evropě. Od roku 1922 začala vznikat ručně řízená návěstidla v Londýně, Berlíně a dalších velkoměstech. V Praze vznikla první ručně řízená světelná křižovatka v roce 1927. (Příbyl, Mach, 2003, s. 105)

Od roku 1930 se již začaly stavět dopravně závislé křižovatky, které byly v počátcích řízené mikrofony reagující na zvuk klaksonů automobilů či ovládané kontakty na vozovce, které můžeme považovat za předchůdce dnešních detektorů. Takové křižovatky byly prvotně instalovány v Americe a v brzké době s instalací následovala i Evropa. V té době byla také instalována automatická světelná návěstidla, která měla pevně předdefinovaný čas změny

světelné signalizace. Jednalo se o jednoduchá zařízení, která dokázala přepínat pouze samotné návěstidlo pro řízení dopravy a neexistovalo ještě samostatné značení pro chodce či tramvaje. (Příbyl, Mach, 2003, s. 105) V Praze došlo k instalaci takové křižovatky roku 1930 na Václavském náměstí mezi ulicemi Jindřišská a Vodičkova. Tyto křižovatky v počátcích sklidily velkou kritiku, jelikož oproti ručně řízeným nebyly schopné pružně reagovat na hustotu dopravy. (Hrábek, 2015)

Obr. 2: První časově řízená křižovatka v Praze. Inc. dne 21. 1. 2015.



Zdroj: [http://www.metro.cz/automaticke-semafony-ridi-dopravu-jiz-85-let-prvni-z-nich-byl-uprostred-vaclavaku-g14-/co-se-deje.aspx?c=A150121\\_114846\\_co-se-deje\\_rab](http://www.metro.cz/automaticke-semafony-ridi-dopravu-jiz-85-let-prvni-z-nich-byl-uprostred-vaclavaku-g14-/co-se-deje.aspx?c=A150121_114846_co-se-deje_rab)

### **4.3 Počátky vědních oborů a programů zabývajících se řízením silniční dopravy**

S rychlým rozvojem automobilové dopravy jak osobní, tak nákladní začala být nutnost reagovat a přijít s koncepcí, která by zkoumala dopravu jako celek, řešila problémy a nedostatky.

Po celém světě, od šedesátých let, se začínají řešit dopravní systémy, který byly nazvány ITS či v Evropě Telematika. Základní myšlenka, která vedla ke zrodu ITS systému, bylo poskytování globálních informací a vědomostí účastníkovi provozu či řídicím centrům

provozu. Také si kladla za cíl zkvalitnění životního stylu, zlepšení ekologie, zvýšení účinnosti ekonomiky a v neposlední řadě zvýšení bezpečnosti. Od šedesátých let bylo nasnadě testování, např. zkoušení ovlivňování dopravního proudu pomocí informačních tabulí o stavu dopravy. Testovaly se první pokusy navádění samostatného vozidla na cíl a začala vznikat informační centra. Rychlý rozvoj přinesla osmdesátá léta, kdy došlo k prudkému rozvoji informačních technologií. Tento rozvoj otevřel ITS nové možnosti, které mohli využívat a začali dokazovat, že jejich snažení má smysl a prokazatelné ekonomické výsledky. Telematika se stává nedílným prostředkem pro udržení mobility ve světě. (Příbyl, 2005, s. 12,13) V Evropě se za cílem zdokonalování Telematiky začaly slučovat společnosti do tzv. organizace ERTICO. ERTICO slučuje více jak sedmdesát institucí, jako jsou ministerstva dopravy, radnice, automobilky, telekomunikační operátoři, atd. Tyto společnosti řeší telematické problémy a určují, jakým směrem se bude ubírat. (Příbyl, 2005, s. 16)



## 5 Současný stav poznání, informování a řízení dopravní činnosti

Současný stav poznání je na velice vysoké úrovni. Stačí se podívat na úroveň techniky, která každý den ulehčuje život miliónům řidičů či nutná úroveň vzdělání pro to, aby se člověk mohl vůbec stát účastníkem dopravy. Ucelená snaha o vzdělávání o silniční dopravě je již ve školách, kde za podpory státu vznikají dopravní hřiště a další zajímavé projekty. Snaha mediálně působit na účastníky provozu formou vzdělávacích šotů i šotů ukazujících následky nesprávného chování na silnici. V dnešní době je kladen velký důraz na jeden z pilířů managementu silniční dopravy, kterým je hlavně podvědomí a vzdělání.

Dnes je vidět, na každém kroku snaha o jeho rozvoj za účelem zdokonalování silniční dopravy, která vede k razantnímu přínosu udržitelnosti silniční dopravy, snížení škodlivých látek působících na životní prostředí v důsledku kongescí, ke snižování ekonomických nákladů i k navýšení bezpečnosti a podvědomí mezi lidmi o ohleduplném chování na silnicích. Toho se samozřejmě ne vždy daří docílit, proto se dnes uvažuje o řidičském průkazu na zkoušku, který by měl mít za následek snížení nehodovosti nejrizikovější skupiny řidičů do dvaceti pěti let. Také se za tímto účelem uvažuje o snížení současné bodové hranice, na osm bodů s následným odebráním řidičského průkazu.

Z toho jasně vyplývá nutnost posouvání všech prostředků managementu silniční dopravy, jako nedílných součástí, ať už na úrovni vzdělávání celků, jako jsou firmy, jednotlivců, vývoje dokonalejšího zázemí na silnicích, informačního systému pro účastníky provozu, stále provádět monitoring, atd.

Všechny dnešní prostředky managementu silniční dopravy směřují za třemi základními cíli.

- ZVÝŠENÍ PLYNULOSTI DOPRAVY,
- ZVÝŠENÍ BEZPEČNOSTI NA KOMUNIKACÍCH,
- SNÍŽENÍ NEGATIVNÍCH VLIVŮ DOPRAVY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ.

(Pressl, Reiter, 2003, s. 20)

## **5.1 Informovanost, vzdělání veřejnosti a podniků**

Informovanost je jeden z nejdůležitějších nástrojů a klíčů ke zvyšování bezpečnosti a ke snížení kongescí na dopravních komunikacích. Jedná se o nástroj, kterým můžeme předcházet vzniku problémů a zvyšovat povědomí všech účastníků provozu a to včetně dětí. To nám umožňuje efektivněji řídit silniční provoz, jelikož dopravní proud se stává plynulejší. V současné době se provádí informování a vzdělávání před jízdou, což můžeme rozdělit do tří základních kroků, a informování již za jízdy. (Pressl, Reiter, 2003, s. 20, 21)

### **5.1.1 Informování a vzdělávání před jízdou**

Prvním krokem je myslet na ty nejmenší účastníky silničního provozu, ať už chodce, cyklisty či jezdce na kolečkových bruslích. Jedná se o vzdělávání na úrovni základních a středních škol. V tomto směru se angažuje společnost BESIP, která je zastřešena ministerstvem dopravy. Od září roku 2013 vstupuje program povinného vzdělávání o silniční dopravě, a to jak na prvním, tak druhém stupni základní školy. Je snahou při dopravní výchově na základních školách předávat jak teoretické znalosti, tak praktické dovednosti dětí v silničním provozu. Cílem prvního stupně je hlavně zařadit tento problém do hodnotového žebříčku dětí, tak aby si to nesly celý život, a tím došlo k zásadnímu ovlivnění budoucích účastníků silničního provozu. Školy mají jistou volnost při zařazení dopravní výchovy do svého harmonogramu. Mohou ho zařadit do několika předmětů, jako doplněk výuky. Poslední, asi nejvýhodnější možností, jakým způsobem mohou školy k problému přistupovat, je ucelený předmět, který je zakončen zkouškou a děti mohou následně získat za odměnu tzv. „Průkaz cyklisty“. BESIP se snaží taktéž připravovat výukové materiály, které by výuku zdokonalovaly. (BESIP, 2013) Je velice důležité, aby veškerá tato výuka dětí byla zábavná, vzrušující a použitelná v reálném životě. (Pressl, Reiter, 2003, s. 20)

Ve druhém kroku je snaha o působení na současné účastníky silničního provozu jako takové. Vzdělávat dospělé účastníky je o mnoho obtížnější, nežli děti, jelikož na to existuje menší množství prostředků, a navíc v této chvíli nám už nestačí pouhé vzdělávání, ale chceme docílit co nejvyššího stupně informovanosti, nežli vyrazí na samotnou komunikaci. Dnešní doba nám umožňuje několik způsobů, jak toho docílit. Nejrozsáhlejší skupinou, jaká může být využita, jsou jistě média. V dnešní době běží v České televizi, již třináctým rokem

pořad STOP, který se snaží seznamovat řidiče s chováním v různých situacích na silnicích. Ovšem na žádné jiné stanici žádný podobný pořad v současnosti neběží. Další snahou o vzdělávání současných řidičů je internet, ať už na webovém portálu BESIP, kde poskytují mnoho užitečných rad pro chodce, cyklisty i řidiče, tak i stránky ministerstva dopravy či policie české republiky, kde každý den informují o počtech nehod, a tím se snaží, aby se lidé zamysleli, jakým způsobem řídit. Do druhého kroku musíme zařadit také informování řidiče o současném stavu silniční dopravy. Ať už to jsou informace o počasí, o nehodách či o kongescích vzniklých na hlavních tazích. V první linii, jsou tu samozřejmě znovu média, např. ranní vysílání v televizi, zprávy o současných informacích, atd., nebo internet, který umožňuje řidiči zjistit veškeré potřebné informace. Užitečný může být např. internetový portál [dopravniinfo.cz](http://dopravniinfo.cz), který přináší komplexní pohled na komunikace v ČR za podpory ministerstva dopravy a ředitelství silnic a dálnic. Ovšem weby, které jsou schopny plánovat trasu, jako jsou [mapy.cz](http://mapy.cz), mapy od společnosti google umožňují taktéž sledovat dopravní uzavírky, a díky tomu změnit trasu, po které se řidič vydá. Porovnání těchto map je přiřazeno do příloh. Taktéž se můžeme spolehnout na mobilní aplikace, které nás mohou informovat jak o počasí, tak i o hustotě dopravy, uzavírkách, atd. (BESIP, 2013)

Třetím krokem, je snaha o informování a motivaci právnických osob, aby se snažily podporovat projekty ministerstva dopravy a působily tak na všechny své zaměstnance. Jelikož velké společnosti také generují velké množství dopravy, která se sjíždí do jediného bodu ve stejném čase, je tento krok velice důležitý. Motivovat podnik pro to, aby podporoval udržitelné cestování, je velice obtížné. Jediná motivace, kterou může management dopravy nabídnout je snížení nákladů na dopravu, lepší dostupnost společnosti pro zaměstnance a v neposlední řadě image. Pro vedení společnosti je velice jednoduché informovat o dané problematice své zaměstnance a motivovat je, ovšem nesmí se to stát kontraproduktivní při přehnané kampani, na kterou by zaměstnanci mohli reagovat podrážděně. Jedná se hlavně o podporu „car-pooling“, zatraktivnit jízdu na kole, poskytnout alternativu k osobní přepravě do zaměstnání či zabezpečit vhodnou kolektivní dopravu do zaměstnání. V neposlední řadě již zmiňované dny, zaměřené na jistý druh dopravy. Například firemní den jízdy na kole, den bez aut, atd. (Pressl, Reiter, 2003, s. 20,16)

### 5.1.2 Informování za jízdy

Nedílná součást ovlivňování a řízení dopravního proudu spočívá v posílání informací přímo do vozidla. Základ tohoto způsobu je již uveden v kapitole základy řízení dopravy, teorie a pojmy.

Základním prvkem, který se dnes hojně využívá je systém **TFIS**, tj. „Traffic Flow Information System“. Jedná se o světelné, informační tabule, které jsou umístěny okolo hlavních dopravních tepen. Na těchto tabulích dostává řidič například informace o omezeních na silnici, dopravních zácpách, zdržení k určitému klíčovému bodu jízdy, atd. Tyto informační tabule mají obvykle záložní zdroj energie pro případ výpadku sítě, který musí být schopen o tomto problému vyslat alespoň informace, a také musí být vybaveny řídicím systémem. Ten musí být schopen komunikovat s řídicím centrem na bázi přijímání informací, a také musí být schopen současně informace předávat zpátky do řídicího centra. Informace, které mohou tabule předávat, jsou přiváděny z řídicího centra a toho může být docíleno několika způsoby. Automaticky, kdy dochází k vyhodnocování informací, které jsou předávány ze sběrnic dat, umístěných okolo vozovky. Ty vyhodnocují rychlost a hustotu dopravního proudu a s těchto parametrů klasifikátory vyhodnotí stupeň dopravy, který klasifikuje od prvního, do pátého stupně. Nadřazeným signálem, který může informační tabule přijmout je signál přímo od operátora řídicího centra. Toho se využívá hlavně při dopravních opatřeních v případě opravy komunikace či nahlášené dopravní nehody. Signál na nejvyšší úrovni, který může informační tabule dostat, je přímo z místa tabule, kdy se to provádí napojením do řídicí jednotky, pomocí notebooku. (Příbyl, 2005, s. 136, 137)

U **TFIS** je nejdůležitější věrohodnost informací, které tabule předávají. V případě chybných informací by mohlo dojít k destabilizaci dopravní sítě. Navíc v případě, že by tato situace nastala, měla by za následek zhoršení vnímání a smýšlení o informacích, které jsou předávány řidiči. To by mohlo vést až k ignoraci předávaných dat. Jelikož celý tento systém stojí na úvaze řidiče, zda informace akceptovat či ne, měla by ignorace fatální následky a celý systém by se stal zbytečným. (Příbyl, 2005, s. 136)

Obr. 3: Informační tabule systému TFIS na dálnici D1 Inc. dne 22. 1. 2015.



Zdroj: <http://www.eltodo.cz/informacni-servis/fotogalerie/fotogalerie-doprava.html>

**VICS**, neboli „Vehicle Information and Communication System“ je sofistikovaný systém, který umožňuje přenášet veškeré potřebné informace z řídicího centra přímo do vozidla, a tím ovlivňovat nepřímo jeho trasu. Drobnou nevýhodou tohoto systému může být nutnost, aby se zařízení schopné získávat informace zvenčí, nacházelo ve vozidle. Ovšem to v dnešní době, kdy se využívají chytré telefony a do většiny nových automobilů se dávají dotykové obrazovky s GPS, není velkým problémem. Abychom dosáhli co nejvyšší účinnosti tohoto systému, je důležité, aby vozidlo nejen přijímalo informace zvenčí, ale aby je i samo předávalo a umožňovalo jejich další zpracování. (Příbyl, 2005, s. 138)

Každý automobil je dnes vybaven rádiem, schopným přijímat **rozhlásové vysílání**. To je zároveň nejjednodušší způsob, kterým lze k řidiči dostat potřebné informace o provozu. Informace může řidič dostat buď pomocí běžných rozhlasových programů, nebo pomocí účelových kanálů, které si kladou za cíl předávat řidičům důležité informace. Ve Francii dokonce vyhradili pásmo 107,7 MHz pouze pro vysílání dálničních rozhlasových stanic. (Ministerstvo dopravy, s. 10) V Čechách se využívá hlavně tzv. Zelená vlna, poskytovaná Českým rozhlasem, který vysílá přesné a ověřené informace z různých zdrojů. V dopravní špičce informuje řidiče každých patnáct minut, přičemž mimo špičku jednou za půl hodiny. Tyto informace se dají, u některých přístrojů, nastavit jako prioritní a díky tomu jsou schopny vstoupit do vysílání i když je momentálně naladěna jiná stanice. (Příbyl, 2005, s. 139)

Dalším řešením je systém **RDS-TMC**, kdy dochází k přenosu dat v zakódované podobě pomocí neslyšitelného kanálu RDS. To je vysíláno v rámci FM vysílání a pomocí přijímače jsou řidiči zobrazována data v mapě. Dochází tedy k okamžité a přehledné ukázce závažných událostí, které se na trase vyskytují. Tento signál jsou schopné přijímat vestavěné navigační přístroje, které jsou u dražších vozidel již samozřejmostí, nebo pomocí podobných přístrojů, v podobě přenosného zařízení. Výhodou tohoto systému je možnost sledovat omezení i v zahraničí, bez nutnosti znát místní jazyk. (Příbyl, 2005, s. 140)

Obr. 4: Vestavěný přístroj na příjem RDS-TMC Inc. dne 22. 1. 2015.



Zdroj: <http://www.dopravniinfo.cz/pristroje-pro-prijem-rds-tmc>

**GSM** (Globální systém pro mobilní komunikaci) je systém, který byl budován prvotně jako evropský systém, za účelem distribuce informací. Jedná se o systém, založený na mobilní komunikaci, kdy může být zabudována do palubní desky ve vozidle či použita jako přenosné zařízení. GSM umožňuje hlasovou komunikaci mezi vozidlem a řídicími středisky, kde mu budou poskytnuty potřebné informace. (Příbyl, 2005, s. 141)

V dnešní době je velice účinný systém předávání informací pro řidiče pomocí **chytrých telefonů**, ať už jsou založeny na jakémkoliv operačním systému. Data se přenáší pomocí rozhraní mobilního internetu a pro příjem musí mít řidič nainstalovanou aplikaci, která je schopna v reálném čase reagovat na změny dopravy a vyhodnotit je. Například ve spolupráci s ministerstvem dopravy vznikla aplikace DOPINFO, která je schopna řidiči poskytnout veškeré informace o hustotě dopravy a meteorologické situaci. Dokonce je schopna poskytovat záběry z dopravních kamer, což umožňuje řidiči lépe se rozhodovat pro případnou změnu trasy, jelikož co lidé vidí na vlastní oči, tomu spíše uvěří. (Jednotný systém dopravních informací, 2015)

Další užitečnou možností řízení dopravy je cílené navádění na prázdná parkoviště park and ride a upozorňování na případnou návaznost alternativní dopravou. Tyto **parkovací systémy** mají za cíl vypisovat informace o množství volných parkovacích míst a následné navádění k nim. (Příbyl, 2005, s. 140)

## 5.2 Získávání informací o pohybu vozidel

Pro precizní předávání informací řidičům, ať už před samotnou jízdou či při jízdě, je velice důležité získat přesná data o pohybu vozidel v dopravní síti. Toho se docílí buď aktivními prvky, nebo dopravními průzkumy, které jsou následně statisticky vyhodnocovány. V reálném čase se jedná hlavně o data v případě navyšování hustoty dopravy, sledování nehod na komunikacích, atd.

Na sledování dopravního proudu se využívají dopravní detektory, které jsou schopny měřit intenzitu, rychlost, nebo i skladbu dopravního proudu. Detektory se využívají ve dvou případech, buď jako dočasné senzory (zde můžeme považovat za senzor i člověka, který je v daném místě a sčítá skladbu a hustotu dopravy), díky kterým se následně vyhodnocuje dopravní průzkum za účelem analýzy dopravního systému, nebo pro návrh. Druhou, pro řízení klíčovou oblastí, je získávání dat ze stálých čidel v reálném čase. Takto získané parametry se musejí zasílat do řídicího centra, které je následně zpracovává a využívá je pro ITS. Na detektory schopné měřit dopravu se můžeme dívat jako na detektory vně vozidla, nebo na detektory uvnitř vozidla. Pomocí detektorů uvnitř vozidel se měří vzdálenosti, směr pohybu či inklinace. (Příbyl, Mach, 2003, s. 117)

Jedním s nejpoužívanějších detektorů, které je schopno přenášet data v reálném čase je tzv. **indukční detektor**. Tento typ detektorů funguje na bázi vznikajících indukčních smyček, díky kterým je schopen rozlišit mnoho parametrů. V případě umístění jednoho čidla dokáže získat informace o hustotě dopravy a varovat před vznikajícími kolonami. Dokáže rozeznat i skladbu dopravního proudu, popřípadě i rychlost dopravního proudu. Jedná se o levnou variantu měření s jednou vážnou nevýhodou. Pro instalování těchto čidel je nutnost vytvořit drážku ve vozovce a i následná údržba je nákladnější. V dnešní době se pro rozeznávání typu vozidla využívá rozladění indukční smyčky, která závisí na výšce vozidla na vozovce, a s toho se dá vyvodit, o jaký druh vozidla se jedná. Rychlost se zjišťuje z rychlosti náběhu. (Příbyl, Mach, 2003, s. 121, 122, 130)

Další detektor, který se používá hlavně pro měření rychlosti, ale dá se využít i za účelem měření intenzity či na zjišťování obsazenosti parkovacích míst. Jedná se o **ultrazvukový detektor**, který funguje v nad-akustickém pásmu. V případě měření rychlosti se využívá znalost Dopplerova jevu, kdy odražený kmitočet je úměrný rychlosti vozidla. V případě měření intenzity či obsazenosti parkovacího místa se využívá také odraz, pokud dojde k maximálnímu odrazu, znamená to, že se žádné vozidlo v dráze ultrazvuku nenachází, v opačném případě dojde k odrazu a tím je detektor schopen vyhodnotit, že na daném místě se vozidlo nachází. (Příbyl, Mach, 2003, s. 131)

**Mikrovlnné detektory** umožňují měření více parametrů najednou. Fungují na podobném způsobu, jako ultrazvukové, tj. na Dopplerově jevu. Mikrovlnné detektory poskytují několik klíčových výhod, při měření dopravního proudu, jako je odolnost proti vnějším podmínkám, například prachu, hluku, mlhy, atd. Umožňují nám měřit rychlost a délku vozidla z čehož následně není těžké matematicky odvodit intenzitu dopravního proudu. Jediné omezení je výkon, který smějí vyzařovat z důvodu, aby nedocházelo k působení na lidský organizmus. I přesto dochází k vysoké přesnosti všech měřených parametrů. (Příbyl, Mach, 2003, s. 132)

Velmi využívaným detektorem je také **Infračervený detektor**, ať už na bázi pasivního detektoru, nebo aktivního. Pasivní nevysílá žádný signál, pouze přijímá změnu teploty v případě projíždějícího vozidla a to zaznamená. Velkou výhodou je nezávislost tohoto čidla na počasí. V případě aktivního čidlo vysílá nízkoenergetické vlnění, které je následně po odrazu měřeno optickými senzory, ovšem zde již dochází k ovlivňování signálu mlhou i deštěm. Tyto detektory dokáží měřit rychlost dopravního proudu, intenzitu i tip vozidel. (Příbyl, Mach, 2003, s. 132, 133)

Za účelem zjištění vozidel v daném prostoru a pro zjišťování výšky vozidel, jako kontroly dodržení maximální výšky se využívají **Optické detektory**. Fungují na systému vysílání signálu mezi dvěma referenčními body, když dojde k přerušení signálu, detektor to ihned zaznamená. Dají se využívat i pro měření rychlosti, ovšem to vyžaduje umístění dvou detektorů za sebou. (Příbyl, Mach, 2003, s. 133)

**Videodetekce** je v dnešní době klíčovým prostředkem pro ITS. Umožňuje měřit všechny potřebné parametry pro rychlé vyhodnocení dopravy na daném úseku. Hlavní výhodou videodetekce je plošné měření celého zorného pole umístěné kamery oproti bodovému měření, při využití všech ostatních typů detektorů. Ovšem současně bohužel



přináší i velkou nevýhodu, a to závislost na počasí, například při mlze není schopna rozeznat žádné parametry, a tudíž musí být schopna tento problém rozeznat a v případě řízení návěstidel přepnout do jiného módu. Klíčem k úspěchu videodetekce je její umístění, musí být umístěna na středu vozovky v dostatečné výšce, tak aby byla schopna rozeznávat jednotlivá vozidla, aniž by jí splynula do jednotného proudu. Data získaná z videodetekce mají široké využití, od využití při měření intenzity dopravy, rychlosti, typů vozidel, přes řízení návěstidel, až po přenášení obrazového vjemu do řídicího centra a následné přenášení obrazu o provozu řidičům, jako informační zdroj před jízdou. Správně umístěná videodetekce se schopností rozeznávat poznávací značky vozidla také slouží ke zvýšení bezpečnosti na komunikacích, kdy v případě nedodržování snížené rychlosti, jízdy na červenou, atd., je schopna tyto údaje předávat nadřízeným orgánům, které následně tento problém řeší sankcemi vůči řidiči. (Příbyl, Mach, 2003, s. 140, 141, 142)

Všechny tyto potřeby získávání a následné předávání informací účastníkům provozu, za účelem snížení kongescí, zrychlení dopravy a zvýšení bezpečnosti, se v České Republice stará Jednotný systém dopravních informací (JSDI) už od roku 2005. Tento projekt si klade za cíle zpřesnění informací, zrychlení jejich předávání řidiči ve spolupráci s policií ČR, hasičským sborem, technické správy, správní úřady správce pozemních komunikací, atd. Také si klade za cíl dokonalé využití kamerové sítě pro získávání přesných dat o hustotě dopravy na daných komunikacích. Ministerstvo dopravy má danou zákonnou povinnost předávat tyto informace účastníkům provozu. Jednotný systém dopravních informací je součástí velkého celku a řídí další informační centra, jakými jsou například dopravní a informační centra Prahy, Brna, řídicí centra tunelů, silničního okruhu, okolo Prahy, atd. (Ministerstvo vnitra, 2015)

Obr. 5: Informační řídicí centrum Inc. dne 11. 2. 2015.



Zdroj: <http://www.vars.cz/narodni-dopravni-a-informacni-centrum>

### 5.3 Navigační systém

V dnešních době je navigační systém jedním z nejdůležitějších prostředků, jak řídit jednotlivá vozidla na komunikaci. Nejedná se pouze o nahrazení mapy jako takové a zjednodušení cestování pro všechny lidi. Jedná se o prostředek, který umožňuje vyhledat nejvhodnější trasu, dle současného stavu kongescí na komunikacích, dokáže ji i v reálném čase vyhodnocovat a měnit. V případě změny trasy ovšem samozřejmě musí souhlasit řidič, který se může rozhodnout, zda je opravdu výhodnější problémové místo objet.

V dnešní době je nejrozšířenější navigační systém Navstar GPS (Global Positioning System), který byl vyvinut ve Spojených státech amerických, jako vojenský projekt, který následně přešel do civilní sféry a je garantováno jeho využití. (Příbyl, 2005, s. 156) Systému GPS, se snaží konkurovat jeho Ruský protějšek, pomocí systému GLONASS, který ovšem zůstává v rukou armády a jeho civilní využití je velice omezeno. Odpověď, kterou přináší Evropská unie je systém GALILEO. Od roku 2004 je na tomto systému intenzivně pracováno a jeho spuštění bylo naplánováno roku 2011 a 2012, kdy byly vypuštěny první čtyři družice. Pro uživatele by se mělo GALILEO stát plně funkčním od roku 2020 a Evropská unie plánuje, že bude přesnější, nežli GPS a volně dostupná. (ESA, 2014)

Nejrozšířenější systém GPS pracuje na bázi 24 satelitů, které se pohybují na oběžné dráze Země v šesti řadách. Tím je systém schopen zabezpečit příjem po celé zemi 24 hodin denně. Pro získání přesné polohy vozidla, musí přijímač ve vozidle zachytit signál minimálně dvou družic. Ovšem pro přesné navigování je optimum zachycení signálu čtyř družic. Samotné určení polohy je založeno na dvou přijímačích. Jeden je pevně daný bod, u kterého známe přesnou polohu, což je referenční stanice. Druhý je již zmiňovaný přijímač ve vozidle, podle kterého je GPS schopna určit zeměpisnou šířku, délku a nadmořskou výšku a to s výbornou přesností desítek metrů. U systému GPS se jedná o jednosměrný tok informací, které může zachytit libovolné množství uživatelů, což umožnilo jeho velké rozšíření. Problémem, který může nastat v hustě obydlených oblastech či hlavně v tunelech je ztráta signálu, čímž dojde k oslepení přijímače ve vozidle. (Příbyl, 2005, s. 157,158)

Co tedy tento sofistikovaný systém přináší z hlediska řízení dopravy? V první řadě navádění step by step s hlasovou navigací vozidla na cíl, a to i v případě off-line režimu, pokud jsou v přístroji, schopném přijímat GPS signál, nahrané pevné a aktualizované mapové podklady dané oblasti. V případě připojení zařízení přijímacího GPS signál ke

globální síti internet, roste schopnost tohoto systému získávat cenné informace pomocí informačních toků na síti a pružně rozhodovat o případné změně trasy či informovat řidiče o zdrženích, za účelem vyhnout se komunikacím, které se nachází v opravě a je tam rostoucí možnost kongescí. Pružně reagovat na vznik náhodných kongescí v důsledku dopravní nehody či rostoucího provozu nad mez propustnosti komunikace, a tím ke snížení rychlosti, až ke vzniku kolon. Jedná se tedy o prvek řízení dopravy, který je schopen odklonit vozidlo od problémového úseku, který již v dané době nesnese další navyšování počtu vozidel. Tím umožňuje efektivněji využít systém zastavování a změnu jízdnicích parametrů. Další možnost, kterou nám GPS přináší, je zjišťování pohybu vozidel. V tomto případě se dozvídáme hlavně místo pohybu vozidla, jeho rychlost a čas, kdy se v daném místě pohybuje. Tyto informace mohou být do budoucna důležité pro řídicí centra dopravy, jako doplňující prvek dopravních detektorů. (Příbyl, 2005, s. 160)

#### **5.4 Řízení dopravních uzlů**

Řízení dopravních uzlů je základní a nedílná součást dopravního managementu. Při návrhu řízení se musí brát zřetel hlavně na intenzitu dopravy, která přijíždí do uzlu z okolních komunikací, a také na typ vozidel, která tam budou vstupovat. Dnes se využívá řízení uzlu pomocí zastavování, a to třemi základními způsoby. V prvním případě může být dopravní uzel řízen dle pravidel silničního provozu, kdy se řidiči řídí pouze dopravním značením či základními pravidly. Druhým typem, využívaným jako náhrada při výpadku primárního řízení, je samotné řízení příslušníkem dopravní policie. Poslední, klíčový druh řízení dopravního uzlu je pomocí světelného signalizačního zařízení. (Příbyl, Mach, 2003, s. 47)

**Řízení podle pravidel silničního provozu**, je velice jednoduchý způsob, který se využívá na křižovatkách s malou intenzitou provozu a zakládá na nutné znalosti pravidel silničního provozu, který musí každý účastník ovládat. V případě křižovatky, která není opatřena žádným značením, se vozidla řídí pravidlem o přednosti v jízdě vozidla přijíždějících zprava, pravidlem o přednosti protijedoucího vozidla při odbočování nalevo a pravidlem o míjení se pravými boky při odbočování dvou protijedoucích vozidel vlevo. Tento druh řízení může být rozšířen pomocí dodatkových cedulí, upravujících přednost jednotlivých dopravních proudů, přijíždějících ke křižovatce. Jedná se hlavně o cedule D1, A4, C1, C2. Tyto druhy dopravního značení mohou být rozšířené o dodatkové značení, které

je v takovém případě umístěno pod hlavními dopravními značkami. (Příbyl, Mach, 2003, s. 48)

Obr. 6: Dopravní značka s dodatkovými informacemi Inc. dne 22. 1. 2015.



Zdroj: <http://www.dopravni-znaceni.eu/znacka/Dej-p%F8ednost-v-j%EDzd%EC-tramvaji/P05/>

**Světelné signalizační zařízení** je klíčový druh řízení dopravního uzlu v případě velké intenzity, která se tam střetává. V případě špatně nastavené světelné signalizace může dojít k tragickým následkům, jako jsou úmrtí účastníku silniční dopravy, k velkým hmotným škodám, ale může docházet i ke škodám, které se špatně hodnotí. V tomto případě se jedná hlavně o nárůst kongescí, snižování úrovně životního prostředí a k velkým časovým ztrátám v důsledku kolon. (Příbyl, 2005, s. 43)

Světelná signalizace je tvořena signálním programem, který musí být opatřen pro každou křižovatku senzory a dopravním řadičem. Všechny prostředky pro signalizaci jsou umístěny na návěstidle, které zaručuje jejich stabilitu. (Příbyl, Mach, 2003, s. 49) Světelná signalizace umožňuje řídit dopravu buď tzv. off-line či on-line. Off-line řízení je pouze časově závislé, bez reakce na současný stav dopravy. Při tom nepotřebuje ke své funkčnosti žádné dopravní detektory, na rozdíl od on-line, kdy je podle detektorů v reálném čase upravován interval zelené, pro snižování doby čekání zatížené komunikace. (Příbyl, 2005, s. 44)

**Off-line** řízení světelné signalizace je plně závislé na množství získaných historických dat intenzity dopravy u daného dopravního uzlu či na přesnosti expertního odhadu, v případě tvorby úplně nového dopravního uzlu. Při nastavování času zelené, cyklu a offsetu se zohledňuje i den v roce, ovšem i daný čas ve dne. K dokonalé optimalizaci se využívají složité matematické metody, které umožňují minimalizovat vznikající kongesce, vlivem zastavování a následného stání vozidel. V dnešní době jsou časově řízené světelné signalizace stále nejčastějším řešením dopravního uzlu. (Příbyl, 2005, s. 44, 45)

**On-line** řízení je charakterizováno možností změnit dobu zelené, červené a ofsetu. Pro tuto možnost jsou vypočítány jednotlivé plány a logické rovnice propustnosti dopravního uzlu, v případě různého stavu a intenzity dopravy v dopravní síti. Tyto algoritmy jsou uloženy buď přímo v radiči, nebo v řídicím centru, což je využíváno častěji. Data, která nám umožňují reagovat na situaci v dopravním proudu, jsou získávána pomocí dopravních detektorů, různého typu. Ovšem aby nedocházelo k destabilizaci dopravní sítě, dochází k změně parametrů v několika desítkách minut. (Příbyl, 2005, s. 45)

Tento typ řízení můžeme provádět ve třech základních vrstvách. Buď s centralizovanou inteligencí, decentralizovanou inteligencí a pomocí expertních a heuristických metod. Řízení s **centralizovanou inteligencí** je řešeno z řídicího centra, kdy samotná světelná signalizace nemá vlastní inteligenci. Veškeré ovlivňování takového návěstidla probíhá z řídicího centra, které pro něho určuje veškerou změnu parametrů. Jedná se tedy o přepínací a dohlížecí systém. Pokud využijeme **decentralizovanou inteligenci**, tak bude mít každé světelné signalizační zařízení vnitřní inteligenci, podle které se bude řídit. Má uložen nadřazený řídicí systém, který mu dle získaných parametrů vnucuje délku jednotlivých cyklů. To ovšem, musí probíhat v časovém rastru desítek minut. **Expertní a heuristická metoda** se využívá v případě, že dochází k neúčinnosti předchozích tipů. Jedná se o složitý program, který se snaží vyhodnocovat získaná data, jako expert silniční dopravy, kdy jsou v jeho programu zakódovány nejen jasně statisticky vyjádřitelné situace, ale i předpoklady bez statistického základu, které se musejí neustále rozvíjet. V tomto případě je nedílnou součástí řízení i operátor v řídicím centru, který do systému zadává své poznatky a tím ovlivňuje, jak se daný program rozhodne pro úpravu doby cyklu. (Příbyl, 2005, s. 49, 78, 79)

## 5.5 Preference městské hromadné dopravy

Jelikož je hromadná doprava z hlediska ekologie i ekonomie příznivější, nežli osobní doprava, je preferování městské hromadné dopravy před dopravou osobní klíčové pro každé velké město, ovšem i pro meziměstskou dopravu. Preferováním roste její atraktivita pro lidi, kteří se potřebují přesunout na území města, a tím roste pravděpodobnost, že si ji zvolí pro svůj přesun. Což je klíčové pro management silniční dopravy ve městě, jelikož vysoká osobní doprava přehlcuje dopravní síť, a tím hrozí její kolaps.

V případě preferování hromadné dopravy se pro ni využívá dvou základních systémů. Můžeme ji preferovat na úrovni komunikace, kdy se jedná například o samostatný tramvajový pás, na který nesmí osobní silniční doprava, či na úrovni dopravního uzlu. (Příbyl, 2005, s. 70) Při preferování městské hromadné dopravy na **úrovni komunikace** se jedná hlavně o legislativní podmínky, vložené do zákona č. 361/2000 Sb., kdy se jedná hlavně o přednost autobusu při výjezdu ze zastávky, zákaz jízdy po tramvajovém pásu, atd. Další využívané možnosti jsou vyhrazené jízdní pruhy, které umožňují autobusům plynule projet i při vysoké intenzitě dopravy. Tyto pruhy jsou preferovány buď pouze pro autobusy či pro autobusy a cyklistiku, ovšem často je umožněno jet v takovémto pruhu a vozidlům taxislužby. Poslední možností preference v rámci komunikace je omezení vjezdu, kdy je na určité komunikace umožněn vjezd pouze vozům městské hromadné dopravy. (ROPID, 2014)

Preference městské hromadné dopravy na **úrovni dopravního uzlu** je technicky náročnější. V případě preference v dopravním uzlu bez světelné signalizace se využívá systém, kdy je hlavní komunikace položena ze směru, z jakého přijíždí městská hromadná doprava a díky tomu se dostane přes takovýto uzel bez velkého zdržení. Pokud bude preference v dopravním uzlu utvořena i na křižovatkách se světelnou signalizací, vyžaduje to technické prostředky, které ji umožní, ovšem zároveň to přináší vysokou míru této preference a urychlení městské hromadné dopravy. (ROPID, 2014)

Obr. 7: Dopravní čidlo pro preferenci tramvají. Inc. dne 11. 3. 2015.



Zdroj: <http://preferencce.prazsketramvaje.cz/rservice.php?akce=tisk&cisloclanku=2006060501>

V dopravních uzlech řízených světelnou signalizací se využívají dva druhy preference, a to preference absolutní či podmíněná. V obou případech je klíčové, aby světelná signalizace zaznamenala příjezd vozidla městské hromadné dopravy, na což se využívají dopravní detektory různých typů, které jsou v případě tramvají doplněny o informace z dálkově ovládaných výhybek. V případě absolutní preference dochází k umožnění průjezdu vozidla městské hromadné dopravy v nejbližší době, kterou umožní přepnutí světelné signalizace. Při užití podmíněné preference, bere v potaz více informací, než je pouze příjezd vozidla městské hromadné dopravy. Zohledňuje se i intenzita osobní dopravy. Preferenční průjezd je zajištěn třemi způsoby. Zkrácením zelené fáze, změnou pořadí jednotlivých fází nebo prodloužením zelené fáze ve směru průjezdu vozidla městské hromadné dopravy. (ROPID, 2014)

## 6 Závěr

Cílem práce bylo popsat vývoj a úroveň poznání v managementu silniční dopravy a zjistit jeho přímý vliv na úroveň bezpečnosti dopravy, ekonomiku a ekologické dopady. Pokud se na dnešní poznatky podíváme jako na celek, tak je jasné a zřetelné, že management silniční dopravy má v těchto ohledech velký vliv.

Aby se docílilo co nejvyššího vlivu na silniční dopravu, je třeba na potřeby dopravy pohlížet jako na nerozdělitelný celek. V případě, že by byla neúspěšná jedna ze tří základních možností managementu dopravy, ztratily by význam i zbylá dvě řešení. V případě, že by se nebral zřetel na vzdělání a informování účastníků dopravy, by nemělo význam následné řízení dopravy, jako takové, jelikož by účastníci ani neznali, co dané signály, které jsou jim předávány, znamenají. Pokud by naopak byla informovanost dokonalá, ovšem nedocházelo by k žádnému řízení silniční dopravy, došlo by ke kolapsu dopravních uzlů a znemožnění pohybu silničních vozidel.

Z tohoto důvodu je klíčem k dokonalosti precizní vzdělání a informovanost účastníků, řízení silniční dopravy a vysoká úroveň hromadné dopravy. To vše vede k vyšší udržitelnosti silniční dopravy a zvyšování úrovně dopravy pro všechny její účastníky. Ovšem jedná se o proces, u kterého musí jít vývoj neustále dopředu a nikdy nesmí dojít k uspokojení v této problematice.

V České republice je vliv managementu silniční dopravy patrný, přesto by bylo vhodné větší zapojení od státu a veřejnoprávní televize, na které se nyní vysílají spoty o bezpečnosti silniční dopravy spíše sporadicky. Také by jistě nebylo na škodu uvádět krátké reklamy, které by proklamovaly hromadnou dopravu, jako alternativní a kvalitní možnost dopravy za zábavou a do zaměstnání, jako je to zvykem v jiných státech evropské unie. Ovšem zapojení veřejného rozhlasu s dopravním vysíláním a informacemi je naopak velice dobré. Také snaha o zatraktivnění hromadné dopravy a budování její návaznosti na parkoviště typu park and ride je velký krok k udržitelnosti dopravy a snížení negativního vlivu na ekologii, ovšem jsou například v Praze periférie, kde tato parkoviště naprosto nedostačují či naopak jsou naprosto prázdná.

Management silniční dopravy je prokazatelně účinný nástroj, pro zdokonalování dopravy, který se musí neustále rozvíjet a zdokonalovat.



## 7 Seznam Použité literatury

### **Knižní publikace:**

CEMPÍREK, PIVOŇKA, ŠIROKÝ, 2002. *Základy technologie a řízení dopravy*. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 80-7194-471-8.

DUCHOŇ, Bedřich, 1999. *Ekonomika dopravy*. Praha: vydavatelství ČVUT. ISBN 80-01-02014-2.

HUDEČEK, ROUBAL, 2002. *Provoz silničních vozidel*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni. ISBN 80-7082-875-7.

PAVLÍČEK, KLEPRLÍK, BRÁZDOVÁ, 1999. *Technologie a řízení dopravy IV. Silniční doprava*. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 80-7194-182-4.

PŘIBYL, Pavel, 2005. *Inteligentní dopravní systémy a dopravní telematika*. Praha: vydavatelství ČVUT. ISBN 80-01-003122-5.

PŘIBYL, MACH, 2003. *Řídicí systémy silniční dopravy*. Praha: vydavatelství ČVUT. ISBN 80-01-02811-9.

SVOBODA, VOLEK, MOCKOVÁ, SEKAL, 2003. *Teorie dopravy II*. Praha: vydavatelství ČVUT. ISBN 80-01-02774-0.

### **Zákony a mezinárodní smlouvy:**

Sbírka mezinárodních smluv č. 8/2013. *ADR Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí*. In: 8/2013. 2013.

Zákon č. 111/1994, *O Silniční dopravě*. In: 111/1994. 1994.

Zákon č. 247/2000. *O získávání a zdokonalování odborné způsobilosti k řízení motorových vozidel a o změnách některých zákonů*. In: 247/2000. 2000.

### **Internetové zdroje:**

BESIP, 2011, *Národní strategie bezpečnosti silničního provozu 2011 – 2020*. [online]. 10.8.2011. [cit. 2014-11-15]. Dostupné z: <http://www.ibesip.cz/cz/strategie/narodni-strategie-bezpecnosti-silnicniho-provozu/nsbsp-2011-2020>

BESIP, 2013, *Dopravní výchova*. [online]. 2013 [cit. 2015-02-15]. Dostupné z: <http://www.ibesip.cz/cz/dopravni-vychova>

ESA, 2014, *What is Galileo*, [online]. 27.06.2014. [cit. 2015-02-20]. Dostupné z: [http://www.esa.int/Our\\_Activities/Navigation/The\\_future\\_-\\_Galileo/What\\_is\\_Galileo](http://www.esa.int/Our_Activities/Navigation/The_future_-_Galileo/What_is_Galileo)

HRÁBEK, 2015, *Automatické semaforey řídí dopravu již 85 let. První z nich byl uprostřed Václaváku*. [online]. 21.01.2015. [cit. 2015-02-15]. Dostupné z: [http://www.metro.cz/automaticke-semaforey-ridi-dopravu-jiz-85-let-prvni-z-nich-byl-uprostred-vaclavaku-g14-/co-se-deje.aspx?c=A150121\\_114846\\_co-se-deje\\_rab](http://www.metro.cz/automaticke-semaforey-ridi-dopravu-jiz-85-let-prvni-z-nich-byl-uprostred-vaclavaku-g14-/co-se-deje.aspx?c=A150121_114846_co-se-deje_rab)

JEDNOTNÝ SYSTÉM DOPRAVNÍCH INFORMACÍ, *Aplikace s aktuálními dopravními informacemi*, [online]. [cit. 2015-02-25]. Dostupné z: <http://www.dopravniinfo.cz/mobilni-aplikace>

MINISTERSTVO DOPRAVY, 2013, *ITS – součást každodenního života*, [online]. [cit. 2015-02-15]. Dostupné z: <http://www.mdcz.cz/NR/rdonlyres/5FA65D96-BC55-49F7-87D2-EB15CAACEB8E/0/ITSsou%C4%8D%C3%A1stka%C5%BEdodenn%C3%ADho%C5%BEivotaI%C4%8D%C3%A1st.pdf>

MINISTERSTVO VNITRA ČR, *Jednotný systém dopravních informací*, [online]. [cit. 2015-02-20]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/jednotny-system-dopravnich-informaci.aspx>

PRESSL, REITER, 2003. *Dopravní management a dopravní chování*. [online]. 1.7.2014. [cit. 2014-10-26]. Dostupné z: [http://www.eu-portal.net/material/material\\_details.phtml?sprache=en&kt=kt7&mat=wm&lan=cz](http://www.eu-portal.net/material/material_details.phtml?sprache=en&kt=kt7&mat=wm&lan=cz)

ROPID, *Preference PID*, 2014, [online]. [cit. 2015-03-08]. Dostupné z: [http://www.ropid.cz/preference/preference-pid\\_s215x750.html](http://www.ropid.cz/preference/preference-pid_s215x750.html)

ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC, 2014. *Přehledy z informačního systému o silniční a dálniční síti ČR* [online]. [cit. 2014-10-26]. Dostupné z: <http://www.rsd.cz/doc/Silnicni-a-dalnicni-sit/Delky-a-dalsi-data-komunikaci/prehledy-z-informacniho-systemu-o-silnicni-a-dalnicni-siti-cr>

## 8 Seznam použitých zkratek

DPP	Dopravní podniky hlavního města Prahy
GPS:	Global Positioning Systém
GSM:	Global System for Mobile
IDOS	Internetový jízdní řád
ITS	Intelligent Transport Systems
JSDI	Jednotný systém dopravních informací
RDS-TMC:	Radio Data System - Traffic Message Channel
RSD	Říditelství silnic a dálnic
TFIS:	Traffic Flow Information Systém
VICS:	Vehicle Information and Communication Systém

## 9 Seznam obrázků

Obr. 1: Délka silniční sítě ve Středočeském kraji .....	5
Obr. 2: První časově řízená křižovatka v Praze .....	14
Obr. 3: Informační tabule systému TFIS na dálnici D1 .....	20
Obr. 4: Vestavěný přístroj na příjem RDS-TMC .....	21
Obr. 5: Informační řídicí centrum .....	24
Obr. 6: Dopravní značka s dodatkovými informacemi .....	27
Obr. 7: Dopravní čidlo pro preferenci tramvají .....	30

## Přílohy:

### Příloha 1: Porovnání informačních map.

dopravniinfo.cz



mapy.cz



Google.com

