

UNIVERZITA PARDUBICE  
DOPRAVNÍ FAKULTA JANA PERNERA

DISERTAČNÍ PRÁCE

2008

Ing. Richard Klatovský

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Ekonomické a organizační modely sběru a šíření dopravních informací

Ing. Richard Klatovský

Disertační práce

2008

## Abstrakt

Tato disertační práce předkládá na konceptuální úrovni funkční, organizační a ekonomické modely systému sběru a šíření dopravních informací a doporučení pro jejich výběr. *Analytická část* práce shrnuje současný stav této problematiky v EU, vč. popisu jednotlivých vybraných zahraničních realizací systémů dopravních informací i projektů probíhajících v ČR. V *řešené části* práce, která je zpracována metodou morfologické analýzy, je navrženo šest typů dopravních informací – dopravní informace topologické, aktuální, cestovní, mototuristické, ekonomické a preventivní – a jsou navrženy vzájemné vazby mezi nimi. Následně jsou popsány odpovídající podsystémy a jejich produkční funkce, které dohromady tvoří komplexně funkční systém dopravních informací, a je předloženo univerzální schéma tohoto systému. Pro zajištění požadovaných funkcí zpracovávajících definovaných šest typů dopravních informací jsou poté pro tento systém na konceptuální úrovni definovány organizační modely za využití soukromého a veřejného sektoru (9 modelů) a ekonomické modely (7 modelů) s různou mírou internalizace externalit, které s sebou dopravní informace přinášejí. Je také předložen obecný přehled přínosů systému dopravních informací. Práce je zakončena výběrem a zpřesněním vhodných organizačních a ekonomických modelů pro vytvoření systému sběru, zpracování a šíření komplexních dopravních informací, a to s ohledem na teorii veřejné politiky.

## Klíčová slova

Dopravní telematika; inteligentní dopravní systémy; dopravní informace; systém dopravních informací; automobilová navigace.

# Title

## **Economy and Organizational Models of Traffic-Related Information Collection and Distribution**

### **Abstract**

On a conceptual level, this thesis presents functional, organizational and economical models of a system of traffic-related information collection and distribution, and recommendations for their selection. The analytical part of the thesis contains the current state of knowledge in this field in the EU, incl. description of individual selected foreign realizations of traffic-related information systems, together with projects in this area in the Czech Republic. In the second part of the thesis, using morphological analysis, six types of traffic-related information is proposed – topological, real-time, travel, moto-touring, economical and preventative traffic-related information – and their relationships among them are emphasized. Relevant subsystems and their functioning are then defined, where they as a whole form complex functional system of traffic-related information; a universal scheme of the system is then presented. The author subsequently offers 9 organizational models utilizing private and public sectors, and 7 economical models of this system with varying internalization of externalities, for securing the desired functions utilizing the 6 types of traffic-related information proposed earlier. The thesis concludes with recommendations for selecting a suitable organizational and economical model for the collection, processing and distribution of complex traffic-related information, while considering the theory of public policy.

### **Keywords**

intelligent transport systems; traffic information; traffic information system; vehicle navigation.

# Obsah

Abstrakt .....	i
Abstract.....	ii
Obsah .....	iii
Seznam zkratk.....	v
<b>Úvod .....</b>	<b>1</b>
<b>1 Formulace řešeného systému .....</b>	<b>3</b>
1.1 Formulace cílů-přínosů systému.....	3
1.2 Formulace uživatelů (cílových skupin) .....	3
1.3 Formulace vstupů a výstupů systému .....	4
1.4 Formulace toku dat v systému .....	4
<b>2 Definice pojmů .....</b>	<b>5</b>
2.1 Definice pojmu Dopravní informace (DI) .....	5
2.2 Definice pojmů z oblasti dopravních informací .....	6
2.3 Definice pojmů z oblasti systémového inženýrství .....	7
2.4 Definice pojmů z oblasti dopravy.....	7
2.5 Definice pojmů z oblasti přenosu informací.....	8
2.6 Definice pojmů z oblasti ekonomie .....	9
2.7 Definice pojmů z ostatních oblastí .....	9
<b>3 Analýza současného stavu problematiky.....</b>	<b>11</b>
3.1 Shrnutí obecných poznatků v oblasti dopravních informací .....	12
3.2 Analýza poskytování dopravních informací v zahraničí .....	15
3.3 Analýza situace v ČR .....	22
3.4 Závěrečné shrnutí analytické části.....	28
<b>Postup práce, metodika .....</b>	<b>29</b>
<b>4 Dopravní informace.....</b>	<b>31</b>
4.1 Zpřesnění a rozšíření výstupů požadovaného systému.....	31
4.2 Funkční vazby mezi předloženými typy dopravních informací .....	36
4.3 Objem zpracovávaných informací.....	39
4.4 Základní funkční analýza.....	39
4.5 Shrnutí .....	41

<b>5</b>	<b>Funkční modely systému dopravních informací.....</b>	<b>43</b>
5.1	Formulace produkčních funkcí.....	43
5.2	Univerzální funkční schéma systému dopravních informací .....	44
5.3	Popis jednotlivých podsystémů dopravních informací.....	47
5.4	Nadstavbové produkční funkce .....	51
5.5	Přenosové kanály na vstupech informací do systému .....	55
5.6	Společná výstupní část systému dopravních informací.....	55
5.7	Rámcové funkční modely systému dopravních informací .....	60
<b>6</b>	<b>Organizační modely systému dopravních informací.....</b>	<b>63</b>
6.1	Kombinace organizačních prvků .....	63
6.2	Organizační modely.....	69
6.3	Modely funkčně samostatných (izolovaných) systémů.....	71
6.4	Kombinované modely veřejných a soukromých subjektů.....	77
<b>7</b>	<b>Ekonomické modely systému dopravních informací .....</b>	<b>85</b>
7.1	Možnosti financování systému dopravních informací.....	85
7.2	Modely přímého financování (soukromé subjekty).....	86
7.3	Modely nepřímého financování.....	89
7.4	Modely nepřímého financování – placení původci .....	94
7.5	Externality vznikající na základě provozu systému dopravních informací.....	98
7.6	Přínosy dopravních informací .....	99
7.7	Podklady pro mikroekonomické určení nákladů a tržeb .....	103
<b>8</b>	<b>Výběr modelů systému dopravních informací.....</b>	<b>107</b>
8.1	Východiska .....	107
8.2	Postup .....	107
<b>9</b>	<b>Zpřesnění klíčových atributů vybraných modelů .....</b>	<b>113</b>
9.1	Zajištění výstupů systému .....	113
9.2	Zajištění vstupů systému .....	114
9.3	Marketingová identita systému.....	116
	<b>Závěr .....</b>	<b>120</b>
	Seznam použité literatury .....	I
	Seznam tabulek.....	IV
	Seznam obrázků.....	VII
	Seznam příloh a příloha.....	X
	Seznam autorových materiálů k tématu práce .....	XI

## Seznam zkratek

Pozn.: kurzívou jsou označeny zkratky vytvořené pro tuto práci, běžným řezem písma jsou uvedeny obecně používané zkratky.

ABA	Autoklub Bohemia Assistance
ADAC	Algemeine Deutsche Automobilclub
ADAS	Active Driver Assistance System, aktivní systém asistence řidiči
ATIS	Advanced Traveler Information System, Propracovaný systém dopravních informací
CDI	Centrum dopravních informací Operačního střediska Policejního prezidia
CDV	Centrum dopravního výzkumu Brno
ČCCR	Česká centrála cestovního ruchu
ČRo	Český rozhlas (rozhlas veřejné služby)
ČT	Česká televize (televize veřejné služby)
ČTK	Česká tisková kancelář (tisková agentura veřejné služby)
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
D	Deutschland, Německo
D1	Dálnice Praha–Brno–Kroměříž
D8	Dálnice Praha–Ústí nad Labem– st. hranice
DAB	Digital Audio Broadcasting, digitální rozhlasové vysílání
<i>DI</i>	Dopravní informace (podle kontextu: dopravní informace obecně, nebo dopravní informace na výstupu Systému dopravních informací)
<i>DI<sub>A</sub></i>	Dopravní informace aktuální
<i>DI<sub>C</sub></i>	Dopravní informace cestovní
<i>DI<sub>E</sub></i>	Dopravní informace ekonomické
<i>DI<sub>M</sub></i>	Dopravní informace mototuristické
<i>DI<sub>P</sub></i>	Dopravní informace preventivní
<i>DI<sub>T</sub></i>	Dopravní informace topologické
<i>DK</i>	Distribuční kanál
DSRC	Dedicated Short Range Communication, Komunikace na krátké vzdálenosti
<i>DTS</i>	Doplňkové telematické služby
DVB	Digital Video Broadcasting, digitální televizní vysílání (-T ... Terrestrial = pozemní, -H...for Handhelds = pro osobní elektronická zařízení)
<i>DZ</i>	Dopravní zpráva (používáno v případě nutnosti odlišení informace na vstupu systému dopravních informací)
eCall	Emergency Call, automatické tísňové volání s lokalizačními informacemi
EFC	Electronic Fee Collection, Elektronická úhrada mýtného, synonymum ETC
EGNOS	European Geostationary Navigation Overlay System, Evropský geostacionární navigační překryvný systém
EK	Evropská komise
<i>EM</i>	Ekonomický model (systému dopravních informací)
ERIC	European Road Information Center, Informační centrum evropských silnic
ETA	Estimated Time of Arrival, Odhadovaný čas příjezdu
EU	Evropská unie (příp. číslo za zkratkou označuje počet členských států)
FVD	Floating Vehicle Data, dopravní informace z pohybujících se (tzv. plovoucích) vozidel
GIS	Geographic Information System, Geografický informační systém

GLONASS	název ruského vojenského satelitního navigačního systému (ГЛОНАСС – ГЛОбальная НАВИГАЦИОНная Спутниковая Система)
GPRS	General Packet Radio Service, nízkorychlostní datová služba GSM
GPS	Global Positioning System, Globální poziční systém, název amerického vojenského satelitního navigačního systému
GSM	Global System for Mobile Communications, digitální mobilní telefonní technologie (2. generace)
HD	Hromadná doprava osob (meziměstská i městská)
HDŘÚ	Hlavní dopravní řídicí ústředna
HMI	Human–Machine Interaction/Interface, interakce/rozhraní člověk–stroj
HWA	Highways Agency, Dálniční agentura Velké Británie
IAD	Individuální automobilová doprava
ICT	Information and Telecommunication Technologies, Informační a telekomunikační technologie
IPv6	Internet Protocol, verze 6
ITS	Intelligent Transport Systems, Inteligentní dopravní systémy, synonymum pojmu Dopravní telematika
IZS	Integrovaný záchranný systém (policie, hasičský záchranný sbor, zdravotnická záchranná služba)
JSDI	Jednotný systém dopravních informací pro ČR
LBS	Location Based Services, služby založené na lokalizaci
MD ČR	Ministerstvo dopravy ČR
MHD	Městská hromadná doprava
MI ČR	Ministerstvo informatiky ČR (následně sloučeno s MV ČR)
MV ČR	Ministerstvo vnitra ČR
NDIC	Národní dopravní informační centrum (angl. NTIC)
<i>NPC</i>	Navigační PC
OTAP	Open Travel Data Access Protocol
<i>OM</i>	Organizační model (systému dopravních informací)
P+R	Park and Ride
K+R	Kiss and Ride
PDZ	Proměnné dopravní značky
PFI	Private Finance Initiative
PPP	Partnerství veřejného a soukromého sektoru
PIT	Proměnná informační tabule (angl. VMS)
PoI	Point of Interest, místo zájmu
PoP	Point of Payment, místa zpoplatnění silniční infrastruktury
PPP	Public Private Partnership, Partnerství veřejného a soukromého sektoru
PR	Public Relations, vztahy s veřejností
RDIC	Regionální dopravní informační centrum (angl. LTIC)
RDS-TMC	Radio Data System – Traffic Message Channel, Rozhlasový datový systém – kanál dopravních zpráv
ŘSD ČR	Ředitelství silnic a dálnic ČR
<i>SDI</i>	Systém dopravních informací (rozšířený)
<i>SDI<sub>A</sub></i>	podsystem dopravních informací aktuálních
<i>SDI<sub>C</sub></i>	podsystem dopravních informací cestovních
<i>SDI<sub>E</sub></i>	podsystem dopravních informací ekonomických
<i>SDI<sub>M</sub></i>	podsystem dopravních informací mototuristických
<i>SDI<sub>P</sub></i>	podsystem dopravních informací preventivních
<i>SDI<sub>T</sub></i>	podsystem dopravních informací topologických
SDT ČR	Sdružení pro dopravní telematiku ČR



---

SFDI	Státní fond dopravní infrastruktury ČR
SMS	Short Message Service, Služba krátkých textových zpráv (sítě GSM)
<i>TACMEP</i>	souhrnné označení pro dopravní informace topologické, aktuální, cestovní, mototuristické, ekonomické a preventivní
TERN	Trans European Road Network, transevropská silniční síť
TPEG	Transport Protocol Expert Group
TVD	Televizní dohled
ÚAMK	Ústřední automotoklub ČR
ÚDI	Ústav dopravního inženýrství hl. m. Prahy
UK	United Kingdom, Velká Británie
UML	Universal Modelling Language, univerzální modelovací jazyk
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System, Univerzální mobilní telekomunikační systém, tj. mobilní síť 3. generace (3G)
<i>ÚSP</i>	<i>Účastník silničního provozu</i>
V2V	Vehicle-to-Vehicle, předávání informací mezi vozidly, synonymum C2C (car-to-car)
V2I	Vehicle-to-Infrastructure, předávání informací mezi vozidly a infrastrukturou, tj. rozšířené pojetí V2V
<i>VPB-SDI</i>	<i>Veřejný přístupový bod na výstupu systému dopravních informací</i>
XML	eXtended Markup Language

# Úvod

## Úvod do problematiky dopravních informací

Sběr a šíření dopravních informací je součástí oboru dopravní telematika, označovaného také jako inteligentní dopravní systémy (*intelligent transport systems, ITS*). Od dopravních informací, které se v současném pojetí váží především k aktuálnímu provozu na dopravní infrastruktuře, se očekává zvýšení bezpečnosti jízdy, vyšší využívání hromadné dopravy, efektivnější použití silniční infrastruktury, omezení celospolečenských ztrát z kongescí, snížení zatížení životního prostředí externalitami dopravy a z pohledu jednotlivce pohybujícího se po dopravní infrastruktuře v dopravním prostředku pak především zkrácení jízdní doby.

Oblast dopravních informací se začala rozvíjet nejprve v USA, a to již zhruba od 60. let minulého století, kdy bylo dopravní zpravodajství o aktuální dopravní situaci ve formě čtených zpráv vkládáno jako nový atraktivní prvek do rozhlasového vysílání soukromých stanic a jeho cílem bylo přitáhnout nové posluchače. S postupem zavádění informačních technologií jako technologické podpory sběru, zpracování a šíření dopravních informací se od 90. let 20. stol. objevují dopravní informace poskytované ve strojově zpracovatelné formě, přičemž tato éra byla završena definováním standardu RDS-TMC pro jejich šíření prostřednictvím rozhlasového vysílání. Paralelně s touto standardizací na straně veřejné správy vznikal konkurenční boj mezi tvůrci přijímačů dopravních zpráv, které od té doby urazily cestu od triviálních a složitě použitelných zobrazovacích jednotek interpretujících zprávy RDS-TMC až po dnešní moderní softwarové či hardwarové navigační systémy, schopné naplánovat trasu v přehledných mapových podkladech při zohlednění aktuálního stavu dopravy a uživatelsky přívětivě po ní vést řidiče po celou dobu jízdy.

I když jsou po světě dopravní informace vesměs považovány za veřejný statek, a jsou tudíž poskytovány veřejným sektorem zdarma, existují i případy jejich komerčního provozu. V oblasti organizační a ekonomické bylo již sice dosaženo jistého pokroku, ale právě tyto dvě oblasti v problematice dopravních informací jsou – na rozdíl od technologické stránky – těmi nejsložitějšími a nejméně probádanými.

## Cíle této práce

**Cílem této práce, která je vytvářena mezioborově na pomezí dopravní politiky, dopravního marketingu a dopravní telematiky, je předložit ekonomické a organizační modely funkčně komplexního systému dopravních informací a z nich následně vybrat modely**

**organizačně a ekonomicky nejvhodnější, které by bylo možné implementovat v zemích, jež zatím nedisponují definovaným univerzálně funkčním systémem dopravních informací či jej využívají jen částečně.** Práce by měla v souladu s dopravněpolitickými trendy podpory hromadné dopravy, zvyšování bezpečnosti silniční dopravy a podpory ekologické dimenze dopravy na konceptuální úrovni **rozšířit stávající pojetí dopravních informací, definovat podsystémy pro jejich zpracování** a následně předložit možnosti **organizačního otevření systému** dopravních informací pro další subjekty, které budou v rámci funkční kostry spolupracovat na bázi jednotné datové platformy. Ve svém závěru by tato disertace měla předložit **vhodný výběr organizačního a ekonomického modelu** systému dopravních informací.

## Použitá literatura

Při zpracování této práce byla použita rozsáhlá odborná literatura. Ze zahraniční oborové literatury se jednalo především o vědecký časopis *Journal of Intelligent Transportation Systems*. Po metodické stránce byly použity především publikace SAGE, A. P.: *Introduction to Systems Engineering* [38]<sup>1</sup>; LAWRENCE, D. B.: *The Economic Value of Information* [19]<sup>2</sup>; a CORNES, R.: *The Theory of Externalities, Public Goods and Club Goods* [04]<sup>3</sup>. Z české oborové literatury byly použity především vybrané vědecké práce, odborné projekty a skripta autorů prof. Ing. Pavla Příbyla, CSc. [34], [35], [36]<sup>4</sup>, doc. Dr. Ing. Miroslava Svítka [44]<sup>5</sup> a doc. Ing. Jaroslava Veselého, CSc. [48], [49].<sup>6</sup> Bylo použito též mnoho internetových zdrojů, zvl. při mapování situace v EU a ČR.

<sup>1</sup> [38] SAGE, A. P., ARMSTRONG, J. E.: *Introduction to Systems Engineering*. John Wiley & Sons, Inc., 547 s., (2000). ISBN 0-471-02766-9.

<sup>2</sup> [19] LAWRENCE, D. B.: *The Economic Value of Information*. Springer Verlag, 393 s., (1999). ISBN 0-387-98706-1.

<sup>3</sup> [04] CORNES, R., SANDLER, T.: *The theory of externalities, public goods and club goods*. 2. vydání. Cambridge University Press, 590 s. (1999). ISBN 0-521-47718-2.

<sup>4</sup> [34] PŘIBYL, P., a kol.: *Písemná zpráva k vědeckovýzkumnému projektu MD ČR 802/110/102 – Dopravní informační systém RDS-TMC*. ČVUT – dopravní fakulta, Praha, (2003).

[35] PŘIBYL, P.: *Inteligentní dopravní systémy a dopravní telematika I*. Vydavatelství ČVUT, Praha, 181 s. (2005). ISBN 80-01-03122-5.

[36] PŘIBYL, P.: *Inteligentní dopravní systémy a dopravní telematika II*. Nakladatelství ČVUT, Praha, 254 s., (2007). ISBN 978-80-01-03648-8.

<sup>5</sup> [44] SVÍTEK, M., a kol.: *Písemná zpráva k vědeckovýzkumnému projektu MD ČR 802/210/108 – Inteligentní dopravní systémy v podmínkách dopravně telekomunikačního prostředí ČR*. ČVUT – dopravní fakulta, Praha, (2001).

<sup>6</sup> [48] VESELÝ, J.: *Informační systémy pro podporu rozhodování v dopravě*. Vydavatelství ČVUT, Praha, 263 s., (2005). ISBN 80-01-03246-9.

[49] VESELÝ, J.: *Úvod do teorie chaosu v dopravě a dopravní telematice*. Vydavatelství ČVUT, Praha, 120 s. (2006). ISBN 80-01-03448-8.

## A. ANALYTICKÁ ČÁST:

### REŠERŠE, SOUČASNÝ STAV, VSTUPNÍ DATA

## 1 Formulace řešeného systému

### 1.1 Formulace cílů-přínosů systému

Cílem poskytování dopravních informací uživatelům je:

- zkrácení cestovní doby (ať už využitím prostředků individuální automobilové dopravy nebo hromadné dopravy);
- zvýšení bezpečnosti (tedy snížení počtu nehod);
- podpora vyššího využívání hromadné dopravy osob (z důvodů její rychlosti, ekonomičnosti, bezpečnosti a ekologičnosti a dalších celospolečenských přínosů);
- omezení dopravních kongescí a ekonomických ztrát z nich plynoucích;
- snížení zatížení životního prostředí;
- zvýšení pohody cestování.

**Cílem řešení je na konceptuální úrovni předložit návrh informačního systému pracujícího s dopravními informacemi za využití modelů funkčního uspořádání, organizace a ekonomického zajištění, který bude uživatelům dopravy prostřednictvím dodávaných dopravních informací poskytovat informační podporu pro dosahování jimi požadovaných cílů z uvedeného seznamu.**

### 1.2 Formulace uživatelů (cílových skupin)

Uživateli navrhovaného informačního systému budou:

A) primárně:

1. řidiči osobních vozidel soukromých a firemních (automobily, motocykly);
2. řidiči nákladních vozidel a jejich dispečinky;
3. řidiči vozidel hromadné dopravy osob a jejich dispečinky;
4. řidiči vozidel integrovaného záchranného systému a jejich dispečinky;

B) sekundárně:

5. cestující v hromadné dopravě osob (zvl. autobusy, tramvaje; metro, železnice);
6. spolucestující ve vozidlech soukromých a firemních;
7. cyklisté;
8. chodci.

Z důvodu hlavní orientace na silniční dopravu budou dále v práci uživatelé tohoto systému označováni jako *účastníci silničního provozu* (ÚSP), byť svým významem má tento infor-

mační systém přesah do dalších druhů dopravy (zvl. železniční či letecké), a zahrnuje tak další potenciální uživatele.

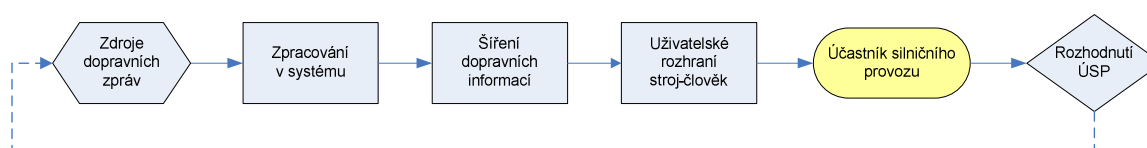
### 1.3 Formulace vstupů a výstupů systému

**Vstupem systému** definujeme počítačově zpracovatelné i nezpracovatelné časově a místně závislé informace z dopravní infrastruktury daného územního celku (zpravidla státu) o dopravní síti, aktuálním dopravním provozu, veřejné dopravě a další bezprostředně související informace.<sup>7</sup>

**Výstupem systému** definujeme počítačově zpracovatelné i nezpracovatelné časově a místně závislé informace z dopravní infrastruktury určené pro účastníky silničního provozu, kteří právě využívají dopravní infrastrukturu (především silniční) nebo tak hodlají ve zvolené době učinit, poskytované v uživatelsky jednoduše použitelné podobě.<sup>8</sup>

### 1.4 Formulace toku dat v systému

Aktivitty systému se realizují prostřednictvím jeho produkčních funkcí. Hlavní produkční funkce systému především shromažďují data z dopravní infrastruktury, zpracovávají je a poskytují účastníkům silničního provozu; základní datový tok bude mít tedy podobu:



Zdroj: autor

Obrázek 1 – Základní schéma požadovaného toku dat.

Ve schématu je zdůrazněna role účastníka silničního provozu jakožto terminátoru dopravní informace, jemuž získaná informace slouží k podpoře rozhodování o jeho dalším jednání na dopravní infrastruktuře. **Obdržená informace by měla být pro účastníka silničního provozu přínosná tak, aby zvýšila kvalitu jeho rozhodování, ideálně až k rozhodování za jistoty.**<sup>9</sup> Účastník silničního provozu svým rozhodnutím následně ovlivňuje relevantní část dopravního systému, jehož stav je opět měřen přes zdroje dopravních informací.

<sup>7</sup> K vysvětlení nutnosti pracovat i s počítačově nepoznatelnými daty viz dále v práci (jedná se např. o telefonická hlášení dopravních zpravodajů, která není možné při současné úrovni technologií spolehlivě počítačově analyzovat a získanou informaci automaticky vložit do systému; obdobně např. výstupy z kamer plošného videodohledu).

<sup>8</sup> Na výstupu systému může být počítačově nerozpoznatelná informace naopak výhodou (např. dopravní moderátorská hlášení v rozhlasu) – byť jejím příjemcem musí být uživatel přímo, nikoli prostřednictvím technologického rozhraní.

<sup>9</sup> Tak, že účastník silničního provozu bude mít pro své rozhodnutí o volbě aktuální trasy nebo dopravního prostředku k dispozici přesné informace – např. bude znát varianty cesty a jejich přesné ohodnocení (časové, cenové apod., tj. rozhodování za jistoty), nikoli jen pravděpodobnosti tohoto ohodnocení (tj. rozhodování za rizika), nebo dokonce bez znalosti jednotlivých variant ani hodnot jejich pravděpodobnosti (tj. rozhodování za neurčitosti).

## 2 Definice pojmů

Klíčovým pojmem této práce jsou *dopravní informace*. Českým homonymním pojmem *dopravní informace* jsou v oblasti dopravní telematiky obvykle označovány *informace o aktuálním dopravním provozu na pozemních komunikacích (aktuální dopravní informace, Traffic Information / Verkehrsinformationen)*, nikoli obecné *informace z oboru dopravy (Transport Information / Transportationinformationen)*. Tento současný telematický pojem je v této práci rozšířen a rozpracován do šesti složek – dopravní informace jsou v této práci chápány ve smyslu *dopravních informací vztahujících se k dopravnímu provozu, Traffic-Related Information, Informationen bezogen auf den Verkehr*.

### 2.1 Definice pojmu Dopravní informace (DI)

*Definice (upravená dle [34]<sup>10</sup>):* **Dopravní informace (DI) je údaj dopravně technického charakteru, který v oblasti silniční dopravy slouží ke snížení neurčitosti v procesech řízení dopravy (na centrální úrovni), resp. rozhodování (na úrovni účastníka silničního provozu).**

Dopravní informace je také možné definovat takto: **Dopravní informace snižují míru entropie dopravního systému, a umožňují tak řidiči činit na dopravní infrastruktuře svobodnější rozhodnutí (za jistoty, neurčitosti nebo za rizika) s ohledem na dosažení mezního přínosu z jeho cesty.**

*Aktuální dopravní informace mohou být definovány (upraveno dle [34]<sup>11</sup>):* **Aktuálními dopravními informacemi se rozumí takové informace, které umožňují účastníkovi silničního provozu činit operativní rozhodnutí s ohledem na optimalizaci jeho cesty na dopravní infrastruktuře. Patří mezi ně hlášení o kongescích, nehodách, sjízdnosti a další aktuální informace podobného druhu.<sup>12</sup>**

Problematika dopravních informací má společné prvky s následujícími částmi telematického systému: (1) řízení dopravy; (2) určování polohy vozidla; (3) tvorby map pro automobilovou navigaci; (4) elektronického výběru mýtného; (5) zabezpečení vozidel a jejich vyhledávání; (6) bezpečnosti silničního provozu a (7) telekomunikační infrastruktury.

<sup>10</sup> [34] PŘIBYL, P.: *Písemná zpráva k vědeckovýzkumnému projektu MD ČR 802/110/102 – Dopravní informační systém RDS-TMC. Nositel projektu: ČVUT – dopravní fakulta. Praha, (2003).*

<sup>11</sup> [16] KLATOVSKÝ, R.: *Písemná zpráva k disertační práci. Univerzita Pardubice – dopravní fakulta Jana Pernera, Pardubice, 31 s., (2002).*

<sup>12</sup> Jakým způsobem s nimi účastník silničního provozu naloží, je již jeho individuální záležitostí – může se jednat o řidiče, který bude podle nich jednat (inteligentně se rozhodovat), nebo který se bude chovat ambivalentně (nebude je vůbec zohledňovat). Pro tuto práci je však podstatné, že mu dopravní informace zvýšení této svobody rozhodování umožní – tedy že bude aktuální dopravní informaci mít skutečně k dispozici v daném čase a místě a dostatečné kvalitě.

## 2.2 Definice pojmů z oblasti dopravních informací

**(Měřená dopravní) data** – v relevantním kontextu označována jen jako *Data* – dopravní informace strojově získávané z dopravně telematických systémů (indukční smyčky, sčítače, meteostanice atd.), pro další použití jsou vhodné až po filtrování a interpretaci.<sup>13</sup>

**(Dopravní) hlášení** – označení pro dopravní informace ve strojově nerozpoznatelné formě (zpravidla hlasové), které dokáže zpracovat výhradně lidský operátor a následně je vloží do informačního systému. Jedná se především o telefonická hlášení dopravních zpravodajů v přirozeném jazyce – sdělovanou informaci je třeba strukturovat a manuálně vložit do systému, což současný stav technologií neumožňuje zajistit strojově.

**(Dopravní) digitální zprávy** – označení pro dopravní informace, které zdroj dopravních informací dodává do systému ve strojově rozpoznatelné podobě. Jedná se např. o policejní informace o dopravní nehodě, které jsou do systému vloženy přímo policistou v terénu prostřednictvím digitálního mobilního komunikačního zařízení.

**Sběr (dopravních dat)** – (automatické) shromažďování měřených dat a digitálních zpráv z dopravní infrastruktury. Obecně sběrem je označeno i takové shromažďování informací, ve kterém dochází jak ke sběru (měřených dat a digitálních zpráv), tak i kompletaci (strojově nerozpoznatelných dopravních hlášení), přičemž výrazně převládají aktivity sběru.

**Dopravní zprávy (DZ)** – obecné označení používané v této práci pro dopravní informace na vstupu do systému – pro odlišení vůči dopravním informacím na výstupu.

**Dopravní informační centrum (DIC)** – centrální místo, kde se shromažďují, zpracovávají a odkud se distribují dopravní informace regionálního nebo celostátního významu.<sup>13</sup> V této práci je označováno jako *centrála* systému dopravních informací. Může být regionální nebo celostátní, přičemž rozdíl mezi těmito typy je výhradně v geografickém rozsahu území, které svými aktivitami pokrývají.

**Jednotný systém dopravních informací (JSDI) ČR** – je komplexem vztahů, vazeb a pravidel mezi prvky systému s cílem co nejefektivněji ovlivňovat chování účastníků silničního provozu, a cíleně tak přispívat k trvalému zvyšování bezpečnosti a plynulosti silničního provozu (ve smyslu projektu [54]).<sup>13</sup>

<sup>13</sup> [54] ZVÁRA, J, a kol.: *Písemná zpráva k vědeckovýzkumnému projektu MD ČR 801/110/106 – Metodika ovlivňování chování účastníků silničního provozu prostřednictvím médií, nositel projektu: Autoklub Bohemia Assistance. Praha, (2004).*

## 2.3 Definice pojmů z oblasti systémového inženýrství

**Systém** – systémem označme uspořádanou množinu  $S = (A/F, R/P, \gamma, \delta, E, M, Id, K)$ , kde: **A**...množina prvků, **F**...množina funkcí prvků, **R**...soustava relací mezi dvojicemi prvků z **A**, **P**...procesy,  $\gamma$ ...aktivované procesy (chování systému),  $\delta$ ...silné procesy, **E**...etika, **M**...mohutnost (počet možných procesů na **S**), **Id**...identita, **K**...kompetence.<sup>14</sup>

**Produkční funkce (objektu)** – zřetězení funkcí jednotlivých částí objektu představujících procesy na konkrétním objektu.<sup>15</sup>

**Identita** – *ve smyslu systémového inženýrství*: uplatnění objektu (systému) a jeho schopnosti;<sup>16</sup> *ve smyslu marketingovém*: představuje hlavní strategii organizace – je hlavní technikou pro založení, rozvoj a stabilizaci organizace a disponuje součtem vlastností a způsobů prezentace, které organizaci spojují.<sup>17</sup>

## 2.4 Definice pojmů z oblasti dopravy

**Účastník silničního provozu (ÚSP)** – především řidič motorového vozidla nákladního, individuálního osobního, autobusu i vozidla jednostopého; spolucestující ve vozidle, cestující prostředcích hromadné dopravy; dle kontextu též chodec, cyklista či v přeneseném významu i uživatel dalších druhů dopravy.

**Kongesce** – přetížení komunikace. Rozlišujeme *pravidelné (opakované) kongesce* (tj. 1. druhu) – důvodem vzniku je zpravidla nedostatečná kapacita úseku v daném čase (např. i vlivem dlouhodobého omezení šířky komunikace); *nepravidelné (neopakující se) kongesce* (tj. 2. druhu) – důvodem vzniku je náhodná, mimořádná událost na infrastruktuře (dopravní nehoda, nesjízdnost).<sup>18</sup>

**Navigace** – funkce zajišťovaná nad mapovými podklady a údaji o aktuální pozici, která navrhuje optimální trasu (zpravidla při minimalizace jízdní doby) na dané dopravní síti a informačně zajišťuje vedení uživatele po této trase. *Statická navigace* při výběru trasy nezohledňuje aktuální stav dopravního zatížení, oproti tomu *dynamická navigace* navrhuje trasu s ohledem na aktuální stav dopravního zatížení.

**Navigační systém** – zařízení ve formě jednoúčelového hardwaru, nebo softwaru použitelného na různém hardwaru, které zajišťuje navigační funkci v jedoucím vozidle.

<sup>14</sup> [50] VLČEK, J.: *Systémové inženýrství*. Vydavatelství ČVUT, Praha, 291 s., (1999). ISBN 80-01-01905-5.

<sup>15</sup> [50] VLČEK, J.: *Systémové inženýrství*. Vydavatelství ČVUT, Praha, 291 s., (1999). ISBN 80-01-01905-5.

<sup>16</sup> [50] VLČEK, J.: *Systémové inženýrství*. Vydavatelství ČVUT, Praha, 291 s., (1999). ISBN 80-01-01905-5.

<sup>17</sup> Upraveno dle: [45] SVOBODA, V.: *Public relations*. Grada Publishing, Praha, 240 s. (2006). ISBN 80-247-0564-8.

<sup>18</sup> [28] PAVLÍČEK, F.: *Krizové stavy a doprava*. Vydavatelství ČVUT, Praha, 254 s., (2001). ISBN 80-01-02272-2.



**Řízení dopravy** – *obligatorní řízení* je takové operativní řízení dopravy, které je vykonáváno z centrálního místa právně závaznými prostředky (světelná signalizační zařízení, proměnné dopravní značení apod.), oproti tomu *fakultativní řízení* se omezuje na právně nezávazná doporučení (doporučení pro volbu jiné trasy apod.).

## 2.5 Definice pojmů z oblasti přenosu informací

**ALERT-C** – protokol pro kódování dopravních informací pro technologii RDS-TMC.

**DATEX** – datová síť pro výměnu dopravních informací zvl. mezi dopravními řídicími centry.

**ERIC** – datový formát pro zpracování dopravních informací, používaný např. v německém autoklubu ADAC.

**OTAP** – protokol pro přenos dopravních informací vyvinutý v rámci projektu *Centrico* pro oblast západní části Německa, Nizozemsko a Belgie.

**RDS-TMC** – základní digitální přenosový kanál pro šíření dopravních informací, připojený k analogovému rozhlasovému vysílání. Standardizován v ISO 14819-1:2003 (*Dopravní a cestovní informace – část 1: kódovací protokol pro RDS-TMC využívající Alert-C*) a ISO 14819-2:2003 (*Dopravní a cestovní informace – část 2: Kódy událostí a dopravních zpráv pro RDS-TMC*). Rychlost přenosu činí 37 b/s. Dopravní informace je přenášena v těchto částech: popis události (popis dopravního problému a jeho závažnosti nebo aktuálního stavu počasí – 11 bitů); místo, oblast, segment komunikace nebo bod, kterého se zpráva týká (na základě lokalizačních tabulek, které jsou nezbytnou součástí mapového podkladu – 16 bitů); směr a rozsah šíření (4 bity); očekávaná doba trvání (3 bity); případně doporučení k objezdu (1 bit). Lze šířit též data o stupních provozu.

**TPEG** – protokol vytvořený Evropskou vysílací unií pro přenos multimodálních dopravních informací, který je srozumitelný pro stroje i člověka. Standardizován v ISO/TS 18234-1:2006 až 6:2006; verze 7 až 10 procházejí schvalováním.

**V2V (Vehicle-to-Vehicle)** – forma přímé komunikace v silniční dopravě: automatizované strojové předávání informací mezi vozidly přímo bez zásahu účastníka silničního provozu.

**V2I (Vehicle-to-Infrastructure)** – forma přímé komunikace v silniční dopravě: automatizované strojové předávání informací mezi vozidly a relevantní silniční infrastrukturou bez zásahu účastníka silničního provozu (tj. upravenými světelnými signalizačními zařízeními, svíslými dopravními značkami či specializovanými jednotkami podél komunikací sloužícími výhradně k přenosu tohoto typu informací).

## 2.6 Definice pojmů z oblasti ekonomie

**Externalita** – činnost, která ovlivňuje pozitivně nebo negativně jiné subjekty, aniž za to musí platit nebo jsou za tuto činnost odškodňovány. Externality se objevují, když se soukromé náklady nebo přínosy nerovnají společenským nákladům nebo přínosům.<sup>19</sup> V odvětví dopravy jsou do kategorie externalit řazeny náklady dopravní infrastruktury, dopravních kongescí, znečištění ovzduší, hluk a dopravní nehody.<sup>20</sup>

**Efekt černého pasažéra** – ekonomický efekt pozitivní externality, kdy prospěch získávají i ti, kteří nemuseli na jeho získání vynaložit žádný náklad.<sup>21</sup>

**Mezní užitek** – užitek dodatečně získané služby v daném okamžiku plynoucí pro konkrétního účastníka silničního provozu. Ten se rozhoduje právě podle mezního užitku, naopak celkový užitek jeho rozhodování v danou chvíli neovlivňuje.

**Pigouovy daně/dotace** – jedna z forem internalizace externalit – daně či dotace pro subjekty, jejichž procesy vytvářejí externality.<sup>22</sup>

**Pragmatická informace** – konkrétní použití statistické informace, tj. dopad statistické informace na rozhodování (konání, jednání jednotlivce) a následně i přínos z rozhodnutí. Mezi její základní atributy patří relevance, úplnost a včasnost.<sup>23</sup>

## 2.7 Definice pojmů z ostatních oblastí

**Jednání** – záměrné chování, aktivní změna chování reagující na proměnlivost vztahů, narušení rovnováhy mezi prostředím a subjektem. V centru zájmu jednání není konkrétní fyzická událost chování, ale vzorové utváření a jejich smysluplné produkty.

**Rozhodování** – lze rozdělit na: rozhodování za jistoty (takové rozhodování, kdy je známý počet alternativ a pravděpodobnost výskytu stavu okolnosti je 1), rozhodování za rizika (kdy je známý počet alternativ a pravděpodobnost výskytu stavu okolností je známa), rozhodování za nejistoty (kdy není známa pravděpodobnost stavů okolností).

**Médium masové komunikace** – v procesu masové komunikace je (1) materiál určený prvotně ke krátkodobému užití (tj. zprávy, zábava) (2) produkován formálními organizacemi užívajícími vyspělé technologie (3) s pomocí rozmanitých mediačních technik, jež jsou k dispozici

<sup>19</sup> [39], str. 969;

[39] SAMUELSON, P. A., NORDHAUS, W. D.: *Ekonomie. Svoboda, Praha, 1011 s., (1991). ISBN: 80-205-0192-4.*

<sup>20</sup> [48], str. 84;

[48] VESELÝ, J.: *Informační systémy pro podporu rozhodování v dopravě. Vydavatelství ČVUT, Praha, 263 s., (2005). ISBN: 80-01-03246-9.*

<sup>21</sup> [10] HAMERNÍKOVÁ, B., KUBÁTOVÁ, K.: *Veřejné finance. Eurolex Bohemia, Praha, 355 s., (2004). ISBN 80-86432-88-2.*

<sup>22</sup> [04] CORNES, R., SANDLER, T.: *The theory of externalities, public goods and club goods. 2. vydání. Cambridge University Press, 590 s. (1999). ISBN: 0-521-47718-2.*

<sup>23</sup> [19] LAWRENCE, D. B.: *The Economic Value of Information. Springer Verlag, 393 s., (1999). ISBN: 0-387-98706-1.*

(4) současně velkému počtu příjemců (disperzní publikum), kteří jsou pro masového komunikátora anonymní, a to (5) veřejně, tj. bez omezení přístupu, (6) jednosměrně, tj. komunikátor a recipient si nemohou vyměnit svá postavení, jejich vzájemný vztah je asymetrický ve prospěch komunikátora a je (7) nepřímý (bez přímé zpětné vazby), a to vše (8) s určitou periodicitou produkce, která je (9) nabízena průběžně. Na základě těchto devíti kritérií lze pod média masové komunikace zahrnout televizi, periodický tisk, rozhlas a film.<sup>24</sup>

**Veřejná správa, veřejný sektor** (v této práci označován ve zkratkovém vyjádření indexem V) – souhrnné označení pro státní správu, místní správu, samosprávu a jejich orgány, instituce a jimi financované subjekty.<sup>25</sup>

**Neziskový sektor** (v práci označován ve zkratkovém vyjádření indexem N) – struktury občanské společnosti, které vznikly s jiným primárním účelem, než je dosažení zisku, zvl. občanská sdružení, nadace, skupiny uživatelů apod.

**Provozovatel** – ve smyslu této práce se jedná o takovou organizaci veřejného nebo soukromého sektoru, která se podílí na sběru, zpracování nebo šíření dopravních informací.

**Veřejná politika** – souhrn činností veřejného sektoru přímo nebo nepřímo působících na občany, operující na třech úrovních: politická rozhodnutí, produkty politiky a důsledky politiky.<sup>26</sup>

**Teorie veřejné volby** – jedna z teorií veřejné politiky, která řeší dopady rozhodování veřejného sektoru na společnost s ohledem na osobní zájmy rozhodujících.<sup>27</sup>

---

<sup>24</sup> [18], str. 17;

[18] KUNCZIK, M.: *Základy masové komunikace*. Karolinum, Praha, 307 s., (1995).

*Rozlišování mezi televizí a filmem je v pohledu datové struktury pro tuto práci irelevantní; tato definice rozlišuje z pohledu masové komunikace mezi sdělením dostupným v televizi a dostupným v kině, resp. mezi televizním zpravodajstvím a filmovým uměním, resp. mezi vysílání v reálném čase a ze záznamu.*

<sup>25</sup> [10], str. 18;

[10] HAMERNÍKOVÁ, B., KUBÁTOVÁ, K.: *Veřejné finance*. Eurolex Bohemia, Praha, 355 s., (2004). ISBN 80-86432-88-2.

<sup>26</sup> [32] POTŮČEK, M., a kol.: *Veřejná politika*. SLON, Praha, 400 s. (2005). ISBN 80-86429-50-4.

<sup>27</sup> [32] POTŮČEK, M., a kol.: *Veřejná politika*. SLON, Praha, 400 s. (2005). ISBN 80-86429-50-4.

### 3 Analýza současného stavu problematiky

Cílem této kapitoly je:

- shrnout nové poznatky v oblasti dopravních informací, zvl. s ohledem na jejich přínosy;
- shrnout aktuální situaci v oblasti dopravních informací v zahraničí;
- shrnout aktuální situaci v oblasti dopravních informací v České republice.

Pro zpracování této kapitoly bylo čerpáno z následujících typů zdrojů:

- a) odborné zdroje – především z článků amerického vědeckého titulu *Journal of Intelligent Transportation System* a z navštívených odborných konferencí a seminářů;
- b) specializované zpravodajské zdroje – *Telematics Journal*, *Transportation Communications Newsletter*;
- c) otevřené zdroje – všeobecně dostupné projekty a studie – zvláště projekty probíhající v EU a v ČR, zvl. s využitím internetu;
- d) soukromé know-how subjektů působících v této oblasti – zmapování (e-mailem, telefonicky, osobní návštěvou) bylo možné vykonat jen do jisté úrovně, neboť pak nebylo možné proniknout přes „firemní tajemství“.

Dalším typem zdrojů, které by byly jistě přínosné, ale nebyly z finančních důvodů k dispozici, jsou soukromé komerční zdroje – především studie analytických firem (zvl. SBD, Telematics Research Group).

Současný stav je popsán v této části práce velmi stručně, bližší zpracování po jednotlivých zemích je předloženo např. v [RK-07],<sup>28</sup> kde je vytvořen stručný přehled situace v oblasti dopravních informací pro Českou republiku, Slovensko, Švýcarsko (S), Rakousko (A), Německo (D), Nizozemsko (NL), Belgie (B), Velkou Británii (UK) a částečně USA (pro vyšší kompaktnost textu je dále v případě, že je zmiňován zahraniční subjekt, použita notace *označení státu: název subjektu*).

Z analýzy současného stavu vyplynuly poznatky pro další práci, které jsou pro přehlednost shrnuty do tabulek v závěru kapitoly.

---

<sup>28</sup> [RK-07] KLATOVSKÝ, R.: *Přehled poskytovatelů dopravních informací ve vybraných členských státech EU*. Dostupno online: [www.inteligentni-doprava.cz](http://www.inteligentni-doprava.cz), (2007).

### 3.1 Shrnutí obecných poznatků v oblasti dopravních informací

V této podkapitole se práce zaměřuje na problematiku přínosu navigačních systémů a přínosu využití dopravních informací. Z předložených zjištění plyne, že statické a dynamické navigační systémy (centralizované i postavené na přímé komunikaci) pomáhají jednotlivým účastníkům silničního provozu skutečně dosahovat úspor času:

#### 3.1.1 Přínos navigačních systémů

Výsledky přínosu statických navigačních systémů plynoucí ze studie výzkumné firmy NTC:<sup>29</sup>

- při používání navigačního systému řidiči pociťují větší kontrolu nad vozidlem, cítí se méně rozptylováni a méně pod tlakem;
- řízení bez navigačního systému znamená o 12 % více prokázaných nehod a o 5 % vyšší prokázané finanční škody;
- používání navigačního systému zkracuje reakční dobu řidiče o 12 %;
- pracovní zátěž řidiče se při používání navigačního zařízení v neznámých oblastech snižuje o 20 %;
- ujetá vzdálenost se při používání navigačního systému v neznámých oblastech zkrátí o 16 % a jízdní doba o 18 %.

#### 3.1.2 Přínos dopravních informací o aktuálním provozu

##### 3.1.2.1 Přínosy dopravních informací v modelu s centrálním (nepřímým) poskytováním informací

Přehled přínosů navigace s využitím aktuálních dopravních informací oproti navigaci bez těchto informací shrnuje tabulka na následující straně, která obsahuje jak výsledky simulací, tak i praktických testů:

<sup>29</sup> [16], str. 3;

[13] Independent research by Dutch research institute TNO shows that satellite navigation systems have a positive influence on road safety. Dostupno on-line: [www.tomtom.com](http://www.tomtom.com), (2007).

Zdroj: [52]<sup>30</sup>

**Tabulka 1 – Přehled studií a experimentů dokumentujících výši úspory jízdní doby při navigaci s využitím aktuálních dopravních informací.**

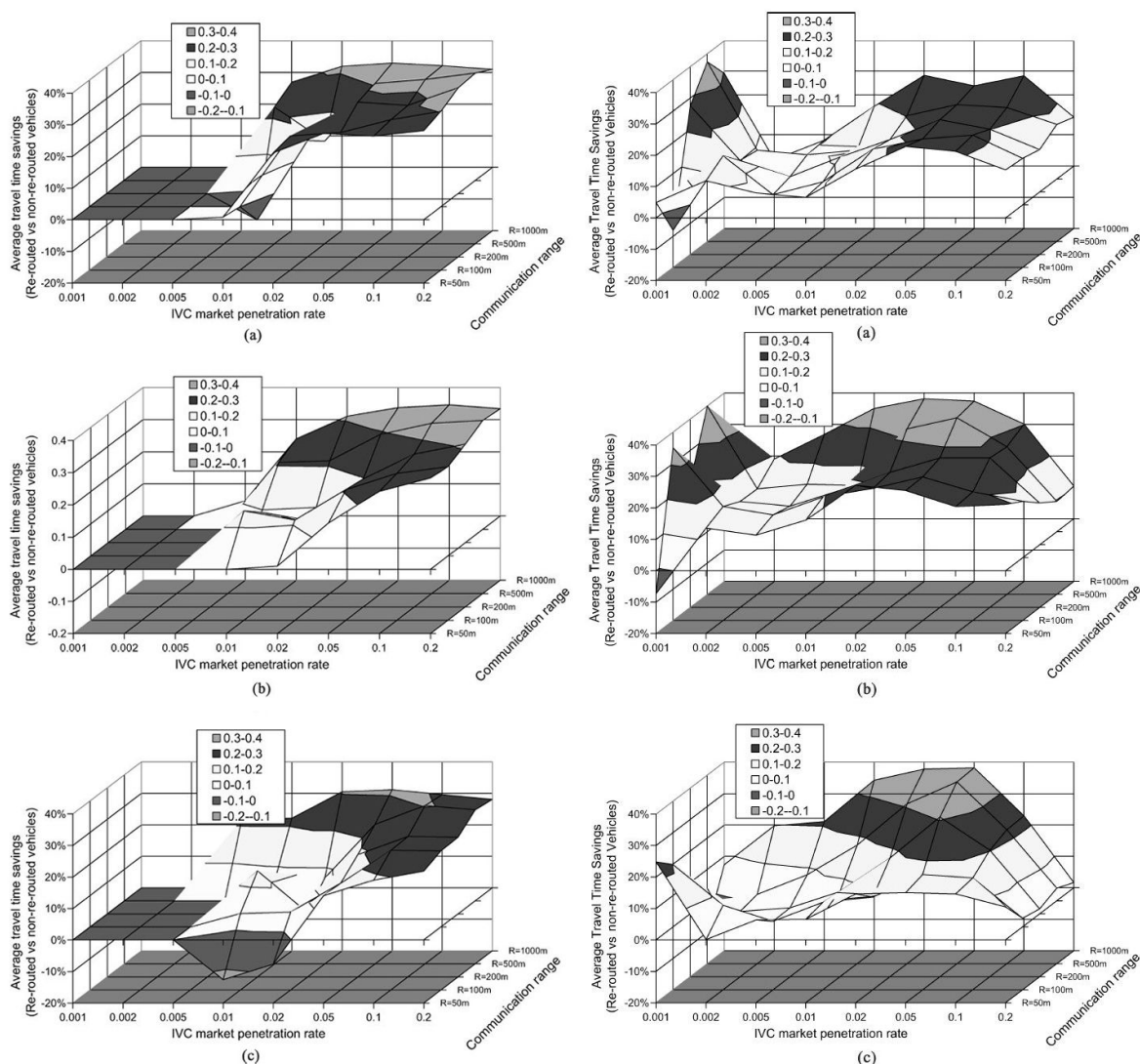
---

<sup>30</sup> Převzato a upraveno z [47], str. 176;

[47] TOLEDO, T., BEINHAKER, R.: Evaluation of the potential benefits of advanced traveler information systems. *Journal of Intelligent Transportation Systems*, roč. 10, č. 4, str. 173–183, (2006). ISSN: 1547-2450.

### 3.1.2.2 Přínosy dopravních informací v modelu s přímým (mezivozidlovým) strojovým poskytováním informací (V2V)

Následující grafy ukazují, že i v případě přímé automatické strojové komunikace dochází k úsporám jízdní doby:



Zdroj: [52]<sup>31</sup>

**Obrázek 2 – Relativní úspory jízdní doby vozidel vybavených zařízeními pro vzájemnou strojovou komunikaci (V2V) na přeměrované trase oproti nevybaveným vozidlům na původní trase (*osa y*;  
*osa x*: penetrace těchto vozidel v dopravním provozu; *osa z*: dosah této komunikace;  
 shora: (a) nízká hustota dopravy, (b) střední a (c) vysoká;  
 v levém sloupci výsledky simulace v městské síti, v pravém na dálnici.**

<sup>31</sup> [53], str. 196 a 201;

[53] YANG, X., RECKER, W. W.: Modeling dynamic vehicle navigation in a self-organizing, peer-to-peer, distributed traffic information system. *Journal of Intelligent Transportation Systems*, roč. 10, č. 4, str. 185–204, (2006). ISSN: 1547-2450.

## 3.2 Analýza poskytování dopravních informací v zahraničí

### 3.2.1 Rozsah dopravních informací

Hlavní projekty se zaměřují na *aktuální dopravní informace*, kde největší pozornost je věnována především transevropské dálniční síti. K dispozici jsou běžně rovněž elektronické *informace o jízdách* hromadné dopravy. *Preventivní informace* jsou především doménou veřejné správy (UK: Highways Agency) a autoklubů (D: ADAC, A: ÖAMTC). *Oblast mapových podkladů* je zajištěna soukromými subjekty (TeleAtlas, NAVTEQ) nyní v přijatelné kvalitě prakticky pro celou Evropu (a ostatní části světa), včetně rozsáhlého zpracování *bodů zájmu*, aktivity veřejného sektoru zde nebyly zjištěny. Informace pro cesty do zahraničí zajišťují především autokluby (D: ADAC, A: ÖAMTC). I když je zdůrazňováno využívání aktuálních dopravních informací pro částečný přechod z individuální automobilové dopravy na hromadnou dopravu, zcela chybí reálné aplikace pro usnadnění tohoto přechodu (propojení aktuálních dopravních informací a informací o jízdách hromadné dopravy) – částečným řešením tímto směrem je UK: Transport Direct ([www.transport-direct.info](http://www.transport-direct.info)). *Preventivní informace* jsou akcentovány v nejrůznějších kampaních (UK: Highways Agency, D: ADAC), ale v mnoha případech chybí jejich praktické provázání na konkrétní dopravní situace. Pro poskytování dopravních informací *před cestou* jsou nejpoužívanějšími kanály rozhlas, internet a televize; *během cesty* pak zprávy RDS-TMC přijímané dynamickými navigačními systémy a rozhlasové dopravní zprávy v audio-podobě.

### 3.2.2 Zjištěné funkční systémy aktuálních dopravních informací

V této podkapitole jsou shrnuty způsoby poskytování aktuálních dopravních informací v uvedených státech:

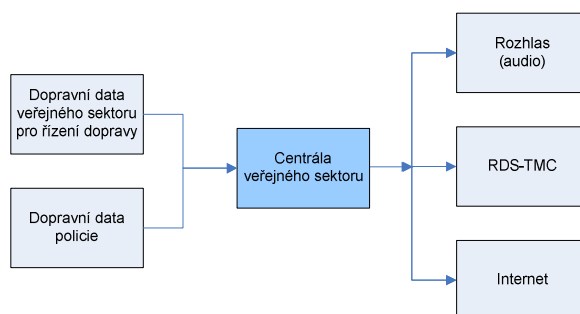
#### 3.2.2.1 Systémy s centrálou (nepřímá komunikace)

##### 3.2.2.1.1 Poskytování bezplatných dat veřejného sektoru

Jedná se o způsob, kdy organizace veřejného sektoru zodpovědná za silniční síť ve spolupráci s policií sbírá data, zpracovává je, řídí podle nich dopravu a zpřístupňuje je bezplatně veřejnosti. Jako vstupy fungují veškeré zdroje pro řízení dopravy, jako výstupy pak internet a RDS-TMC. Příkladem jsou jednotlivé spolkové země SRN nebo A: ASFINAG. Po celé EU



jsou stále velmi rozšířené hlasové dopravní informace poskytované rozhlasovými stanicemi či specializovaně (např. UK: Traffic Radio vysílané Highways Agency).

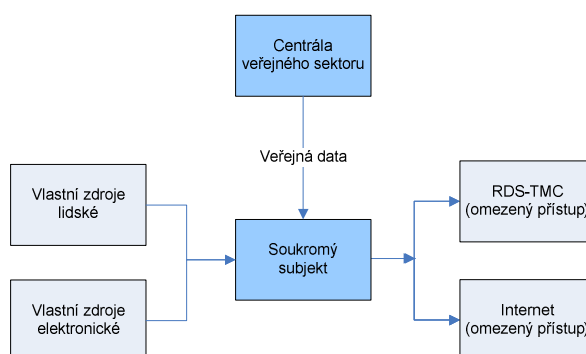


Zdroj: autor

**Obrázek 3 – Základní schéma sběru a poskytování dopravních informací veřejným sektorem (šipky ukazují směr přenosu dat).**

### 3.2.2.1.2 Zpoplatněná data poskytovatelů s přidanou hodnotou

Jedná se o způsob, kdy soukromý podnikatelský subjekt zpracovává dopravní zprávy dodávané veřejnou správou a obohacuje je o vlastní dopravní zprávy. Výsledná data zpravidla ještě navíc využívá pro vlastní prognózování dopravy. Výsledek pak poskytuje svým zákazníkům za úplatu ve formě kódovaného vysílání RDS-TMC (D: T-Traffic pod značkou TMCpro) nebo mobilního datového toku GPRS (EU-15: TomTom). Přínosem, ospravedlňujícím vyšší cenu, je tedy lepší monitoring silniční sítě a zohlednění dynamického vývoje dopravy na síti. Výsledná data pak dodávají buď přímo koncovým odběratelům, nebo přes partnery. Jako příklad uveďme v D: ADAC (bez prognóz), plošně v EU-15: TomTom (bez prognóz) a firmy specializované na dopravní informace D: INDEX a D: T-Traffic (které prodávají své dopravní informace přes partnery) nebo UK: ITIS.

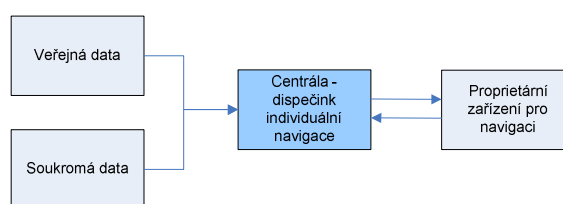


Zdroj: autor

**Obrázek 4 – Základní schéma sběru a poskytování dopravních informací soukromým sektorem (šipky ukazují směr přenosu dat).**

### 3.2.2.1.3 Centrální zpoplatněná navigace

Jedná se o způsob, kdy uživatel nepotřebuje žádné speciální navigační či informační zařízení ani mapové podklady. Navigační funkce, doplněná o dopravní zpravodajství, je poskytována z centrály soukromého poskytovatele. Jako příklad uveďme mobilního operátora Vodafone (ve spolupráci s ADAC) v Německu (navigace je řešena přes mobilní telefon s datovým přenosem GPRS), Trafficmaster ve Velké Británii nebo OnStar ve vozidlech General Motors v USA (v obou případech je navigace řešena přes proprietární firemní zařízení).



*Zdroj: autor*

**Obrázek 5 – Základní schéma centrální navigace (šipky ukazují směr přenosu dat).**

### 3.2.2.1.4 Komerční sběr dopravních informací

Tento způsob funguje dlouhodobě v USA, ale v EU nedosáhl tak významného rozšíření. Vznikl v 60. letech 20. století a jeho podstatou je, že soukromý subjekt sbírá dopravní informace (zpravidla letecky a sítí dopravních zpravodajů) a prodává je za úplaty především rozhlasovým stanicím. V poslední době se však i v USA zvyšuje role dodavatelů dopravních informací z veřejného sektoru (zvl. ministerstev dopravy jednotlivých států).

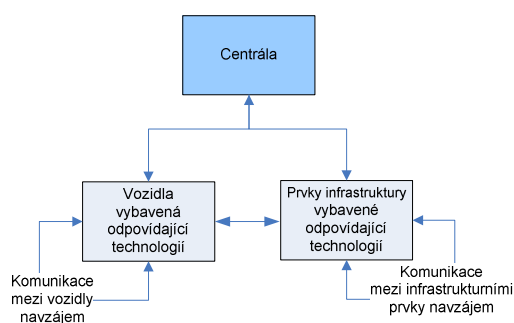
## 3.2.2.2 Systémy bez centrály (přímá komunikace, autonomní komunikace)

### 3.2.2.2.1 Mezivozidlová komunikace

Jedná se o model, ve kterém si dopravní informace navzájem vyměňují vozidla vybavená zařízeními pro komunikaci krátkého dosahu (DSRC), autonomně, bez centrály (tzv. komunikace typu Vehicle-to-Vehicle, V2V). V praxi zatím neexistuje a nasazení se omezuje maximálně na praktické testy (viz dále), ale rozsah a počet projektů ukazuje, že by se do budoucna mohlo jednat o velmi podporovaný přístup. Jeho zásadní výhodou je, že může být stavěn zcela nezávisle na aktivitách veřejné správy v oblasti centrálního zpracování informací, jeho nevýhodou je však nutnost značné penetrace mezivozidlové komunikační technologie ve vozovém parku.

### 3.2.2.2.2 Komunikace vozidel s infrastrukturou

Tento model doplňuje předchozí o předávání informací mezi vozidly a infrastrukturou (tzv. Vehicle-to-Infrastructure, V2I). V praxi taktéž není zatím reálně nasazen.



Zdroj: autor

**Obrázek 6 – Základní schéma komunikace typu Vehicle-to-Infrastructure (V2I), navíc s doplněnou obousměrnou vazbou na centrálu (komunikace probíhá mezi vozidly vybavenými odpovídající technologií navzájem, mezi aktivními prvky silniční infrastruktury navzájem a mezi vozidly a aktivními prvky silniční infrastruktury navzájem; aktivními prvky infrastruktury mohou být upravená světelná signalizační zařízení, svíslé dopravní značky či speciální prvky apod.; vozidla i aktivní prvky infrastruktury musí být vybaveny odpovídající komunikační technologií) (šipky ukazují směr toku dat).**

### 3.2.3 Zjištěná organizační provedení systému dopravních informací v zahraničí

Hlavní roli hrají veřejné organizace zajišťující správu dálniční sítě a policie. Zjištěné informace jsou používány též pro řízení provozu. Zpracované dopravní informace jsou pak na výstupu k dispozici i pro další zájemce. Soukromé subjekty používají vlastní zdroje (např. UK: ITIS – vlastní síť spolupracujících vozidel a dopravní zpravodajové autoklubu AA Roadwatch, D: ADAC – vlastní dopravní zpravodajové), nebo na základě smlouvy s dálniční organizací využívají dálniční senzory (D: INDEX, UK: TrafficMaster). Podnikatelské subjekty pak veřejná data obohacují o vlastní údaje. Některé subjekty (veřejné i soukromé) navíc z dat tvoří prognózy vývoje dopravy (např. D: dopravní organizace ministerstva pro výstavbu a dopravu Severního Porýní-Vestfálska, prognózy na 30 min. a 60 min., obdobně v Berlíně).

### 3.2.4 Zjištěné ekonomické modely systému dopravních informací v zahraničí

#### 3.2.4.1 Ekonomický model na výstupu

Existují dva základní ekonomické modely. Aktuální dopravní informace jsou dodávány účastníkům silničního provozu bezplatně (internet, RDS-TMC, hlasová informace v rozhlasu). Zároveň paralelně s touto bezplatnou distribucí existuje placená služba (mobilní datové přenosy nebo RDS-TMC s omezeným přístupem), která je prodávána buď prostřednictvím kontraktů s automobilkami či výrobcí elektroniky (D: T-Traffic, UK: ITIS), nebo jednotlivcům, např. prostřednictvím mobilního datového toku do vlastních navigačních přístrojů (EU: TomTom). Tarify jsou vystavěny zpravidla na ročních paušálech (EU: TomTom 40 euro/rok, tj. 84 Kč/měs. + cena mobilního datového komunikačního kanálu v systému GSM/3G).

---

### 3.2.4.2 Ekonomický model na vstupu

---

I když se původně v USA dopravní informace rozšířily především prostřednictvím konkurenčního boje rozhlasových stanic, které platily svým dodavatelům za poskytnuté dopravní informace, nelze v EU vysledovat využití tohoto modelu. Pokud rozhlasové stanice dopravní zpravodajství vysílají, spoléhají buď na veřejné zdroje, nebo na vlastní dodavatele, např. koordinaci s autoklubem. Nebylo zjištěno, že by existoval subjekt, který by pouze za úplatu sbíral dopravní informace, nijak je nezpracovával a dále nešířil, ale jako subdodavatel je prodával dalšímu subjektu ke zpracování.

---

### 3.2.5 Ostatní skutečnosti v zahraničí

---

V této podkapitole jsou uvedeny nejdůležitější projekty, které se dotýkaly či dotýkají oblasti dopravních informací:

---

#### 3.2.5.1 Klíčové iniciativy EU dotýkající se dopravních informací

---

Téma dopravních informací je v celoevropském kontextu řešeno ve čtyřech zásadních iniciativách EU:

1. **Inteligentní automobil / eSafety**<sup>32</sup> (projekt spadající pod komisariát EU *Informační společnost a média*) – dopravní informace jsou předmětem zájmu jedné z pracovních skupin v tomto projektu, v poslední době je akcentována role vyspělých asistenčních systémů pro podporu řízení vozidla (tzv. Inteligentní vozidlo);
2. **eEurope** (projekt spadající pod komisariát EU *Informační společnost a média*) – zásadní rozvojový program EU pro vytvoření celoevropské informační společnosti;
3. **TERN** (projekt spadající pod komisariát EU *Doprava*) – vytvoření sítě evropských silničních sítí s odpovídajícím řízením dopravy;
4. **Galileo** (projekt spadající pod komisariát EU *Doprava*) – plánované vytvoření celosvětového navigačního a informačního družicového systému prostřednictvím evropských iniciativ; jedná se o klíčový evropský technologický projekt společně s projektem Ariane a Airbus. Na rozdíl od projektu Galileo, jehož spuštění bylo odloženo minimálně až do roku 2012, funguje již od roku 1993 americký globální poziční systém **GPS**, na jehož základě je celosvětově k dispozici přesná bezplatná poziční služba, díky které je možné pro-

---

<sup>32</sup> Zvl. eSafety: <http://www.escope.info> a lit. [40];

[40] Sdělení Komise o iniciativě Inteligentní automobil „Zvyšování povědomí o informačních a komunikačních technologiích pro promyšlenější, bezpečnější a čistší vozidla“, KOM(2006) 59 v konečném znění. Brusel, 10 s., (2006).

vozovat lokalizaci, resp. navigaci po dopravní síti. Oba systémy by měly být kompatibilní, tzn. není třeba mezi nimi z pohledu této práce rozlišovat.<sup>33</sup>

### 3.2.5.2 Legislativa EU pro oblast dopravních informací

Z legislativní oblasti EU se konkrétně na problematiku dopravních informací vztahují tyto dva dokumenty:

- Doporučení Komise ze dne 4. července 2001 k rozvoji právního a obchodního rámce účasti soukromého sektoru při implementaci telematických služeb poskytování dopravních a cestovních informací v Evropě<sup>34</sup> – doporučuje zpřístupnit oblast dopravních informací všem zájemcům, kteří zde chtějí podnikat;
- Směrnice 2003/98/EC Evropského parlamentu a Rady ze dne 17. listopadu 2003 o opětovném užití informací veřejného sektoru<sup>35</sup> – zakazuje účtovat za informace zpracovávané veřejným sektorem vyšší cenu, než jsou náklady.

### 3.2.5.3 Inovační koncepty – komunikace Vehicle-to-Vehicle

Komunikace Vehicle-to-Vehicle (V2V), tedy komunikace mezi vozidly navzájem nejen v podélném směru, ale i na křižovatkách či mezi protijedoucími vozidly, v rozšířené verzi i s infrastrukturou (tj. Vehicle-to-Infrastructure, V2I), je tématem několika dalších projektů; největší test probíhá v oblasti Frankfurtu n. M. (projekt *Bezpečná mobilita*, 2007–2011).

## 3.2.6 Shrnutí poznatků z oblasti dopravních informací v zahraničí

Č.	Shrnutí poznatků z oblasti dopravních informací v zahraničí
01	Z analýzy situace v zahraničí vyplynuly následující systémy sběru a šíření dopravních informací: 1. Systémy s centrálou (nepřímá komunikace): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bezplatně poskytovaná data veřejného sektoru;</li> <li>- Zpoplatněná data poskytovatelů s přidanou hodnotou;</li> <li>- Centrální zpoplatněná navigace;</li> <li>- Komerční sběr dopravních informací;</li> </ul> 2. Systémy bez centrály (přímá komunikace, autonomní komunikace): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezivozidlová komunikace (V2V);</li> <li>- Komunikace vozidel s infrastrukturou (V2I).</li> </ul>
02	USA a EU v oblasti dopravní telematiky shodně akcentují <i>zvýšení bezpečnosti jízdy</i> ; USA pak dále zdůrazňují <i>zabezpečení vozidla a pasažérů</i> , což není hlavním tématem v EU, kde je kladen důraz na <i>lepší využití infrastruktury a posílení ekologického využívání dopravy</i> .

<sup>33</sup> Autor je rámcově seznámen i s ruským projektem ГЛОУАСС a čínským projektem globální navigace, ale v této práci se jimi vzhledem k plánované identické funkčnosti jako u systémů GPS a Galileo dále nezabývá.

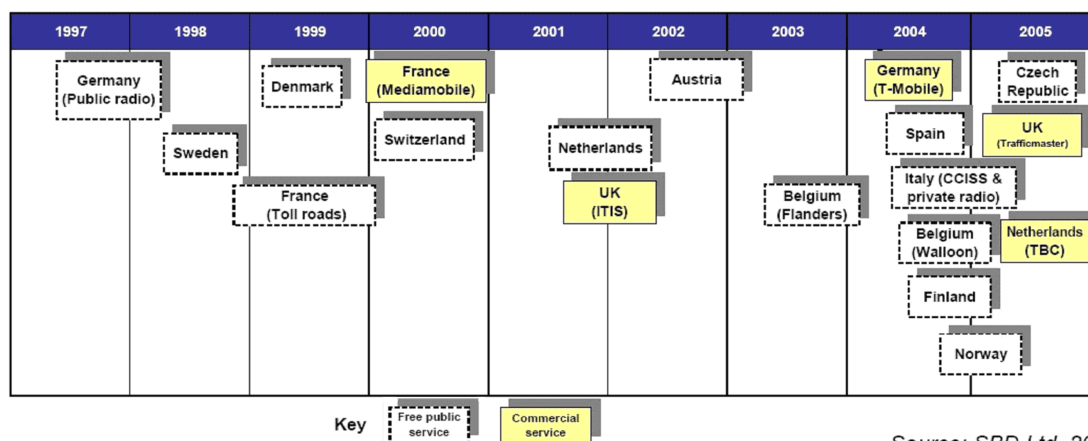
<sup>34</sup> [06] Doporučení Komise ze dne 4. července 2001 k rozvoji právního a obchodního rámce účasti soukromého sektoru při implementaci telematických služeb poskytování dopravních a cestovních informací (TTI) v Evropě, <http://www.sdt.cz/str/dokum/ostatni.html>, překlad R. Klatovský, (2004).

<sup>35</sup> [41] Směrnice 2003/98/EC Evropského parlamentu a Rady ze dne 17. listopadu 2003 o opětovném užití informací veřejného sektoru, <http://www.sdt.cz/str/dokum/ostatni.html>, překlad R. Klatovský, (2004).

03	V oblasti poskytování dopravních informací existuje výrazná disproporce mezi starými a novými členskými zeměmi – zatímco v EU-15 jsou dopravní informace standardní součástí dopravní praxe, nové členské země zaostávají.
04	EU je pokryta kvalitními mapovými podklady pro automobilovou navigaci, i když nové členské země jsou zatím stále pozadu (zvl. v pokrytí a absenci lokalizačních tabulek pro RDS-TMC). Mapy jsou zajišťovány soukromými firmami.
05	Do těchto mapových podkladů zatím nejsou nijak integrována historická (statistická) data o průjezdnosti úseků, aby bylo možno plánovat trasy podle historického stavu dopravy.
06	RDS-TMC je jedinou skutečně univerzální panevropskou službou pro šíření dopravních informací, i když dnes její rychlost a používaný protokol již přestávají dostačovat, zvl. pro šíření multimodálních informací.
07	Penetrace navigačními přístroji do automobilů (zvl. přenosnými) se rychle zvyšuje (zvl. z důvodů technologické inovace, která přinesla zvýšení funkčnosti, zlevnění přístrojů a lepší uživatelské rozhraní). Statická navigace je tak stále více populární, dynamická však stále zaostává. Zvyšuje se trh pro poskytování dopravních informací elektronickou cestou.
08	Objevují se nové funkce vystavěné nad mapovými podklady, a to např. upozornění na místa měření rychlosti, nebezpečné úseky apod.
09	Stále se rozšiřující dostupnost internetu (zvyšující se rychlost, levnější a dostupnější mobilní přístup, rozšiřující se penetrace, zvyšující se počet lidí, kteří jej umějí využívat) zvyšuje důležitost tohoto komunikačního kanálu i pro poskytování informací před jízdou, příp. i během jízdy (s odpovídajícím bezpečným rozhraním pro řidiče).
10	Dopravní informace v rozhlasové audiopodobě zůstávají stále populární, především kvůli své jednoduchosti a tomu, že zajišťují servis i pro ty účastníky silničního provozu, kteří nechtějí či nemohou využívat strojová řešení (zvl. starší lidé, hendikepovaní, konzervativní řidiči, ale i finančně slabí), byť jejich nevýhody jsou oproti strojovému řešení hlavně v obecnosti (z důvodů vysílání point-to-multipoint), nepřehlednosti, vyšším nárokům na pozornost řidiče, nižšímu objemu z důvodů nízké rychlosti sdělení a aktuálnosti z důvodů vysílacích oken.
11	Obdobná situace je v poskytování dopravních informací po telefonu, které jsou díky modelu point-to-point oproti rozhlasovému poskytování adresnější a konkrétnější. Telefonní informační služby poskytují především autokluby.
12	I když je zdůrazňováno využívání dopravních informací pro částečný přechod z individuální automobilové dopravy na hromadnou dopravu, v praxi chybí reálné aplikace pro usnadnění tohoto přechodu (propojení aktuálních dopravních informací a informací o jízdách hromadné dopravy).
13	Preventivní informace jsou akcentovány v nejrůznějších kampaních, ale chybí jejich praktické provázání na konkrétní dopravní situace, byť zvýšení bezpečnosti jízdy je jedním z hlavních cílů dopravních informací.
14	Přihraniční a mezistátní zpřístupnění dopravních informací je stále složité, což ztěžuje plánování mezistátních či dokonce panevropských tras podle dynamických informací.
15	Současné dopravní informace zohledňují aktuální stav dopravy, při výpočtu optimální trasy není prognózována změna stavu.
16	Používání inovačních zdrojů aktuálních dopravních zpráv (rozpoznávání registračních značek automobilů, posílený televizní dohled, využití mobilních telefonů, plovoucích vozidel, elektronických mytných bran atd.) s sebou přináší rizika v oblasti ochrany soukromí účastníků silničního provozu.
17	Posiluje se orientace na uživatelská hlediska poskytování dopravních informací, tj. doby jízdy ETA (odhadovaný čas dojezdu do cíle), a to jak díky technologickým inovacím v oblasti sběru (data z mobilních telefonů, plovoucí vozidla), tak díky modernizovaným navigačním přístrojům.
18	Objevují se proaktivní přístupy k řízení dopravy s operativním zásahem na místě problému: např. UK: Highways Agency posílila stávající koncept řízení dopravy a poskytování dopravních informací o aktivity vedoucí k co nejrychlejšímu odstranění překážky dopravního provozu, čímž nespočívá jen na pasivní měření situace a informování o ní, ale zapojuje se do řešení situace (asistence policii, tzv. Highway Officers) s cílem minimalizovat ztráty plynoucí z kongesce.
19	V USA i EU v oblasti dopravních informací veřejný sektor rozšiřuje své aktivity i v těch státech, kde se původně primárně rozvíjely komerční služby (UK, USA).
20	V oblasti dopravních informací existují v USA i EU obtíže spojené s obchodními modely, které brání dalšímu zlepšení stavu.
21	S postupem technologických inovací jsou stále více akcentovány projekty podporující mezivozidlovou komunikaci paralelně se stávajícím centralizovaným systémem dopravních informací, na něž byl až doposud kladen hlavní důraz; primárním důvodem jejich vývoje je zvýšení bezpečnosti jízdy.

Zdroj: autor

Tabulka 2 – Shrnutí zjištěných poznatků z oblasti dopravních informací v zahraničí.



Source: SBD Ltd, 2004

Zdroj: [22]<sup>36</sup>

**Obrázek 7 – Schematický přehled zemí EU, kde jsou aktuální dopravní informace v řádném provozu šířeny prostřednictvím technologie RDS-TMC**  
(roky na ose x ukazují rok spuštění služby, bílý obdélník označuje bezplatnou službu, žlutý placenou službu).

### 3.3 Analýza situace v ČR

Největším problémem aktuálních dopravních informací v ČR byly a stále ještě jsou jejich nízká kvalita a nízký objem. Proto vznikly následující dvě iniciativy na úrovni veřejného sektoru, které mají vytvořit stav, který je na straně veřejného sektoru obvyklý v zahraničí.

#### 3.3.1 Zjištěné funkční systémy pro poskytování dopravních informací v ČR

Aktuálně probíhají dvě významné iniciativy v oblasti dopravních informací, třetí uvedená aktivita je již dlouhodobě funkční:

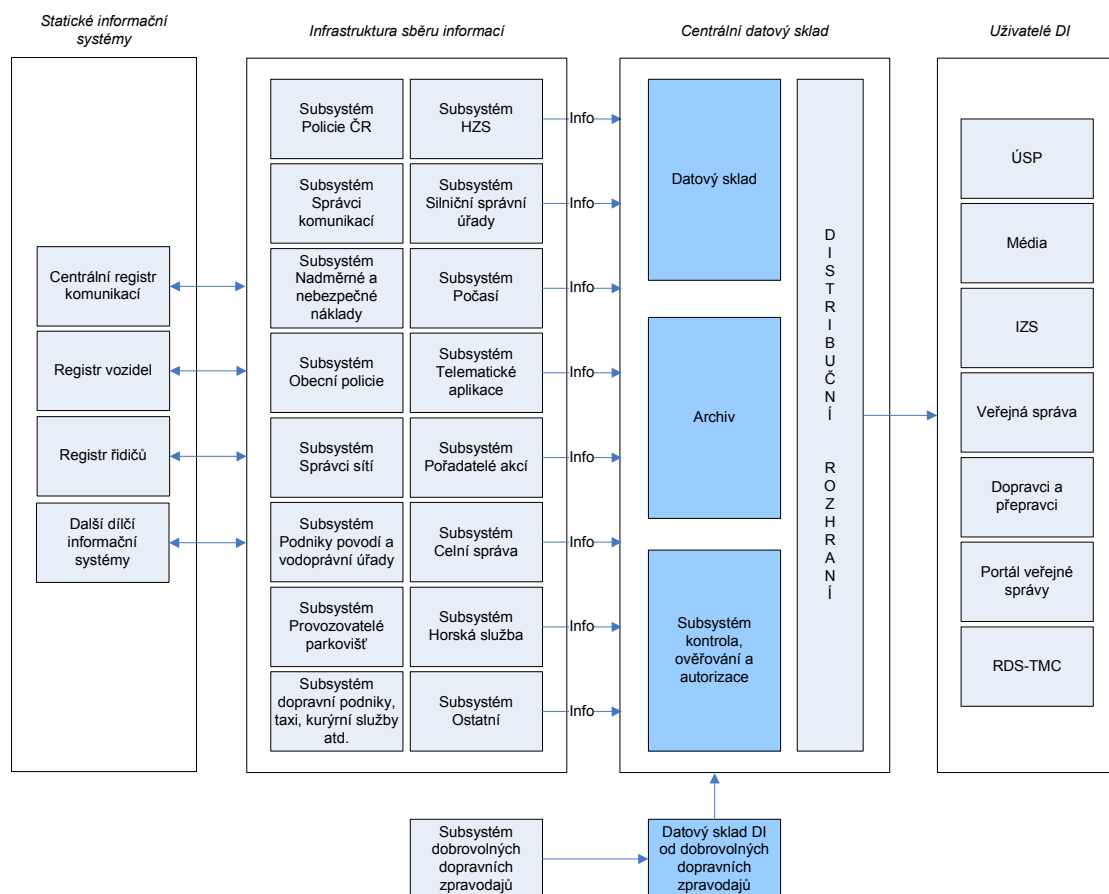
1. Vytvoření systému dopravních informací v ČR probíhá v rámci projektu **Jednotného systému dopravních informací (JSDI)** schváleného vládou ČR, který bude pokrývat dálnice, rychlostní komunikace a silnice I. a II. třídy, přípravné práce na JSDI probíhají od roku 2005, významnější výsledky se očekávají v roce 2008;
2. Na území hl. m. Prahy je od roku 2006 v provozu **Dopravní informační centrum (DIC Praha)**, zajištěné Technickou správou komunikací Praha ve spolupráci s firmami CEDA (vedoucí projektu), VARS (programové řešení) a ÚAMK (operátorský provoz). Následné vysílání RDS-TMC provozuje pro Prahu Český rozhlas-Regina, dopravní informace jsou též k dispozici na internetu;
3. Od 80. let 20. století funguje v rámci prezidia Policie ČR **Centrum dopravních informací**, které pro informování veřejnosti využívá data sbíraná policií z pozemních komunikací (zvl. informace o dopravních nehodách a sjízdnosti).

<sup>36</sup> [22], str. 4, obr. 1;

[22] MCCLURE, D.: „Best practise“ recommendations for implementing RDS-TMC services. Cosgrove, UK, (2004).

### 3.3.1.1 Jednotný systém dopravních informací ČR

Projekt [33]<sup>37</sup> definuje rozsah, vznik a provoz Jednotného systému dopravních informací (JSDI) pro ČR na základě koordinace aktivit v oblasti dopravních informací mezi Ministerstvem dopravy ČR, Ministerstvem vnitra ČR a původně též Ministerstvem informatiky ČR. Návrh byl schválen Vládou ČR 18. 5. 2005. Provozovatelem Centrálního datového skladu JSDI je Ředitelství silnic a dálnic ČR, dotčené orgány veřejné správy mají za povinnost dodávat dopravní zprávy do JSDI elektronickou cestou (tj. vyžaduje integraci informačních systémů dotčených orgánů, které jsou jimi již vybaveny, a vytvoření aplikací pro ty subjekty, které vhodný informační systém nemají). Odhad celkových investičních nákladů v horizontu tří let se očekává 60 mil. Kč (financováno ze státního rozpočtu, kapitola Ministerstva dopravy ČR), odhad celkových provozních nákladů je 15 mil. Kč ročně (financováno z rozpočtu Státního fondu dopravní infrastruktury). Hlavními distribučními kanály dopravních informací jsou



Zdroj: [33]<sup>38</sup>

Obrázek 8 – Ideový model Jednotného systému dopravních informací pro ČR  
(šipky označují tok dat).

<sup>37</sup> [33] Projekt Jednotného systému dopravních informací pro ČR. MD ČR, Praha, (2005).

<sup>38</sup> [33], příloha V-A;

[33] Projekt Jednotného systému dopravních informací pro ČR. MD ČR, Praha, (2005).



Portál veřejné správy, plánuje se vysílání RDS-TMC na Českém rozhlase 1-Radiožurnálu a proměnné informační tabule na dálnicích D1 a D8. Projekt se zaměřuje především na elektronický vstup dopravních zpráv ze všech systémových zdrojů veřejného sektoru, nepočítá s účastí soukromých subjektů při sběru dopravních zpráv – kromě dopravních zpravodajů autoklubů (ÚAMK, Global Assistance/Český rozhlas), kterým by za dodávání informací měla být poskytnuta finanční úhrada.

---

### **3.3.1.2 Dopravní informační centrum Praha (DIC Praha)**

---

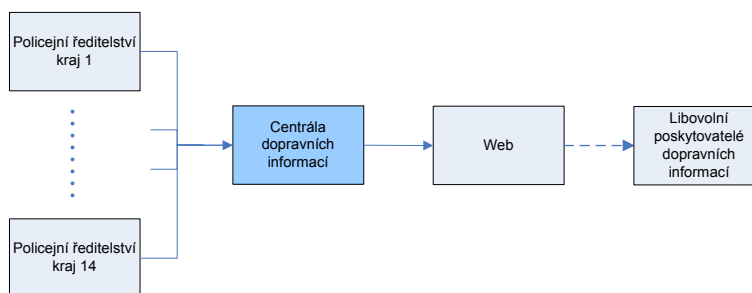
Centrum vzniklo v rámci Technické správy komunikací hl. m. Prahy, projektovým manažerem je společnost CEDA, operátory kódující dopravní události zajišťuje ÚAMK. Sídlo DIC je v Hlavní dopravní řídicí ústředně Technické správy komunikací Praha, odkud je řízena doprava v celé metropoli a kam jsou svedeny veškeré disponibilní vstupní informace vč. kamerových systémů a indukčních smyček. Nově je odsud doprava řízena civilními pracovníky (na rozdíl od stávající policejní praxe). Dopravní informace jsou zaznamenávány do informačního systému vytvořeném speciálně pro tuto instalaci firmou VARS Brno ze vstupních zpráv hlavní dopravní řídicí ústředny, uzavírek původně zpracovávaných Ústavem dopravního inženýrství a informace z policejních zdrojů (Centrum dopravních informací), které jsou zatím do systému vkládány ručně. Výsledné informace jsou kódovány v protokolu ALERT-C pomocí lokalizačních tabulek RDS-TMC, které však v Praze zahrnují jen nejdůležitější oblasti, takže nelze přesně lokalizovat veškeré události, ke kterým na husté městské síti dochází. Výstupem je vysílání RDS-TMC na Českém rozhlase-Regina, na internetu, v závažných případech na proměnných informačních tabulích rozmístěných po Praze a ve formátu XML se zvažuje jejich prodej dalším subjektům, které o ně projeví zájem. Do budoucna se připravuje pokrytí rozšířeného území Praha-východ a Praha-západ. Pracovní doba je od 06 h do 21 h. Obdobná dopravní informační centra vznikají v Brně (Dopravní informační centrum Brno) a Ostravě.

---

### **3.3.1.3 Centrum dopravních informací policejního prezidia (CDI)**

---

I když by se dalo očekávat, že policejní zdroje poskytují velké množství dopravních informací, realita ukazuje, že tento zdroj dostatek dopravních informací nedodává. I proto bylo přistoupeno k realizaci výše uvedených projektů, nicméně i Centrum dopravních informací pracuje na upgrade svého dnes již zastaralého technického řešení na tzv. CDI 2. Dopravní informace jsou poskytovány na internetových stránkách MV ČR, odkud je čerpá mnoho dalších subjektů, vč. rozhlasových stanic. Vysílání RDS-TMC není poskytováno.



Zdroj: autor

**Obrázek 9 – Základní schéma přenosu dopravních informací zajišťovaných Centrem dopravních informací policejního prezidia Policie ČR**

(šipky označují tok dat, čárkovaně nepřímá vazba – z webu si dopravní informace další poskytovatelé přebírají manuálně sami).

### 3.3.2 Zjištěné organizační zajištění systému dopravních informací v ČR

#### 3.3.2.1 Poskytování bezplatných dopravních informací veřejným sektorem

Do tohoto modelu můžeme zahrnout následující projekty a organizace: (1) *Jednotný systém dopravních informací* – pro páteřní silniční síť, (2) *Dopravní informační centrum Praha* pro hl. m. Prahu, (3) *Centrum dopravních informací* policejního prezidia pro celou ČR bez dalšího regionálního dělení (CDI), (4) *Český rozhlas 1-Radiožurnál* poskytující audiozpravodajství Zelená vlna a vysílání RDS-TMC ve spolupráci s firmou Teleaxis a autoklubem Global Assistance a sítí společných dopravních zpravodajů.

#### 3.3.2.2 Poskytování bezplatných dopravních informací soukromými subjekty

Data sbírají autokluby (především díky organizované aktivitě členů – dopravních zpravodajů), rozhlasové stanice (např. Impuls), přičemž všechny využívají informací veřejné služby (Jednotný systém dopravních informací, Dopravní informační centrum Praha, Centrum dopravních informací) a doplňují je o vlastní zdroje. Šíří je pak prostřednictvím internetu (všechny subjekty), bezplatného call-centra (ÚAMK) nebo audiovysíláním (komerční rozhlasové stanice celoplošné, zvl. Impuls, a regionální pro danou oblast). Přehled různých poskytovatelů dopravních informací ze soukromého sektoru, které zpravidla využívají uvedených zdrojů, je uveden např. v [RK-08].<sup>39</sup> Komerční vysílání RDS-TMC v ČR neexistuje; co se týká bezplatného vysílání RDS-TMC, tak jej zajišťuje jen rozhlas veřejné služby.

<sup>39</sup> [RK-08] KLATOVSKÝ, R.: *Přehled poskytovatelů dopravních informací v České republice*. Dostupno online na [www.inteligentni-doprava.cz](http://www.inteligentni-doprava.cz), (2007).

### 3.3.2.3 Poskytování zpoplatněných dopravních informací pro speciální použití

Částečně komerční poskytování dopravních informací zajišťují autokluby (zvl. ÚAMK), které je dodávají zvl. logistickým společnostem, jež je využívají pro dodávky v režimu just-in-time. Hlavní přidanou hodnotou, která je podkladem pro zpoplatnění, je poskytování speciálních produktů, plynoucích z databázových operací nad daným rozsáhlým souborem dopravních informací, na rozdíl od výšeuvedené role ÚAMK, kdy autoklub jen dopravní informace sbírá a poskytuje veřejnosti. Klíčovým zdrojem dopravních zpráv je v tomto případě vlastní síť dopravních zpravodajů a zdroje veřejného sektoru.

### 3.3.3 Zjištěné ekonomické údaje k systému dopravních informací v ČR

Výstavba a provoz Jednotného systému dopravních informací (JSDI) je financován ze státního rozpočtu prostřednictvím Ředitelství silnic a dálnic ČR (ŘSD), kap. 227 012. ŘSD investovalo<sup>40</sup> z kapitoly Inteligentní systémy na dálnicích do dopravní telematiky 31,5 mil. Kč, letos počítá se 40,4 mil. Kč. Do inteligentních systémů na dálnicích (podprogram ŘSD 227 012) bylo v roce 2006 investováno ze státního rozpočtu 26 202 000 Kč a z vlastních zdrojů 5 267 000 Kč (a to na Monitorovací informační systém na dálnici D1; str. 48), celková výše investic do ITS za rok 2006 tedy z této kapitoly činila 31 469 000 Kč. ŘSD v loňském roce investovalo i z jiných kapitol do dalších telematických projektů, jako jsou Zařízení pro provozní informace na D1 (1. a 2. etapa), Zařízení pro provozní informace na rychlostní komunikaci R35, Kamerový systém na dálnici D1, Konsolidace kamerových systémů, Silniční meteorologické stanice na silnicích I. třídy (2 akce), Jednotný meteorologický systém a Automatické sčítání na dálniční síti ČR, jejichž výši se však nepodařilo z veřejných zdrojů získat. Financování Jednotného systému dopravních informací je tedy zajištěno ze zdrojů ŘSD ČR, přičemž se počítá s poskytováním dopravních informací prostřednictvím vybraných kanálů zdarma.

<sup>40</sup> [51] Výroční zpráva za rok 2006. Ředitelství silnic a dálnic ČR, Praha, 68 s., (2007).

### 3.3.4 Shrnutí zjištění v ČR v oblasti dopravních informací

Ř.	Shrnutí poznatků z oblasti dopravních informací v ČR
01	<p>V ČR byl shledán ve výstavbě výhradně jediný způsob (viz klasifikace zahraničních zjištění v Tab. 2, ř. 01), který ale není stále schopen zajistit dostatek kvalitních dat:</p> <p>1. <i>Systémy s centrálou (nepřímá komunikace):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Bezplatná data veřejného sektoru (tj. Jednotný systém dopravních informací, Dopravní informační centrum a Centrum dopravních informací).</i></li> </ul> <p>Ostatní způsoby nebyly zjištěny, neboť ke svému vzniku pravděpodobně nemají oporu v dostatku dat veřejného sektoru. Systémové kroky ze strany veřejného sektoru však byly učiněny a nyní je třeba tyto projekty dokončit do plně plánované funkčnosti.</p> <p>Převážně do oblasti statické navigace můžeme zařadit službu společnost Telefonica O2 mobilní navigace:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Centrální zpoplatněná navigace;</i></li> </ul> <p>(viz klasifikace zahraničních zjištění v Tab. 2, ř. 01), kdy jsou však využívána především statická mapová data doplněná v centrále dopravními informacemi veřejného sektoru.</p>
02	<p>Dostupnost aktuálních dopravních informací z celé ČR v dostatečné kvalitě stále není dostačující a největším problémem tedy i nadále zůstává jejich sběr. ČR nevyužila svou pozici ze začátku 90. let, kdy pracoviště Centra dopravních informací policejního prezidia bylo jedním z nejlepších pracovišť v oblasti dopravních informací v Evropě.</p>
03	<p>V ČR existuje značný počet subjektů, které jsou aktivní v oblasti aktuálních dopravních informací, nicméně spoléhají stále na stejné zdroje, které zatím nejsou schopny zajistit požadovanou kvalitu.</p>
04	<p>Aktuální dopravní informace lze přijímat přes RDS-TMC (ČRo 1-Radiožurnál, ČRo-Regina), jsou k dispozici na četných internetových stránkách a stále populární audioformou v rozhlasovém vysílání (celoplošná i regionální rádia).</p>
05	<p>Existují statické mapové podklady pro ČR (TeleAtlas a NAVTEQ) doplněné lokalizačními tabulkami. Aktualizace jsou prováděny za úplaty v horizontu několika měsíců; v létě 2007 se objevila první možnost (TeleAtlas + navigační zařízení značky TomTom), kdy si mapy mohou opravovat sami uživatelé a změny sdílet s ostatními. Mapa je doplněná i o body zájmu, nicméně neobsahuje žádné historické údaje o dopravním provozu.</p>
06	<p>V poslední době začaly být v ČR finančně dostupné přístroje použitelné pro automobilovou navigaci (zabudované, externí, osobní digitální asistenty (PDA, MDA), přenosné, nově mobilní telefony), které lze pořídit ve statické verzi od 3 000 Kč.</p>
07	<p>Chybí plošná informovanost účastníků silničního provozu o dopravních informacích – kde je mohou najít, jaké jim přinesou výhody apod.</p>
08	<p>Aktuální dopravní informace jsou i v ČR chápány a poskytovány samostatně, bez integrace s dalšími dopravními informacemi.</p>
09	<p>I když je na poskytování dopravních informací přes hranice kladen zvýšený důraz, takovou službu nelze v ČR před cestou reálně zatím využít; aktivity v této oblasti vykazují autokluby (ÚAMK), ale tyto jejich informace by v systémovém pohledu vyžadovaly zvýšení interaktivity, rozsahu a propojení na další typy dopravních informací. ČR je aktivní v meziregionálním projektu CONNECT, který by měl výměnu aktuálních dopravních informací ve středoevropském regionu posílit.</p>
10	<p>Standardním datovým formátem pro aktuální dopravní informace je stanoven formát XML, tzn. je zajištěna plná datová kompatibilita probíhajících projektů.</p>
11	<p>V ČR se prosazuje dvouúrovňové uspořádání řízení dopravy a poskytování aktuálních dopravních informací – národní Jednotný systém dopravních informací a regionální dopravní informační centra (Praha, Brno, Ostrava). Data z regionálních center by měla být dostupná i v národní centrále.</p>
12	<p>V některých ohledech je však ČR v oblasti dopravních informací mezi světovou špičkou – např. poskytování videa v reálném čase z dopravních kamer na mobilním telefonu (Telefonica O2). V ČR procházejí vyhodnocením moderní elektronické zdroje dopravních zpráv: využití plovoucích vozidel (FVD) a využití mobilních telefonů. Zatímco FVD jsou v některých zemích standardní součástí zdrojů dopravních dat (UK: Traffcmaster), využití mobilních telefonů je stále i ve světě ve stádiu testů.</p>

Zdroj: autor

**Tabulka 3 – Shrnutí poznatků z oblasti dopravních informací v ČR.**

### 3.4 Závěrečné shrnutí analytické části

Z analýzy současné situace vyplynula následující zjištění:

- i přes významné rozšíření dopravních informací v ekonomicky vyspělých státech EU stále neexistuje jednotně po celé EU unifikovaná, technologicky vyspělá dopravně informační služba, která by byla univerzálně dostupná;
- rozvoj trhu po ekonomické stránce je brzděn rozsáhlými externalitami plynoucími z využívání dopravních informací;
- převládá přístup k dopravním informacím jako informacím popisujícím provoz na silniční infrastruktuře;
- cestovní informace, tedy informace o hromadné dopravě, jsou dostupné bez vztahu k aktuálním informacím;
- bylo potvrzeno, že aktuální dopravní informace umožní zkrátit jízdní dobu silničního vozidla, a tudíž jsou pro jejich uživatele přínosné.

**Tato práce se na základě zjištěných skutečností bude nadále prioritně věnovat následujícím oblastem, které nejsou zatím dostatečně vyřešeny:**

- **rozšíření pojetí dopravních informací, aby bylo dosaženo jejich vyšších přínosů pro účastníky silničního provozu;**
- **systémy pro zpracování takto pojatých dopravních informací;**
- **možnosti pro organizační zajištění požadované funkčnosti;**
- **možnosti pro ekonomické zajištění realizovatelnosti;**
- **způsob výběru jednotlivých modelů pro nasazení v praxi.**

## B. ŘEŠENÁ ČÁST:

### POSTUP ŘEŠENÍ, VARIANTY, VÝSLEDKY

## Postup práce, metodika

Po úvodní analýze stávajících projektů a celkového prostředí EU a projektů ČR budou předloženy výsledky práce v následujících oblastech:

1. **rozšíření požadavků na výstupy systému dopravních informací**, aby bylo možné dosáhnout vyšších přínosů systému než je tomu v současném pojetí;
2. konceptuální definice komplexního systému dopravních informací vč. hlavních produkčních funkcí (dále označovaných jako  $F_1$ ,  $F_2$  a  $F_3$ ), který bude zajišťovat požadovanou funkčnost;
3. dále jsou předloženy možné **organizační modely systému dopravních informací**, zvl. řešící problematiku spolupráce veřejného a soukromého sektoru;
4. dále jsou předloženy možné **ekonomické modely systému dopravních informací**, s přímým nebo nepřímým zpoplatněním;
5. následně je předloženo posouzení vhodnosti jednotlivých modelů;
6. u vybraných modelů jsou dále zpřesněny klíčové atributy.

Práce postupuje metodou **morfologické analýzy**. Ta obsahuje následující kroky:<sup>41</sup>

1. formulace problému;
2. identifikování a charakterizace parametrů, na nichž závisí řešení zadaného problému;
3. zhotovení vícerozměrné matice, kde jednotlivé kombinace budou představovat možná řešení;
4. hodnocení účinnosti jednotlivých parametrů a samotného výsledku založené na proveditelnosti a splnění požadovaných cílů – vzhledem k velkému počtu parametrů je třeba použít vhodnou zjednodušenou metodu posouzení;
5. analýza nejlepších řešení.

<sup>41</sup> Shrnuto dle autora metody Fritze Zwickyho, zestručněno podle [31], str. 70–77;  
[31] POTÚČEK, M. (ed.): *Manuál prognostických metod*. SLON, Praha, 195 s. (2006). ISBN 80-86429-55-5.

V této práci je ve smyslu morfologické analýzy předložen:

- a) přehled variant funkční konstrukce systému ve formě univerzálního schématu – je zpracováno *univerzální* schéma systému, přičemž jsou zdůrazněny jednotlivé *typové prvky* pro jeho konstrukci – bylo zvoleno grafické zobrazení typových prvků do schématu namísto konstrukce vícerozměrné tabulky funkčních prvků, neboť toto schéma se vyznačuje vyšší přehledností; v případě informací na výstupu (tedy na straně uživatele) byla zkonstruována tabulka kombinující výstupní komunikační kanály a dostupná technologická klientská zařízení;
- b) přehled variant organizačního uspořádání systému dopravních informací – je předloženo a popsáno 9 základních variant;
- c) přehled variant ekonomického zajištění systému dopravních informací – je předloženo a popsáno 7 variant ekonomického zajištění;
- d) následně je provedeno expertní ohodnocení vhodnosti jednotlivých organizačních a ekonomických variant postavené na 7 zvolených kritériích;
- e) v poslední kapitole je uskutečněno zpřesnění nejlepších řešení s ohledem na teorie veřejné politiky (možnosti realizace při kombinaci aktivit veřejného a soukromého sektoru) a realizovatelnost předložených modelů.

Vzhledem k velkému počtu variant řešeného problému by bylo účelné využití specializovaného softwaru pro morfologickou analýzu, který však nebyl při řešení této práce dostupný. Pro přehlednost a zjednodušení celé problematiky i zápisu musely být některé zjevně nerealizovatelné varianty eliminovány a v následujících kapitolách je již předkládán jejich předvýběr, přičemž jsou dle možností dále popsány.

Práce důsledně dodržovala princip „tří architektur“ používaný při vývoji informačních systémů, tedy řešení na úrovni (1) konceptuální, (2) technologické a (3) fyzické, přičemž byla řešena na úrovni nejvyšší.

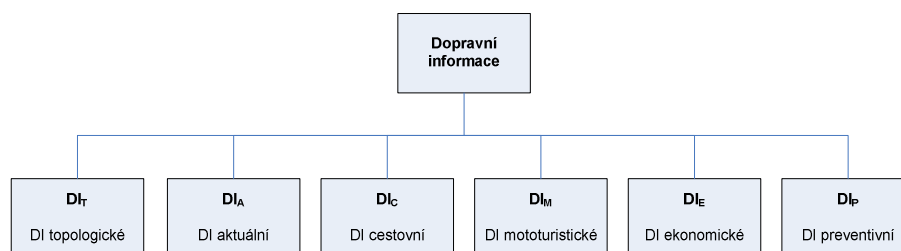
## 4 Dopravní informace

Cílem této kapitoly je na konceptuální úrovni definovat rozšířený pojem *dopravní informace* s propojenými částmi (spojenými databázemi) a odpovídajícím způsobem rozšířený pojem *systém dopravních informací*.

### 4.1 Zpřesnění a rozšíření výstupů požadovaného systému

Na základě analýzy a určených cílů dopravních informací je možné konstatovat, že cílům dopravních informací nedostačuje stávající přístup jakožto k izolovaně poskytovaným informacím zpravidla o aktuálním provozu na pozemních komunikacích. **Jak bylo předloženo v analytické části práce, současné přístupy jsou postaveny spíše na izolovaném chápání informací požadovaných účastníky silničního provozu (poskytování aktuálních dopravních informací v případě individuální automobilové dopravy, poskytování informací o jízdách v případě hromadné dopravy).** Aby bylo dosaženo jednoho z hlavních vytčených cílů této práce, je zaveden **integrováný** přístup dopravním informacím, tedy ve smyslu propojení těchto doposud samostatných databází **do jednoho integrovaného celku**. Účastníkům silničního provozu je tedy vhodné poskytnout informační podporu ve formě *různých dopravních informací, které ale budou poskytovány v rámci jednoho informačního systému a se společným uživatelským rozhraním*. Pod pojmem **dopravní informace** budou v této práci nadále chápány následující typy (kategorie) dopravních informací (tzv. kategorizace *TACMEP*):

- 1)  $DI_T$  .....dopravní informace **topologické**
- 2)  $DI_A$  .....dopravní informace **aktuální**
- 3)  $DI_C$  .....dopravní informace **cestovní**
- 4)  $DI_M$  .....dopravní informace **mototuristické**
- 5)  $DI_E$  .....dopravní informace **ekonomické**
- 6)  $DI_P$  .....dopravní informace **preventivní**



Zdroj: autor

Obrázek 10 – Rozšířená typologie dopravních informací –  
– horizontální dekompozice dopravních informací.



Od navrhovaného systému bude vyžadován výstup ve formě:

$$DI ( DI_T, DI_A, DI_C, DI_M, DI_E, DI_P )$$

Nyní definujme jednotlivé kategorie výstupů podrobněji:

#### 4.1.1 Dopravní informace topologické ( $DI_T$ )

Výstupem systému ve formě *Dopravní informace topologické  $DI_T$*  budiž taková informace, která umožňuje vytvoření optimální trasy po dopravní síti, a to podle uživatelem aktuálně požadovaného kritéria (nejkratší trasa, nejrychlejší trasa, nejekonomičtější trasa apod.).<sup>42</sup> Tyto informace byly rozděleny do následujících vrstev, které poskytují účastníku silničního provozu informace o dopravní síti:

##### 1. Síťové topologické dopravní informace:

- a. *základní kartografická vrstva* – klasická dopravní síť (pozemní komunikace);
- b. *statická vrstva automobilové navigace* – obsahující jednosměrné ulice, zákazy vjezdu, počty pruhů, parkoviště a podobné informace, které jsou stěžejní pro jízdu po pozemní komunikaci;
- c. *vrstva dlouhodobých uzavírek* – obsahuje informace o dlouhodobé nedostupnosti definovaného úseku infrastruktury;
- d. *vrstva pevného dopravního značení* – obsahuje nadstavbové dopravní značení, které nemá bezprostřední vliv na dostupnost infrastruktury, např. údaje o povolené rychlosti;
- e. *vrstva hromadné dopravy osob* – obsahuje trasy hromadné dopravy a jednotlivé zastávky;
- f. *vrstva dopravního zatížení* – obsahuje u dopravně velmi zatížených úseků hodnoty dopravního zatížení podle historických dat (ideálně v rozlišení podle času v průběhu dne a týdne);
- g. *vrstva nehodovosti* – obsahuje u jednotlivých úseků pravděpodobnost nehody (podle historických dat) a díky tomu mohou být zdůrazněna nebezpečná místa;
- h. *vrstva zpoplatněných úseků* – jsou zde označeny úseky se zpoplatněním;
- i. *vrstva turistických informací (míst zájmu)* – viz samostatný typ dále v práci;

##### 2. Lokalizační topologické dopravní informace – v současné době se používají tři následující způsoby lokalizace (lokalizační prostory), které $DI_T$ musí zohlednit:

- i. souřadnice GNSS;
- ii. lokalizační tabulky RDS-TMC;
- iii. lokalizace majáčky DSRC.

<sup>42</sup> Bližší specifikace funkce zajišťující tuto optimalizaci viz závěr kapitoly 5.

$DI_T$  by měla být poskytována v následující základní databázové struktuře:

$\underline{DI}_T (XY, TS, TY, PO, TD, VI, PI, CE)$ , tj.:

DIT-XY (X1,Y1,X2,Y2) souřadnice bodu, resp. úseku	DIT-TS typ souřadného systému	DIT-TY typ bodů	DIT-PO popis bodů/úseku a jeho atributy (název, specifik.)	DIT-TD dopravní zatížení úseku / doba jízdy (v závislosti na t)	DIT-VI vlastník dopravní informace	DIT-PI poskytovatel dopravní informace	DIT-CE cena dopravní informace
Lokalizační atributy		Specifikace			Organizační a ekonomické atributy		

Zdroj: autor

**Obrázek 11 – Návrh základní struktury konceptu databáze dopravních informací topologických (barevně odlišení skupin polí pro přehlednost).**

#### 4.1.2 Dopravní informace aktuální ( $DI_A$ )

Výstupem systému ve formě *Dopravní informace aktuální*  $DI_A$  budiž taková informace, která umožňuje účastníkovi silničního provozu optimalizovat jeho trasu (zpravidla časově) vlastním dopravním prostředkem v konkrétním čase (tj. jedná se o informace o aktuální průjezdnosti a sjízdnosti komunikací).<sup>43</sup> Dopravní informace aktuální tedy umožňují časovou optimalizaci cesty s ohledem na stav dopravního provozu na pozemní komunikaci v reálném čase. Můžeme je rozdělit na dva typy:

- *statická*: převážně data o dlouhodobých uzavírkách (relativně nízká závislost na čase);
- *dynamická*: převážně data o aktuálním stavu dopravy a počasí (relativně vysoká závislosti na čase).

Dále je možné dělení do tří úrovní podle přidané hodnoty a uživatelského přínosu:

1. úroveň – informace o výskytu **problému** v úseku;
2. úroveň – informace o **stupni dopravy** v úseku;
3. úroveň – informace o **jízdní době** v úseku.

$DI_A$  by měla být poskytována v následující základní databázové struktuře:

$\underline{DI}_A (XY, TS, TY, PO, TD, DK, PP, RT, TT, VI, PI, CE)$ , tj.:

DIA-XY (X1, Y1, X2, Y2) souřadnice bodu, resp. úseku	DIA-TS typ souřadného systému	DIA-TY typ problému	DIA-PO popis problému	DIA-TD dopravní zatížení úseku / doba jízdy (aktuálně + progn)	DIA-DK doporučení dalších kroků	DIA-PP náklady zdržení resp. volbu alternativní trasy	DIA-RT reálný čas přijetí informace	DIA-TT doba trvání problému
Lokalizační atributy		Specifikace						
DIA-VI vlastník dopravní informace			DIA-PI poskytovatel dopravní informace		DIA-CE cena dopravní informace			
Organizační a ekonomické atributy								

Zdroj: autor

**Obrázek 12 – Návrh základní struktury konceptu databáze dopravních informací aktuálních (barevně odlišení skupin polí pro přehlednost).**

<sup>43</sup> Za vlastní dopravní prostředek je chápán takový prostředek, kdy je účastník silničního provozu řidičem vlastního automobilu nebo řidičem z povolání. Bližší specifikace funkce zajišťující tuto optimalizaci viz závěr kapitoly 5.

### 4.1.3 Dopravní informace cestovní ( $DI_C$ )

Výstupem ve formě *Dopravní informace cestovní  $DI_C$*  budiž taková informace, která umožňuje účastníkovi silničního provozu optimalizovat trasu (zpravidla časově či finančně) dopravním prostředkem hromadné dopravy osob.<sup>44</sup>

Rozdělme je do tří následujících skupin:

- informace z jízdních řádů městské hromadné a příměstské dopravy
- informace z jízdních řádů hromadné dopravy osob meziměstské
- informace z jízdních řádů hromadné dopravy osob mezinárodní

Pro komplexní využití tohoto typu dopravních informací požadujeme, aby  $DI_C$  měla i dynamic-kou složku, tzn. byla by zajišťována informace o aktuální odchylce oproti jízdnímu řádu.

$DI_C$  by měla být poskytována v následující základní databázové struktuře:

$\underline{DI}_C(XY, TS, TY, PO, TD, \Delta T, PP, VI, PI, CE)$ , tj.:

<b>DIC-XY</b> (X1, Y1, X2, Y2) souřadnice bodu, resp. úseku	<b>DIC-TS</b> typ souřadného systému	<b>DIC-TY</b> druh dopravy a typ dopravního prostředku	<b>DIC-PO</b> atributy bodu (název, charakteristika)	<b>DIC-TD</b> doba jízdy na úseku (statická)	<b>DIC-ΔT</b> časová odchylka oproti plánu (dynamická)	<b>DIC-PP</b> tarif	<b>DIC-VI</b> vlastník dopravní informace	<b>DIC-PI</b> poskytovatel dopravní informace	<b>DIC-CE</b> cena dopravní informace
Lokalizační atributy		Specifikace				Organizační a ekonomické atributy			

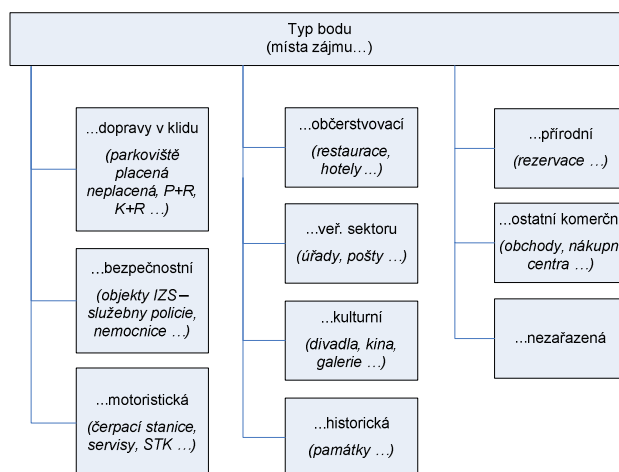
Zdroj: autor

Obrázek 13 – Návrh základní struktury konceptu databáze dopravních informací cestovních  
(barevné odlišení skupin polí pro přehlednost).

### 4.1.4 Dopravní informace mototuristické ( $DI_M$ )

Výstupem systému ve formě *Dopravní informace mototuristické  $DI_M$*  budiž taková informace, která definuje místo pomoci, motoristických služeb, služeb veřejného sektoru nebo místo pro motoristické, turistické a kulturní vyžití. Tyto informace jsou označovány také jako Points-of-Interest (body zájmu, resp. místa zájmu). Informace budou požadovány v následujících deseti skupinách:

<sup>44</sup> Bližší specifikace funkce zajišťující tuto optimalizaci viz závěr kapitoly 5.



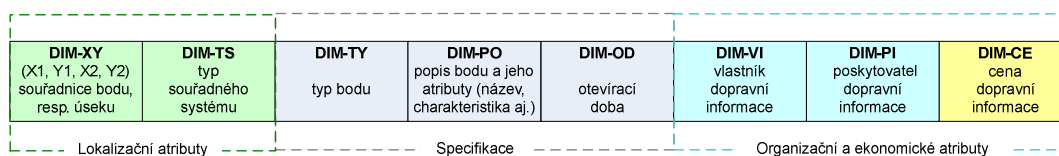
Zdroj: autor

Obrázek 14 – Základní rozdělení dopravních informací mototuristických do kategorií.

Pro zjednodušení je lze rozdělit do dvou kategorií: komerční a nekomerční.

$DI_M$  by měla být poskytována v následující základní databázové struktuře:

$DI_M (XY, TS, TZ, PO, OD, VI, PI, CE)$ , tj.:



Zdroj: autor

Obrázek 15 – Návrh základní struktury konceptu databáze dopravních informací mototuristických (barevné odlišení skupin polí pro přehlednost).

#### 4.1.5 Dopravní informace ekonomické ( $DI_E$ )

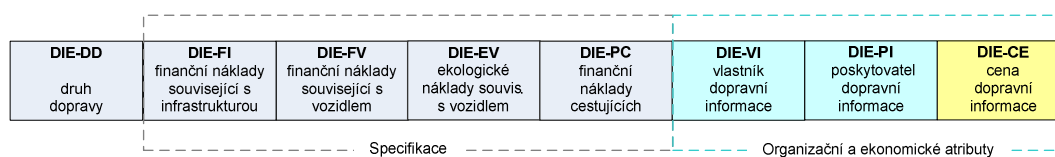
Výstupem systému ve formě *Dopravní informace ekonomické  $DI_E$*  budiž taková informace, která informuje účastníka silničního provozu o ekonomických a ekologických nákladech souvisejících s jeho cestou.

Patří sem především cenové specifikace zpoplatnění dálnic a oblastí, cena a spotřeba pohonných hmot a emise jednotlivých typů motorových vozidel a nadstavbově také platové kategorie pro určení časových ztrát. Můžeme je rozdělit na dvě části:

- informace o finanční náročnosti cesty (tj. interní náklady) – vztažené k infrastruktuře, vozidlu a jeho posádce;
- informace o ekologické náročnosti cesty a další vnější náklady (tj. externí náklady) – vztažené k vozidlu.

$DI_E$  by měla být poskytována v následující základní databázové struktuře:

$DI_E$  ( $DD, FI, FV, EV, PC, VI, PI, CE$ ), tj.:



Zdroj: autor

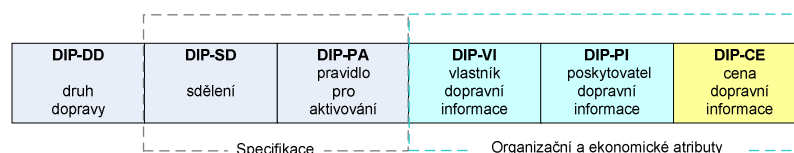
Obrázek 16 – Návrh základní struktury konceptu databáze dopravních informací ekonomických (barevné odlišení skupin polí pro přehlednost).

#### 4.1.6 Dopravní informace preventivní ( $DI_P$ )

Výstupem systému ve formě *dopravní informace preventivní*  $DI_P$  budiž taková informace, která umožňuje účastníku silničního provozu vzdělávání v oblasti dopravního provozu, s důrazem na zvyšování bezpečnosti a celospolečenské odpovědnosti. Patří sem především informace vážící se ke zlepšování jízdních dovedností, bezpečného jednání na pozemních komunikacích, první pomoci, informování o ekologické zátěži dopravy, ale také v oblasti školení pro plné využívání informačních služeb. Rozdělit je lze podle druhu dopravy.

$DI_P$  by měla být poskytována v následující základní databázové struktuře:

$DI_P$  ( $DD, SD, PA, VI, PI, CE$ ), tj.:



Zdroj: autor

Obrázek 17 – Návrh základní struktury konceptu databáze dopravních informací preventivních (barevné odlišení skupin polí pro přehlednost).

## 4.2 Funkční vazby mezi předloženými typy dopravních informací

Možnosti propojení mezi všemi šesti složkami dopravních informací jsou uvedeny v následující vazební tabulce, kde je ukázkově doplněn i verbální popis možné funkčnosti, resp. konkrétní příklad, graficky je pak návrh struktury jednotlivých typů dopravních informací a jejich vzájemných vazeb znázorněn na následujícím obrázku.

*Zdroj: autor*

**Tabulka 4 – Vazební tabulka: přehled funkčních vazeb mezi jednotlivými typy dopravních informací a slovní vyjádření vazby, resp. příklad** (*označení polí odpovídá označením na předchozích stranách u jednotlivých typů dopravních informací*).

**Obrázek 18 – Návrh koncepce struktury jednotlivých typů dopravních informací a jejich vzájemných vazeb (*FV = funkční vazba*).**

*Zdroj: autor*

### 4.3 Objem zpracovávaných informací

Definujme potřebné vstupní informace, podle typů požadovaných výstupů, s ohledem na nutnost aktualizace a jejich objem:

Typ výstupní informace	Popis vstupu, nároky na aktualizaci na výstupu
Dopravní informace topologické	vstupními daty jsou informace popisující dopravní infrastrukturu pro umožnění automobilové navigace, jejich povaha je převážně statická (tj. procentuálně velký objem neměnných dat, doplňovaných procentuálně malým objemem málo časově závislých aktualizací), bude tedy postačovat dávková aktualizace (v řádu hodin až dní);
Dopravní informace aktuální	vstupními daty jsou informace o aktuálním provozu na dopravní infrastruktuře, tyto informace jsou vysoce časově závislé (tj. procentuálně velký objem měnících se dat, s procentuálně malou statickou částí dat), tzn. bude tedy vyžadován průběžný datový tok těchto informací (tj. s aktualizací v řádu desítek sekund až minut);
Dopravní informace cestovní	vstupními daty jsou informace z jízdních řádů, povaha jejich první vrstvy je převážně statická, tzn. postačuje dávková aktualizace (v řádu hodin až dní); v případě zprovoznění druhé vrstvy se však bude jednat o vysokou časovou závislost (tj. procentuálně velký objem měnících se dat, s procentuálně malou statickou částí dat), tzn. bude tedy vyžadován průběžný datový tok informací z této druhé vrstvy (tj. s aktualizací v řádu desítek sekund až minut);
Dopravní informace mototuristické	vstupními daty jsou informace o tzv. místech zájmu (tj. procentuálně velký objem neměnných dat, doplňovaných procentuálně malým objemem málo časově závislých aktualizací), bude tedy postačovat dávková aktualizace (v řádu hodin až dní);
Dopravní informace ekonomické	vstupními daty jsou cenové informace, jejich povaha je převážně statická (tj. procentuálně velký objem neměnných dat, doplňovaných procentuálně malým objemem málo časově závislých aktualizací), bude tedy postačovat dávková aktualizace (v řádu dní až týdnů);
Dopravní informace preventivní	vstupními daty jsou informace o prevenci, jejich povaha je statická, tzn. vyžadují dávkovou aktualizaci (v řádu dní až týdnů).

*Zdroj: autor*

**Tabulka 5 – Přehled nároků na vstupy systému dopravních informací.**

Největší časová závislost byla v analytické části této práce zjištěna u dopravních informací aktuálních, které budou mít tedy i na výstupu nejvyšší nároky na přenosový kanál a zároveň i na koncové zařízení, které by je vzhledem k jejich objemu mělo předkládat účastníkovi ve formě, která bude pro něj nejlépe využitelná.

### 4.4 Základní funkční analýza

Celkový systém, který bude dodávat uvedené **dopravní informace v uvedených šesti složkách**, označme jako **Rozšířený systém dopravních informací**:

**Rozšířený systém dopravních informací zajišťuje sběr, zpracování a poskytování všech šesti složek dopravních informací účastníkům silničního provozu: (1) v požadované kvalitě  $Q$  (zvl. časové a obsahové), (2) se vzájemným propojením jednotlivých typů dopravních informací, (3) ve formě, která je uživatelsky (3a) nejpohodlnější a (3b) nejbezpečnější s ohledem na činnosti účastníka silničního provozu.**

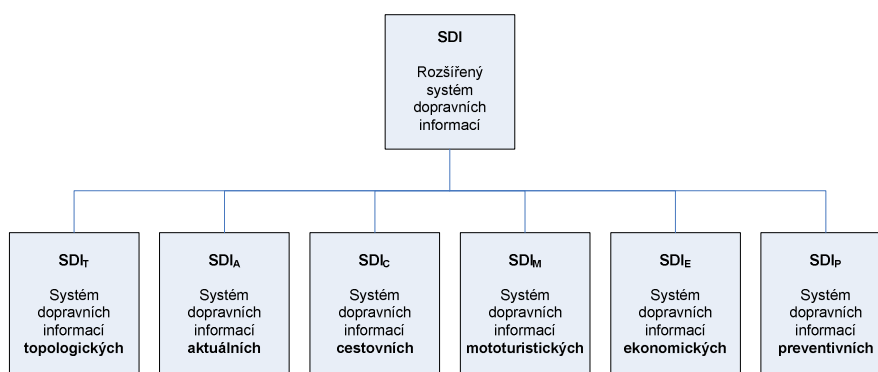
Pro zjednodušení bude tento systém dále označován jako **Systém dopravních informací (SDI)**.



#### 4.4.1 Hierarchická dekompozice systému dopravních informací

Abychom mohli snadněji definovat produkční funkce a zachovali modularitu, hierarchicky tento systém dokomponujeme na šest podsystémů, každý zajišťující (specializující se) na jeden z typů dopravních informací, čemuž odpovídá i jeho název:

- 1)  $SDI_T$  ..... podsystém dopravních informací **topologických**
- 2)  $SDI_A$  ..... podsystém dopravních informací **aktuálních**
- 3)  $SDI_C$  ..... podsystém dopravních informací **cestovních**
- 4)  $SDI_M$  ..... podsystém dopravních informací **mototuristických**
- 5)  $SDI_E$  ..... podsystém dopravních informací **ekonomických**
- 6)  $SDI_P$  ..... podsystém dopravních informací **preventivních**



Zdroj: autor

Obrázek 19 – Horizontální dekompozice Rozšířeného systému dopravních informací.

#### 4.4.2 Základní produkční funkce systému dopravních informací

Pro dosažení požadovaných výstupů systému dopravních informací by měl systém vykonávat následující produkční funkce (zde již kategorizované do funkčních oblastí):

**Základní produkční funkce:**

$F_1$  ..... Funkční podoblast vstupu dat (*dopravních zpráv*)

$F_2$  ..... Funkční podoblast zpracování dat (centrální funkce systému)

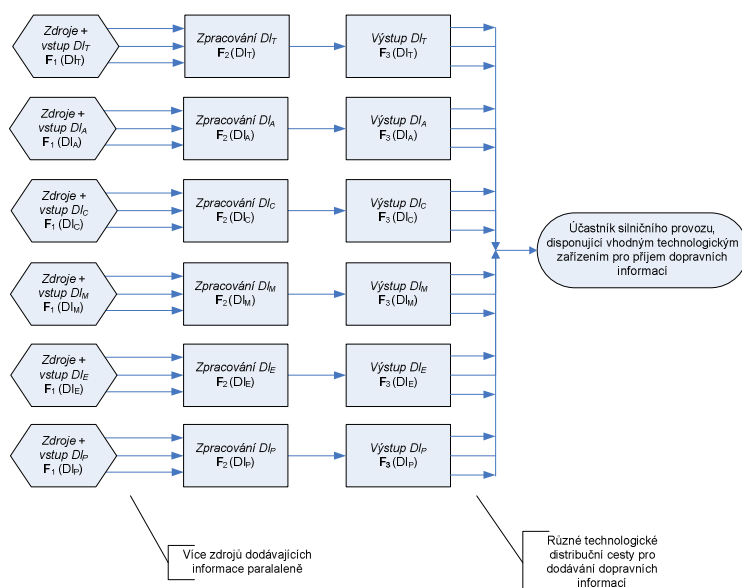
$F_3$  ..... Funkční podoblast výstupu dat ve formě požadovaných *dopravních informací*

Výsledný funkční prostor systému je tedy popsán množinou těchto funkčních podoblastí:

$$F_{SDI} = \{ F_1, F_2, F_3 \} \mid K_1, Q_1, K_3, Q_3, K_{\dot{U}SP}$$

a to za podmínek:

- $F_1$  dodává do systému minimálně nadkritický objem ( $K_1$ ) dopravních zpráv v definované kvalitě ( $Q_1$ );
- $F_3$  šíří dopravní informace ze systému v minimálně nadkritickém objemu ( $K_3$ ) v definované kvalitě ( $Q_3$ ), který je schopen přijímat nadkritický objem ( $K_{\dot{U}SP}$ ) účastníků silničního provozu.



Zdroj: autor

**Obrázek 20 – Celkové blokové schéma základních funkcí rozšířeného systému dopravních informací.**

**Z funkčního pohledu jsou jednotlivé zdroje definovány samostatně podle typu dopravní informace.** Z organizačního hlediska bude však možné z důvodu synergie sloučit některé zdroje dohromady (jeden organizační subjekt může v případě, že to bude vhodné, zajišťovat vstupní funkce pro více podsystémů dopravních informací).

#### 4.4.3 Vyšší produkční funkce systému

Jeví se jako účelné, aby systém vykonával též další funkce, obsahově související s předchozími základními produkčními funkcemi:

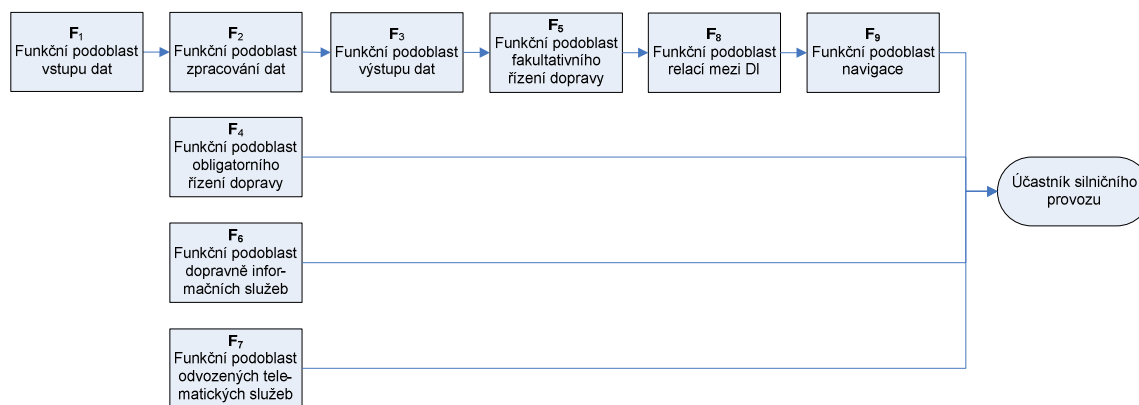
- F<sub>4</sub> ..... Funkční podoblast obligatorního řízení dopravního provozu**  
(tj. systém řízení dopravy)
- F<sub>5</sub> ..... Funkční podoblast fakultativního řízení dopravního provozu**  
(zajištění informační podpory pro rozhodování účastníka silničního provozu)
- F<sub>6</sub> ..... Funkční podoblast nadstavbových dopravně informačních služeb**
- F<sub>7</sub> ..... Funkční podoblast odvozených telematických služeb**
- F<sub>8</sub> ..... Funkční podoblast vazeb mezi dopravními informacemi**
- F<sub>9</sub> ..... Funkční podoblast navigace**  
(zajištění podpory pro rozhodování účastníka silničního provozu nebo automatizované rozhodování)

## 4.5 Shrnutí

Navrhovaný systém dopravních informací bude dodávat uživateli dopravní informace v tomto strukturním vyjádření:

**DI ( DI<sub>T</sub>, DI<sub>A</sub>, DI<sub>C</sub>, DI<sub>M</sub>, DI<sub>E</sub>, DI<sub>P</sub> )**

a bude nad těmito dopravními informacemi činit operace pomocí těchto produkčních funkcí:



*Zdroj: autor*

**Obrázek 21 – Celkové schéma všech definovaných funkčních podoblastí rozšířeného systému dopravních informací.**

Těmto produkčním funkcím  $F_1$  až  $F_9$  se přehledově věnuje následující kapitola.

## 5 Funkční modely systému dopravních informací

Cílem této kapitoly je funkční popis podsystémů pro zpracování šesti typů dopravních informací definovaných v kapitole 4 a předložení univerzálního funkčního modelu systému dopravních informací.

### 5.1 Formulace produkčních funkcí

Pro uvedené podsystémy dopravních informací bylo v předchozí kapitole definováno devět základních funkčních podoblastí, které je možno hierarchicky dekomponovat na jednotlivé produkční funkce:

**Základní funkční oblast** (operace pro zajištění požadovaných typů dat na výstupu)

**F<sub>1</sub> ..... Funkční podoblast vstupu dat**

- F<sub>11</sub>..... Zajištění zdrojů dopravních zpráv
- F<sub>12</sub>..... Zajištění vstupního kanálu dopravních zpráv
- F<sub>13</sub>..... Přenos dopravních zpráv
- F<sub>14</sub>..... Digitalizace dopravních zpráv / strukturované vložení dopravních zpráv do systému

**F<sub>2</sub> ..... Funkční podoblast zpracování dat (centrální funkce systému)**

- F<sub>21</sub>..... Ověření dopravních zpráv
- F<sub>22</sub>..... Filtrace dopravních zpráv
- F<sub>23</sub>..... Standardizace dopravních informací
- F<sub>24</sub>..... Aktualizace datového skladu dopravních informací
- F<sub>25</sub>..... Provoz datového skladu dopravních informací

**F<sub>3</sub> ..... Funkční podoblast výstupu dat**

- F<sub>31</sub>..... Zajištění distribučních kanálů
- F<sub>32</sub>..... Volba distribučních kanálů
- F<sub>33</sub>..... Kódování dopravních informací do protokolu pro distribuční kanály
- F<sub>34</sub>..... Přenos ze systému
- F<sub>35</sub>..... Zajištění zpětného kanálu

**Nadstavbová funkční oblast** (související nadstavbové služby)

**F<sub>4</sub> ..... Funkční podoblast obligatorního řízení dopravního provozu**

- F<sub>41</sub>..... Zpracování samostatných zdrojů
- F<sub>42</sub>..... Zpracování zdrojů dopravních zpráv
- F<sub>43</sub>..... Uskutečňování řízení dopravního provozu
- F<sub>44</sub>..... Ovládání zařízení na infrastruktuře

**F<sub>5</sub> ..... Funkční podoblast fakultativního řízení dopravního provozu**

*(zajištění informační podpory pro rozhodování účastníka dopravního provozu)*

- F<sub>51</sub>..... Příjem na koncovém klientském zařízení
- F<sub>52</sub>..... Zpětná komunikace s centrální částí systému
- F<sub>53</sub>..... Zajištění strojové vnitrovozidlové komunikace
- F<sub>54</sub>..... Zajištění komunikace s infrastrukturou a okolními vozidly (V2V, V2I)

- F<sub>6</sub> ..... Funkční podoblast nadstavbových dopravně informačních služeb**
  - F<sub>61</sub> ..... Prognózování dopravního provozu
  - F<sub>62</sub> ..... Ostatní informační služby
- F<sub>7</sub> ..... Funkční podoblast odvozených telematických služeb**
  - F<sub>71</sub> ..... Dohledové služby
  - F<sub>72</sub> ..... Ostatní odvozené telematické služby
- F<sub>8</sub> ..... Funkční podoblast vazeb mezi dopravními informacemi**
  - F<sub>81</sub> ..... Zajištění funkčních vazeb mezi jednotlivými typy dopr. informací
- F<sub>9</sub> ..... Funkční podoblast navigace**
  - (zajištění podpory pro rozhodování účastníka silničního provozu, nebo automatizované rozhodování na straně systému (v centrále), nebo na technologickém klientu)*
  - F<sub>91</sub> ..... Zajištění navigace

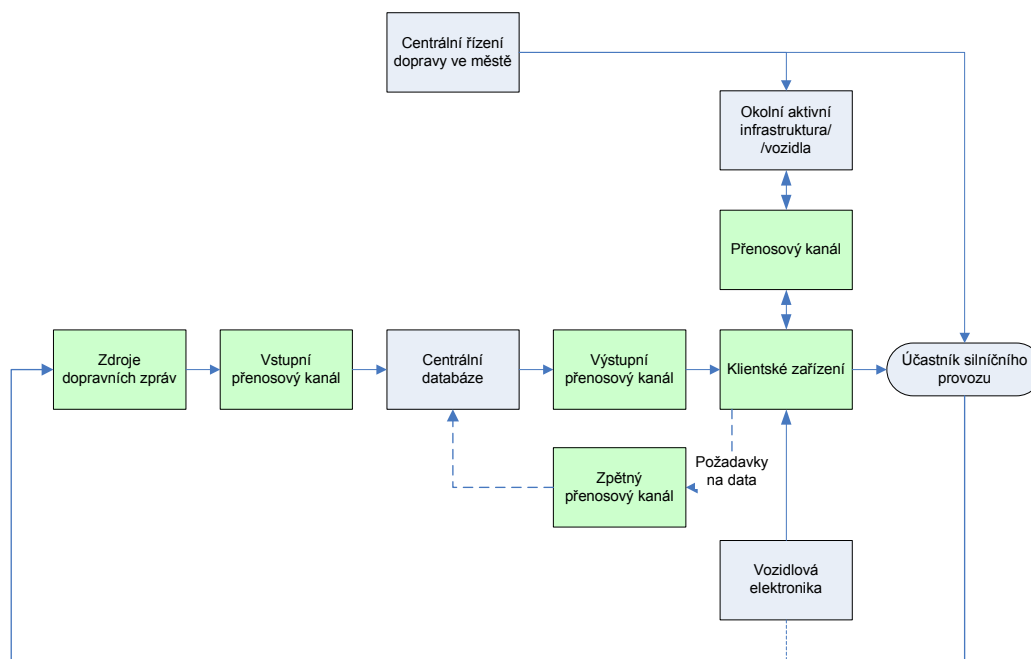
## 5.2 Univerzální funkční schéma systému dopravních informací

Celkové funkční schéma systému dopravních informací je zpracováno do obr. 23 na následující straně. Na tomto schématu je znázorněno, že zdroje všech šesti typů dopravních informací vstupují prostřednictvím produkční funkce **F<sub>1</sub>** do systému přes přenosovou infrastrukturu. Centrální část systému (produkční funkce **F<sub>2</sub>**) zajišťuje zpracování těchto informací a jejich uchování v databázích. Následně jsou zpracované dopravní informace distribuovány (produkční funkce **F<sub>3</sub>**), kde na schématu je znázorněno rozhraní, opět ve formě úplné kombinace dat a výstupních kanálů, příp. zpětných kanálů pro zadávání požadavků ze strany účastníka silničního provozu nebo automatizovaně prostřednictvím technologického klienta. Schéma zahrnuje jak centralizované pojetí systému dopravních informací, tak i pojetí decentralizované (V2I a V2V). Do celkového systému dopravních informací je zde také zapojena část řízení dopravy **F<sub>4</sub>** vč. odpovídající vazby, která je však částečně nezávislá.

Z pohledu rozsahu poskytování dopravních informací rozdělme tedy poskytování na:

- **plošné** – veškeré relevantní dopravní informace na vstupu jsou po zpracování na výstupu předány uživateli;
- **na vyžádání** – z dostupných informací získávaných ze vstupu a uchovávaných po zpracování v datovém skladu systému jsou dodávány uživateli jen ty informace, které si vyžádá. Informace mohou být poskytovány v podobě průběžného datového toku (**online**), v **dávkách** nebo **offline** (jelikož je systém stavěn jako elektronický a automatizovaný, omezuje se offline spíše na záložní řešení pro případ jeho selhání, nicméně pro úplnost předložených variant je uvedeno).

**Toto univerzální schéma by mělo zahrnovat veškeré existující varianty, jak může být zajištěn (automatizovaný) systém dopravních informací.** Schéma bylo vytvořeno podle zjištění z praxe i teorie a vychází z následujícího základního schématu:



Zdroj: autor

**Obrázek 22 – Základní přehledové funkční schéma Rozšířeného systému dopravních informací, které je na následujícím obrázku rozpracováno do podrobnějšího provedení (zeleně znázorněny základní typové prvky, které jsou v následujícím schématu rozpracovány variantně).**

**Obrázek 23 – Celkové schéma Rozšířeného systému dopravních informací.**

## 5.3 Popis jednotlivých podsystémů dopravních informací

Tato podkapitola je zaměřena především na definice podsystémů a popis datových formátů. Další produkční funkce budou popsány v následující podkapitole.

### 5.3.1 Systém dopravních informací topologických (SDI<sub>T</sub>)

**Systém dopravních informací topologických shromažďuje, zpracovává a poskytuje elektronicky zpracovatelný popis dopravní infrastruktury.**

Bylo zjištěno,<sup>45</sup> že v současné době jsou k dispozici topologické dopravní informace orientované převážně na použití v automobilu či při chůzi pěšky, resp. jízdě na kole, tzn. pracují s dopravní sítí, jako by se na ní účastník silničního provozu pohyboval individuálně. Z průzkumu vyplynulo, že je opomíjena oblast integrace hromadné dopravy do současných map pro automobilovou navigaci, takže současné provedení topologických informací nepodporuje multimodalitu, a tedy žádoucí přechod části uživatelů individuální automobilové dopravy na hromadnou dopravu osob. Na základě tohoto poznatku je zdůrazněna vhodnost vytvoření vrstvy **hromadné dopravy osob** (obsahující trasy hromadné dopravy a jednotlivé zastávky).

#### 5.3.1.1 F<sub>1</sub> – sběr dopravních zpráv topologických

V současné době je navigační mapa hotova prakticky pro celou EU a jedná se tedy výhradně o řešení aktualizací. Aktualizovat data může buď profesionální dodavatel, nebo účastník silničního provozu po autorizaci (zpětným komunikačním kanálem). Jediný typ dat, který má pro tento systém smysl, je:

ZÁKLADNÍ DATOVÝ FORMÁT ZPRÁVY	
DF1	Text (strukturovaná data)

Tabulka 6 – Vhodný základní datový formát dopravních informací topologických.

V budoucnu by mohlo být uvažováno navíc i o datovém formátu Obraz.

#### 5.3.1.2 F<sub>2</sub> – zpracování dopravních zpráv do podoby dopravních informací

Informace musí být uchovávány ve vektorové podobě. Dlouhodobé uzavírky by měly být začleněny přímo do mapových podkladů.

<sup>45</sup> Autor se seznámil se základními parametry aktuálně dodávaných navigačních systémů na českém trhu, a to podle možností buď osobním testem, nebo dle internetové specifikace. Stav k 30. 3. 2007.



### 5.3.2 Systém dopravních informací aktuálních (SDI<sub>A</sub>)

**Systém dopravních informací aktuálních shromažďuje, zpracovává a poskytuje informace bezprostředně související s aktuálním provozem na pozemních komunikacích.**

Největší obtíží při tvorbě tohoto typu systému není zpracování jeho vnitřní struktury, ale zajištění dostatku relevantních vstupních dat z různých zdrojů. Dopravní zprávy jsou totiž velmi závislé na čase, některé z nich vznikají na náhodných místech infrastruktury v náhodném čase, tudíž je třeba zajistit jejich včasné a kvalitní dodání do systému. K tomu je přistupováno dvěma základními způsoby: (1) získáním dat od subjektu, kterou danou situaci způsobil (zvl. v případě plánované události) či se na ní podílí (zvl. policie) a (2) zjišťováním dopravního toku (kterým se odhalí případné excesy bez informačního vstupu původce či účastníka).

#### 5.3.2.1 F<sub>1</sub> – sběr dopravních zpráv aktuálních

Informace dodávané zdroji mohou být tohoto základního formátu (ideálně DF1):

ID	ZÁKLADNÍ DATOVÝ FORMÁT ZPRÁVY
DF1	Text (strukturovaná data)
DF2	Obraz
DF3	Video
DF4	Audio

**Tabulka 7 – Přehled základních datových formátů dopravních informací aktuálních.**

Definujme, aby zdroje poskytovaly zprávy tohoto standardizovaného obsahu:<sup>46</sup>

STANDARDIZOVANÝ OBSAH ZPRÁVY	
ODIA01	Dopravní nehoda
ODIA02	Havárie
ODIA03	Kongesce
ODIA04	Nadměrný či mimořádný náklad
ODIA05	Opravy a údržba
ODIA06	Překážka provozu
ODIA07	Stupeň dopravy
ODIA08	Uzavírka
ODIA09	Závada ve sjízdnosti
ODIA10	Zvláštní užívání

**Tabulka 8 – Přehled zjednodušeného standardizovaného obsahu dopravních informací aktuálních.**

Ze zdrojů dat jsou pro automatizovaný systém důležité zdroje dopravních dat (z infrastruktury, v digitální podobě):

ID	ZDROJE DOPRAVNÍCH DAT
TZD01	Dopravní řadiče
TZD02	Dopravní sčítače
TZD03	Měřiče povětrnostních podmínek
TZD04	Parkovací systémy
TZD05	Brány mýtného systému
TZD06	Ostatní telematické systémy

**Tabulka 9 – Přehled zdrojů dopravních dat dopravních informací aktuálních (v digitální podobě).**

Ostatní Zdroje jsou zřejmé ze schématu.

Aktualizace je vzhledem k velké závislosti těchto informací na čase vyžadována průběžně.

<sup>46</sup> Tzv. Zvárova klasifikace ve smyslu Jednotného systému dopravních informací, doplněno, rozšířeno.

### 5.3.2.2 $F_2$ – zpracování dopravních zpráv do podoby dopravních informací

Funkční podoblast  $F_2$  zajišťuje sjednocení veškerých vstupních zpráv do jednotné strukturované, formalizované a strojově zpracovatelné podoby, jejich verifikaci, uložení do datového skladu a přípravu na distribuci.

### 5.3.3 Systém dopravních informací cestovních (SDI<sub>C</sub>)

Systém dopravních informací cestovních shromažďuje, zpracovává a poskytuje informace z jízdních řádů a tarify všech druhů veřejné dopravy.

#### 5.3.3.1 $F_1$ – sběr dopravních zpráv cestovních

Dopravní zprávy mají smysl v textové podobě:

ZÁKLADNÍ DATOVÝ FORMÁT ZPRÁVY	
DF1	Text (strukturovaná data)

Tabulka 10 – Základní datový formát dopravních informací cestovních.

Systém by měl poskytovat tyto údaje (jak jízdní řády, tak i tarify):

$$I_{MHD} = [lokalita_i (jízdní\ řád\ MHD_j (typ, označení, zastávka, čas, tarif) \mid_{j=1}^{počet\ v\ linek\ lokalitě}) \mid_{i=1}^{počet\ lokalit\ ve\ státě\ s\ MHD}]$$

$$I_{BUS} = [jízdní\ řády (označení; linka_i (zastávka, čas, tarif) \mid_{j=1}^{počet\ bus\ linek\ ve\ státě})]$$

$$I_{ŽEL} = [GVD (označení (trasa vlaku, tarif))] \mid_{i=1}^{dopravce}$$

$$I_{LODĚ} = [jízdní\ řády (označení_i (přístaviště, čas, tarif))] \mid_{i=1}^{počet\ lod.\ spojů\ ve\ státě}$$

$$I_{LET} = [letové\ řády (označení_i (letišť, čas, cena))] \mid_{i=1}^{počet\ let.\ spojů\ ve\ státě}$$

Vstupní data jsou dodávána jednotlivými provozovateli osobní veřejné dopravy, neboť pro ně platí zákonná povinnost tyto informace zveřejňovat. Jiná varianta není uvažována.

### 5.3.4 Systém dopravních informací mototuristických (SDI<sub>M</sub>)

Systém dopravních informací turistických shromažďuje, zpracovává a poskytuje informace o předdefinovaných bodech na dopravní infrastruktuře.

Dopravní informace mototuristické mohou být z hlediska financování celého systému důležitou částí systému dopravních informací, a proto jsou vyčleněny jako samostatný podsystém a nejsou ponechány jako součást systému dopravních informací topologických.

### 5.3.4.1 F<sub>1</sub> – sběr dopravních zpráv mototuristických

Dopravní zprávy mohou být všech mediálních formátů:

ID	ZÁKLADNÍ DATOVÝ FORMÁT ZPRÁVY
DF1	Text (strukturovaná data)
DF2	Obraz
DF3	Video
DF4	Audio

Tabulka 11 – Přehled základních datových formátů dopravních informací mototuristických.

**Varianta 1** – mohou být využívány způsoby aktualizace zpracovávané pro existující databáze těchto bodů, nebo **varianta 2** – data mohou být aktualizována vlastními, speciálně vytvořenými a provozovanými zdroji dopravních informací mototuristických.

### 5.3.5 Systém dopravních informací ekonomických (SDI<sub>E</sub>)

Systém dopravních informací ekonomických shromažďuje, zpracovává a poskytuje informace spojené s ekonomickou a ekologickou náročností cesty individuální či hromadnou dopravou.

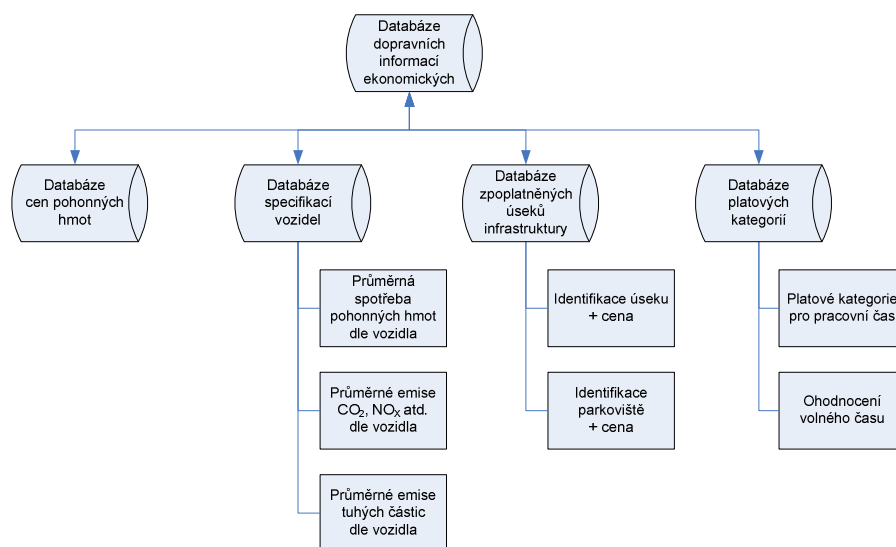
#### 5.3.5.1 F<sub>1</sub> – sběr dopravních zpráv ekonomických

Dopravní zprávy dávají smysl výlučně v textové, strojově rozpoznatelné podobě.

ID	ZÁKLADNÍ DATOVÝ FORMÁT ZPRÁVY
DF1	Text (strukturovaná data)

Tabulka 12 – Základní datový formát dopravních informací ekonomických.

Data bude účelné extrahovat ze stávajících databází a případně doplnit. Jiná varianta není uvažována. Obdobně bude zajištěna aktualizace.



Zdroj: autor

Obrázek 24 – Celkové blokové schéma databází, které je účelné využít v systému dopravních informací ekonomických.

### 5.3.6 Systém dopravních informací preventivních (SDI<sub>P</sub>)

Systém dopravních informací preventivních shromažďuje, zpracovává a poskytuje informace, které mohou vést ke změně chování účastníků silničního provozu tak, aby dodržovali zákonná nařízení a osvědčené postupy, což by mělo celkově přispívat ke zvýšení bezpečnosti silničního provozu.

#### 5.3.6.1 F<sub>1</sub> – sběr dopravních zpráv preventivních

Dopravní zprávy mohou být všech typů:

ID	ZÁKLADNÍ DATOVÝ FORMÁT ZPRÁVY
DF1	Text (strukturovaná data)
DF2	Obraz
DF3	Video
DF4	Audio

Tabulka 13 – Přehled základních datových formátů dopravních informací preventivních.

**Varianta 1** – v zásadě mohou být využívány způsoby aktualizace zpracovávané pro již existující databáze těchto informací; **varianta 2** – data mohou být aktualizována vlastními, speciálně vytvořenými a provozovanými zdroji dopravních informací preventivních.

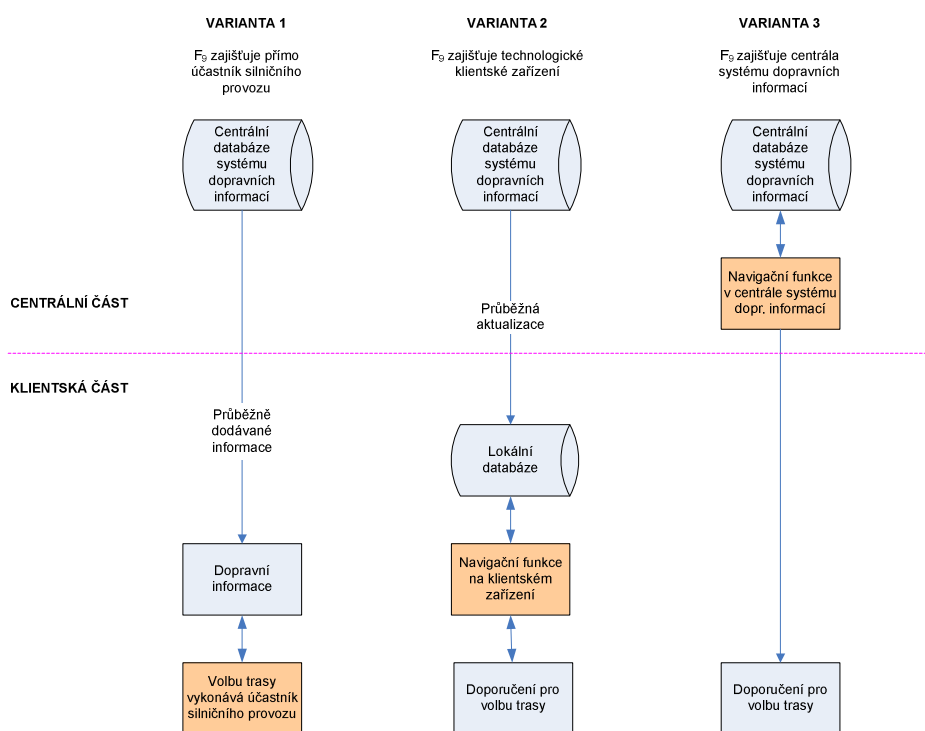
## 5.4 Nadstavbové produkční funkce

### 5.4.1 Navigační funkce F<sub>9</sub>

Klíčovou nadstavbovou produkční funkcí systému dopravních informací je navigační funkce, která využívá dodaných dopravních informací a rozšiřuje systém dopravních informací

z pojetí informačního systému, jehož výstupů účastník silničního provozu využívá pro své rozhodování, na systém pro podporu rozhodování, či dokonce pro rozhodování automatické. Navigační funkce využívá obvykle *optimalizaci trasy podle jízdní doby* (tj. je zvolena taková trasa, po níž se účastník silničního provozu dostane do cíle nejrychleji).

**Varianta 1** – navigaci vykonává sám účastník silničního provozu, jen s informační podporou systému dopravních informací, který zde tak vystupuje jako informační systém než systém pro podporu rozhodování. **Varianta 2** – navigaci je vykonávána na klientském zařízení – k tomu toto zařízení potřebuje maximální objem relevantních informací, aby připravilo co nejlepší rozhodnutí. **Varianta 3** – navigace je vykonávána v centrále buď komunikací s účastníkem silničního provozu, nebo přes klientské zařízení. Všechny informace se uchovávají v centrále, na výstupu se objevují jen příslušné informace pro vykonání cesty podle daného itineráře. Uvedené varianty jsou nevýlučné, tzn. mohou v případě různých účastníků silničního provozu i různých poskytovatelů dopravních informací existovat paralelně.



Zdroj: autor

**Obrázek 25 – Schematické znázornění tří variant zajištění navigační funkce systému dopravních informací (barevně zvýrazněno umístění navigační funkce).**

Dopravní informace předložených šesti typů umožní realizovat navigační funkci dle různých kritérií:

Název kritéria	Označení	Popis funkce
Cestovní doba	K1	Předložení variant seříděných vzestupně dle cestovní doby
Ujetá vzdálenost	K2	Předložení variant seříděných vzestupně dle ujeté vzdálenosti
Ekologické zatížení	K3	Předložení variant seříděných vzestupně dle ekologického zatížení
Přímé náklady	K4	Předložení variant seříděných vzestupně dle přímých nákladů vynaložených na cestu
Celkové přepočtené náklady	K5	Předložení variant seříděných vzestupně dle celkových nákladů vynaložených na cestu

**Tabulka 14 – Přehled kritérií pro optimalizaci trasy zajišťovanou navigační funkcí  $F_9$ .**

Následující tabulka pak ukazuje potřebné dopravní informace pro zajištění navigační funkce využívající uvedená kritéria:

Základní funkce nad dopravními informacemi		Typ dopravní informace					
		DI <sub>T</sub>	DI <sub>A</sub>	DI <sub>C</sub>	DI <sub>M</sub>	DI <sub>E</sub>	DI <sub>P</sub>
Vyhledání <i>nejrychlejší</i> trasy mezi dvěma obecnými body	K1	++	+	+		+	
Vyhledání <i>nejrychlejší</i> trasy k předurčenému bodu	K1	++	+	+	++	+	
Vyhledání <i>nejlevnější</i> trasy mezi dvěma obecnými body	K4, K5	++	+	+		++	
Vyhledání <i>nejlevnější</i> trasy k předurčenému bodu	K4, K5	++	+	+	++	++	
Vyhledání <i>nejkratší</i> trasy mezi dvěma obecnými body	K2	++	+	+		+	
Vyhledání <i>nejkratší</i> trasy k předurčenému bodu	K2	++	+	+	++	+	
Vyhledání <i>nejrychlejší</i> trasy mezi dvěma obecnými body	K3	++	+	+		+	
Vyhledání <i>nejrychlejší</i> trasy k předurčenému bodu	K3	++	+	+	++	+	

Legenda: ++ klíčová dopravní informace pro tuto funkci  
+ vhodná dopravní informace pro tuto funkci  
tento typ dopravní informace není třeba

**Tabulka 15 – Přehled jednotlivých typů dopravních informací pro využití v navigační funkci  $F_9$  optimalizující trasu podle výše uvedených kritérií.**

#### 5.4.2 Řízení dopravního provozu $F_4$

Veškeré informace vstupující do systému by měly být využívány jak v samotném systému pro zpracování dopravních informací, tak i ve funkční oblasti řízení dopravy. Bezprostředně nadstavbovou funkcí pak je prognózování dopravy.

Zdroj: [47]<sup>47</sup>

**Tabulka 16 – Aplikace navigační funkce na dopravní informace topologické (několik vrstev)  
a dopravní informace aktuální**

---

<sup>47</sup> Upraveno a rozšířeno podle [47], str. 178;

[47] TOLEDO, T., BEINHAKER, R.: *Evaluation of the potential benefits of advanced traveler information systems*. *Journal of Intelligent Transportation Systems*, roč. 10, č. 4, str. 173–183, (2006). ISSN: 1547-2450.

## 5.5 Přenosové kanály na vstupech informací do systému

Vstupní přenosové kanály pro zajištění dodávání informací do systémů mohou být tyto:

VSTUPNÍ PŘENOSOVÝ KANÁL	
VK01	Proprietární přenosová síť pro řízení provozu
VK02	GSM - data (GPRS/EDGE/CDMA)
VK03	GSM - SMS
VK04	UMTS - data
VK05	UMTS - SMS
VK06	ADSL
VK07	Vytáčené tel. připojení (ISDN, analog...)
VK08	GSM - hlas
VK09	GSM - MMS
VK10	UMTS - hlas
VK11	UMTS - MMS
VK12	UMTS - video
VK13	Radiostanice
VK14	Pevný telefon - hlas
VK15	Úložiště dat - CD / karta / offline

Tabulka 17 – Vstupní přenosové kanály systému dopravních informací.

Analogově přijaté informace je třeba digitalizovat a měly by být z důvodu vyšších nákladů, pracnosti při zpracování a chybovosti co nejvíce nahrazeny digitálně dodávanými strojově rozpoznatelnými a strukturovanými informacemi.

## 5.6 Společná výstupní část systému dopravních informací

Byly zpracovány přehledy (katalogy) jednotlivých *formátů* dodávaných dopravních informací, disponibilních *přenosových kanálů* pro distribuci dopravních informací (zajišťováno funkcí  $F_3$ ) a *koncových klientských zařízení* (zajišťujících funkci  $F_5$ ) a následně je předložen součin těchto množin:

$$\underline{DI} \times \underline{DF} \times \underline{DK} \times \underline{KZ}$$

kde:  $\underline{DI}$ ...dopravní informace,  $\underline{DF}$ ...datový formát dopravní informace na výstupu,  $\underline{DK}$ ...distribuční kanál,  $\underline{KZ}$ ...klientské zařízení.

Jelikož všechny dopravní informace mohou být stejných datových formátů, bylo přistoupeno ke zjednodušení výše uvedeného vztahu eliminací dopravních informací – aby bylo zabráněno tomu, že účastník silničního provozu bude vystaven vysokému informačnímu výkonu systému prostřednictvím různých koncových klientských zařízení pro různé typy dopravních informací, což by mohlo mít velmi negativní účinky na jeho pozornost a následně i na bezpečnost provozu. Proto je dále preferováno, aby účastník silničního provozu získával dopravní informace prostřednictvím *jednoho* koncového klientského zařízení.



Základní datové formáty **DF** dopravní informace jsou tyto:

ID	ZÁKLADNÍ DATOVÝ FORMÁT ZPRÁVY (DF)
DF1	Text (strukturovaná data)
DF2	Obraz
DF3	Video
DF4	Audio

Tabulka 18 – Základní datové formáty výstupních informací systému dopravních informací.

...přenosové kanály **DK** jsou těchto typů:

ID	DRUH PŘENOSOVÉHO KANÁLU (DK)	
TK1	Rozhlas	Jednosměrný
TK2	Televize	Jednosměrný
TK3	Mobilní telefon	Obousměrný
TK4	Pevný telefon	Obousměrný
TK5	Tisk	Jednosměrný
TK6	Úložné médium	Jednosměrný

Tabulka 19 – Druhy přenosových kanálů systému dopravních informací pro distribuci dopravních informací.

...v podrobnějším rozdělení:

ID	DISTRIBUČNÍ PŘENOSOVÝ KANÁL (DK)	
DK01	Rozhlas FM - RDS-TMC	Jednosměrný
DK02	DAB - data	Jednosměrný
DK03	Satelitní rozhlas - data	Jednosměrný
DK04	TV - teletext	Jednosměrný
DK05	DVB-T - data	Jednosměrný
DK06	GSM - data (GPRS/EDGE/CDMA)	Obousměrný
DK07	GSM - SMS	Obousměrný
DK08	UMTS - data	Obousměrný
DK09	UMTS - SMS	Obousměrný
DK10	ADSL	Obousměrný
DK11	Vytáčené tel. připojení (ISDN, analog...)	Obousměrný
DK12	Rozhlas FM - hlas	Jednosměrný
DK13	DAB - hlas	Jednosměrný
DK14	Satelitní rozhlas - hlas	Jednosměrný
DK15	TV - A/V	Jednosměrný
DK16	DVB-T - A/V	Jednosměrný
DK17	DVB-H (A/V)	Jednosměrný
DK18	GSM - hlas	Obousměrný
DK19	GSM - MMS	Obousměrný
DK20	UMTS - hlas	Obousměrný
DK21	UMTS - MMS	Obousměrný
DK22	UMTS - video	Obousměrný
DK23	Pevný telefon - hlas	Obousměrný
DK24	Noviny	Jednosměrný
DK25	Časopisy	Jednosměrný
DK26	Letáky	Jednosměrný
DK27	Úložiště dat - CD / karta / offline	Jednosměrný

Tabulka 20 – Přenosové kanály systému dopravních informací pro distribuci dopravních informací.

...klientská zařízení **KZ** pro příjem dopravních informací jsou těchto typů:

ID	KONCOVÉ KLIENSKÉ ZAŘÍZENÍ (KZ)	
KZ01	Navigační systém vozidlový	Obousměrný
KZ02	Navigační PC	Obousměrný
KZ03	Informační systém vozidlový	Obousměrný
KZ04	Přenosný navigační přístroj	Obousměrný
KZ05	PDA / MDA	Obousměrný
KZ06	PC	Obousměrný
KZ07	Veřejné internetové informační kiosky	Obousměrný
KZ08	Mobilní telefon GSM	Obousměrný
KZ09	Mobilní telefon UMTS	Obousměrný
KZ10	Pevný telefon	Obousměrný
KZ11	Rozhlasový přijímač (FM/DAB/sat)	Jednosměrný
KZ12	Rozhlasový přijímač mobilní (FM/DAB/sat)	Jednosměrný
KZ13	Rozhlasový přijímač v autě (FM/DAB/sat)	Jednosměrný
KZ14	Televizní přijímač pevný	Jednosměrný
KZ15	Televizní přijímač v autě	Jednosměrný
KZ16	Televizní přijímač mobilní	Jednosměrný

Tabulka 21 – Typy koncových klientských zařízení systému dopravních informací.

Po provedení součinu množin **DF** × **DK** × **KZ** (předložených datových formátů, přenosových kanálů a klientských zařízení) dostaneme trojrozměrnou matici variant, zde předloženou ve formě trojice společných tabulek, s eliminací těch variant, které jsou nulové nebo s nízkou pravděpodobností výskytu (204 smysluplně realizovatelných kombinací vs celkem 1 728):

DATOVÝ FORMÁT	
DF1	Text (strukturovaná data)

ID	DISTRIBUČNÍ PŘENOSOVÝ KANÁL (DK)		ID	KONCOVÉ KLIENSKÉ ZAŘÍZENÍ (KZ)			
1	DK01	Rozhlas FM - RDS-TMC	SR	Jednosměrný	KZ01 Navigační systém vozidlový	SR	Obousměrný
2					KZ02 Navigační PC	SR	Obousměrný
3					KZ03 Informační systém vozidlový	SR	Obousměrný
4					KZ04 Přenosný navigační přístroj	SR	Obousměrný
5					KZ05 PDA / MDA	SR	Obousměrný
6					KZ11 Rozhlasový přijímač (FM/DAB/sat)	SR	Jednosměrný
7					KZ12 Rozhlasový přijímač mobilní (FM/DAB/sat)	SR	Jednosměrný
8					KZ13 Rozhlasový přijímač ve vozidle (FM/DAB/sat)	SR	Jednosměrný
9	DK02	DAB - data	SR	Jednosměrný	KZ01 Navigační systém vozidlový	SR	Obousměrný
10					KZ02 Navigační PC	SR	Obousměrný
11					KZ03 Informační systém vozidlový	SR	Obousměrný
12					KZ04 Přenosný navigační přístroj	SR	Obousměrný
13					KZ05 PDA / MDA	SR	Obousměrný
14					KZ06 PC	SR	Obousměrný
15					KZ11 Rozhlasový přijímač (FM/DAB/sat)	SR	Jednosměrný
16					KZ12 Rozhlasový přijímač mobilní (FM/DAB/sat)	SR	Jednosměrný
17					KZ13 Rozhlasový přijímač ve vozidle (FM/DAB/sat)	SR	Jednosměrný
18	DK03	Satelitní rozhlas - data	SR	Jednosměrný	KZ01 Navigační systém vozidlový	SR	Obousměrný
19					KZ02 Navigační PC	SR	Obousměrný
20					KZ03 Informační systém vozidlový	SR	Obousměrný
21					KZ04 Přenosný navigační přístroj	SR	Obousměrný
22					KZ05 PDA / MDA	SR	Obousměrný
23					KZ11 Rozhlasový přijímač (FM/DAB/sat)	SR	Jednosměrný
24					KZ12 Rozhlasový přijímač mobilní (FM/DAB/sat)	SR	Jednosměrný
25					KZ13 Rozhlasový přijímač ve vozidle (FM/DAB/sat)	SR	Jednosměrný
26	DK04	TV - teletext	SN	Jednosměrný	KZ14 Televizní přijímač pevný	SR	Jednosměrný
27					KZ15 Televizní přijímač v autě	SR	Jednosměrný
28					KZ16 Televizní přijímač mobilní	SR	Jednosměrný
29	DK05	DVB-T - data	SR	Jednosměrný	KZ01 Navigační systém vozidlový	SR	Obousměrný
30					KZ02 Navigační PC	SR	Obousměrný
31					KZ03 Informační systém vozidlový	SR	Obousměrný
32					KZ04 Přenosný navigační přístroj	SR	Obousměrný
33					KZ05 PDA / MDA	SR	Obousměrný
34					KZ06 PC	SR	Obousměrný
35					KZ14 Televizní přijímač pevný (analog/DVB)	SR	Jednosměrný
36					KZ15 Televizní přijímač ve vozidle (analog/DVB)	SR	Jednosměrný
37					KZ16 Televizní přijímač mobilní (analog/DVB)	SR	Jednosměrný
38	DK06	GSM - data (GPRS/EDGE/CDMA)	SR	Obousměrný	KZ01 Navigační systém vozidlový	SR	Obousměrný
39					KZ02 Navigační PC	SR	Obousměrný
40					KZ03 Informační systém vozidlový	SR	Obousměrný
41					KZ04 Přenosný navigační přístroj	SR	Obousměrný
42					KZ05 PDA / MDA	SR	Obousměrný
43					KZ06 PC	SR	Obousměrný
44					KZ07 Veřejné internetové informační kiosky	SR	Obousměrný
45					KZ08 Mobilní telefon GSM	SR	Obousměrný
47	DK07	GSM - SMS	SR	Obousměrný	KZ08 Mobilní telefon GSM	SR	Obousměrný
48	DK08	UMTS - data	SR	Obousměrný	KZ01 Navigační systém vozidlový	SR	Obousměrný
49					KZ02 Navigační PC	SR	Obousměrný
50					KZ03 Informační systém vozidlový	SR	Obousměrný
51					KZ04 Přenosný navigační přístroj	SR	Obousměrný
52					KZ05 PDA / MDA	SR	Obousměrný
53					KZ06 PC	SR	Obousměrný
54					KZ07 Veřejné informační kiosky	SR	Obousměrný
56					KZ09 Mobilní telefon UMTS	SR	Obousměrný
57	DK09	UMTS - SMS	SR	Obousměrný	KZ09 Mobilní telefon UMTS	SR	Obousměrný
58	DK10	ADSL apod.	SR	Obousměrný	KZ06 PC	SR	Obousměrný
59					KZ07 Veřejné internetové informační kiosky	SR	Obousměrný
60	DK11	Vytáčené tel. připojení (ISDN apod)	SR	Obousměrný	KZ06 PC	SR	Obousměrný
61	DK12	Rozhlas FM - hlas	SN	Jednosměrný	KZ11 Rozhlasový přijímač (FM/DAB/sat)	SR	Jednosměrný
62					KZ12 Rozhlasový přijímač mobilní (FM/DAB/sat)	SR	Jednosměrný
63					KZ13 Rozhlasový přijímač ve vozidle (FM/DAB/sat)	SR	Jednosměrný
64	DK13	DAB - hlas	SN	Jednosměrný	KZ11 Rozhlasový přijímač (FM/DAB/sat)	SR	Jednosměrný
65					KZ12 Rozhlasový přijímač mobilní (FM/DAB/sat)	SR	Jednosměrný
66					KZ13 Rozhlasový přijímač ve vozidle (FM/DAB/sat)	SR	Jednosměrný
67	DK14	Satelitní rozhlas - hlas	SN	Jednosměrný	KZ11 Rozhlasový přijímač (FM/DAB/sat)	SR	Jednosměrný
68					KZ12 Rozhlasový přijímač mobilní (FM/DAB/sat)	SR	Jednosměrný
69					KZ13 Rozhlasový přijímač ve vozidle (FM/DAB/sat)	SR	Jednosměrný
70	DK15	TV - A/V	SN	Jednosměrný	KZ14 Televizní přijímač pevný (analog/DVB)	SN	Jednosměrný
71					KZ15 Televizní přijímač ve vozidle (analog/DVB)	SN	Jednosměrný
72					KZ16 Televizní přijímač mobilní (analog/DVB)	SN	Jednosměrný
73					KZ06 PC	SN	Obousměrný

74	DK16	DVB-T - A/V	SN	Jednosměrný	KZ14	Televizní přijímač pevný (analog/DVB)	SN	Jednosměrný
75					KZ15	Televizní přijímač ve vozidle (analog/DVB)	SN	Jednosměrný
76					KZ16	Televizní přijímač mobilní (analog/DVB)	SN	Jednosměrný
77					KZ06	PC	SN	Obousměrný
78	DK17	DVB-H - A/V	SN	Jednosměrný	KZ05	PDA / MDA	SN	Obousměrný
79	DK18	GSM - hlas	SN	Obousměrný	KZ08	Mobilní telefon GSM	SN	Obousměrný
80	DK19	GSM - MMS	SN	Obousměrný	KZ08	Mobilní telefon GSM	SN	Obousměrný
81	DK20	UMTS - hlas	SN	Obousměrný	KZ09	Mobilní telefon UMTS	SN	Obousměrný
82	DK20	UMTS - SMS	SR	Obousměrný	KZ09	Mobilní telefon UMTS	SR	Obousměrný
83	DK21	UMTS - MMS	SN	Obousměrný	KZ09	Mobilní telefon UMTS	SN	Obousměrný
84	DK22	UMTS - video	SN	Obousměrný	KZ09	Mobilní telefon UMTS	SN	Obousměrný
85	DK23	Pevný telefon - hlas	SN	Obousměrný	KZ12	Pevný telefon	SN	Obousměrný
86	DK24	Noviny	SN	Jednosměrný	--	Žádné -- přímo ÚSP	SN	Jednosměrný
87	DK25	Časopisy	SN	Jednosměrný	--	Žádné -- přímo ÚSP	SN	Jednosměrný
88	DK26	Letáky	SN	Jednosměrný	--	Žádné -- přímo ÚSP	SN	Jednosměrný
89	DK27	Úložiště dat - CD / karta / offline	SR	Jednosměrný	KZ01	Navigační systém vozidlový	SR	Obousměrný
90					KZ02	Navigační PC	SR	Obousměrný
91					KZ03	Informační systém vozidlový	SR	Obousměrný
92					KZ04	Přenosný navigační přístroj	SR	Obousměrný
93					KZ05	PDA / MDA	SR	Obousměrný
94					KZ06	PC	SR	Obousměrný
95					KZ08	Mobilní telefon GSM	SR	Obousměrný
96					KZ09	Mobilní telefon UMTS	SR	Obousměrný
97					KZ14	Televizní přijímač pevný (analog/DVB)	SR	Jednosměrný
98					KZ15	Televizní přijímač ve vozidle (analog/DVB)	SR	Jednosměrný
99					KZ16	Televizní přijímač mobilní (analog/DVB)	SR	Jednosměrný

DATOVÝ FORMÁT		
DF2	Obráz	SN
DF3	Video	SN

ID	DISTRIBUČNÍ PŘENOSOVÝ KANÁL (DK)			KONCOVÉ KLIENTSKÉ ZAŘÍZENÍ (KZ)				
100	DK06	GSM - data (GPRS/EDGE/CDMA)	SN	Obousměrný	KZ01	Navigační systém vozidlový	SN	Obousměrný
101					KZ02	Navigační PC	SN	Obousměrný
102					KZ03	Informační systém vozidlový	SN	Obousměrný
103					KZ04	Přenosný navigační přístroj	SN	Obousměrný
104					KZ05	PDA / MDA	SN	Obousměrný
105					KZ06	PC	SN	Obousměrný
106					KZ07	Veřejné internetové informační kiosky	SN	Obousměrný
107					KZ08	Mobilní telefon GSM	SN	Obousměrný
108					KZ09	Mobilní telefon UMTS	SN	Obousměrný
109	DK08	UMTS - data	SN	Obousměrný	KZ01	Navigační systém vozidlový	SN	Obousměrný
110					KZ02	Navigační PC	SN	Obousměrný
111					KZ03	Informační systém vozidlový	SN	Obousměrný
112					KZ04	Přenosný navigační přístroj	SN	Obousměrný
113					KZ05	PDA / MDA	SN	Obousměrný
114					KZ06	PC	SN	Obousměrný
115					KZ07	Veřejné informační kiosky	SN	Obousměrný
116					KZ09	Mobilní telefon UMTS	SN	Obousměrný
117	DK10	ADSL apod.	SN	Obousměrný	KZ06	PC	SN	Obousměrný
118		Vytáčené tel. připojení (ISDN apod.)	SN	Obousměrný	KZ07	Veřejné internetové informační kiosky	SN	Obousměrný
119	DK11		SN	Obousměrný	KZ06	PC	SN	Obousměrný
120	DK15	TV - A/V	SN	Jednosměrný	KZ14	Televizní přijímač pevný (analog/DVB)	SN	Jednosměrný
121					KZ15	Televizní přijímač ve vozidle (analog/DVB)	SN	Jednosměrný
122					KZ16	Televizní přijímač mobilní (analog/DVB)	SN	Jednosměrný
123					KZ06	PC	SN	Obousměrný
124	DK16	DVB-T - A/V	SN	Jednosměrný	KZ01	Navigační systém vozidlový	SN	Obousměrný
125					KZ02	Navigační PC	SN	Obousměrný
126					KZ03	Informační systém vozidlový	SN	Obousměrný
127					KZ04	Přenosný navigační přístroj	SN	Obousměrný
128					KZ05	PDA / MDA	SN	Obousměrný
129					KZ06	PC	SN	Obousměrný
130					KZ14	Televizní přijímač pevný (analog/DVB)	SN	Jednosměrný
131					KZ15	Televizní přijímač ve vozidle (analog/DVB)	SN	Jednosměrný
132					KZ16	Televizní přijímač mobilní (analog/DVB)	SN	Jednosměrný
133	DK17	DVB-H - A/V	SN	Jednosměrný	KZ05	PDA / MDA	SN	Obousměrný
134	DK27	Úložiště dat - CD / karta / offline	SN	Jednosměrný	KZ01	Navigační systém vozidlový	SN	Obousměrný
135					KZ02	Navigační PC	SN	Obousměrný
136					KZ03	Informační systém vozidlový	SN	Obousměrný
137					KZ04	Přenosný navigační přístroj	SN	Obousměrný
138					KZ05	PDA / MDA	SN	Obousměrný
139					KZ06	PC	SN	Obousměrný
140					KZ07	Veřejné informační kiosky	SN	Obousměrný
141					KZ08	Mobilní telefon GSM	SN	Obousměrný
142					KZ09	Mobilní telefon UMTS	SN	Obousměrný
143					KZ14	Televizní přijímač pevný (analog/DVB)	SN	Jednosměrný
144					KZ15	Televizní přijímač ve vozidle (analog/DVB)	SN	Jednosměrný
145					KZ16	Televizní přijímač mobilní (analog/DVB)	SN	Jednosměrný

DATOVÝ FORMÁT							
DF4	Audio				SN		
ID	DISTRIBUČNÍ PŘENOSOVÝ KANÁL (DK)			KONCOVÉ KLIENSKÉ ZAŘÍZENÍ (KZ)			
146	DK06	GSM - data (GPRS/EDGE/CDMA)	SN	Obousměrný	KZ01 Navigační systém vozidlový	SN	Obousměrný
147					KZ02 Navigační PC	SN	Obousměrný
148					KZ03 Informační systém vozidlový	SN	Obousměrný
149					KZ04 Přenosný navigační přístroj	SN	Obousměrný
150					KZ05 PDA / MDA	SN	Obousměrný
151					KZ06 PC	SN	Obousměrný
152					KZ07 Veřejné internetové informační kiosky	SN	Obousměrný
153					KZ08 Mobilní telefon GSM	SN	Obousměrný
154					KZ09 Mobilní telefon UMTS	SN	Obousměrný
155	DK08	UMTS - data	SN	Obousměrný	KZ01 Navigační systém vozidlový	SN	Obousměrný
156					KZ02 Navigační PC	SN	Obousměrný
157					KZ03 Informační systém vozidlový	SN	Obousměrný
158					KZ04 Přenosný navigační přístroj	SN	Obousměrný
159					KZ05 PDA / MDA	SN	Obousměrný
160					KZ06 PC	SN	Obousměrný
161					KZ07 Veřejné internetové informační kiosky	SN	Obousměrný
162					KZ09 Mobilní telefon UMTS	SN	Obousměrný
163	DK10	ADSL apod.	SN	Obousměrný	KZ06 PC	SN	Obousměrný
164					KZ07 Veřejné internetové informační kiosky	SN	Obousměrný
165	DK11	Vytáčené tel. připojení (ISDN apod)	SN	Obousměrný	KZ06 PC	SN	Obousměrný
166	DK12	Rozhlas FM - hlas	SN	Jednosměrný	KZ13 Rozhlasový přijímač (FM/DAB/sat)	SN	Jednosměrný
167					KZ14 Rozhlasový přijímač mobilní (FM/DAB/sat)	SN	Jednosměrný
168					KZ15 Rozhlasový přijímač v autě (FM/DAB/sat)	SN	Jednosměrný
169					KZ06 PC	SN	Obousměrný
170	DK13	DAB - hlas	SN	Jednosměrný	KZ01 Navigační systém vozidlový	SN	Obousměrný
171					KZ02 Navigační PC	SN	Obousměrný
172					KZ03 Informační systém vozidlový	SN	Obousměrný
173					KZ04 Přenosný navigační přístroj	SN	Obousměrný
174					KZ05 PDA / MDA	SN	Obousměrný
175					KZ06 PC	SN	Obousměrný
176					KZ11 Rozhlasový přijímač (FM/DAB/sat)	SN	Jednosměrný
177					KZ12 Rozhlasový přijímač mobilní (FM/DAB/sat)	SN	Jednosměrný
178					KZ13 Rozhlasový přijímač ve vozidle (FM/DAB/sat)	SN	Jednosměrný
179	DK14	Satelitní rozhlas - hlas	SN	Jednosměrný	KZ01 Navigační systém vozidlový	SN	Obousměrný
180					KZ02 Navigační PC	SN	Obousměrný
181					KZ03 Informační systém vozidlový	SN	Obousměrný
182					KZ04 Přenosný navigační přístroj	SN	Obousměrný
183					KZ05 PDA / MDA	SN	Obousměrný
184					KZ06 PC	SN	Obousměrný
185					KZ11 Rozhlasový přijímač (FM/DAB/sat)	SN	Jednosměrný
186					KZ12 Rozhlasový přijímač mobilní (FM/DAB/sat)	SN	Jednosměrný
187					KZ13 Rozhlasový přijímač ve vozidle (FM/DAB/sat)	SN	Jednosměrný
188	DK18	GSM - hlas	SN	Obousměrný	KZ08 Mobilní telefon GSM	SN	Obousměrný
189	DK20	UMTS - hlas	SN	Obousměrný	KZ09 Mobilní telefon UMTS	SN	Obousměrný
190	DK23	Pevný telefon - hlas	SN	Obousměrný	KZ10 Pevný telefon	SN	Obousměrný
191	DK10	ADSL apod.	SN	Obousměrný	KZ06 PC	SN	Obousměrný
192	DK11	Vytáčené tel. připojení (ISDN apod)	SN	Obousměrný	KZ06 PC	SN	Obousměrný
193	DK27	Úložiště dat - CD / karta / offline	SN	Jednosměrný	KZ01 Navigační systém vozidlový	SN	Obousměrný
194					KZ02 Navigační PC	SN	Obousměrný
195					KZ03 Informační systém vozidlový	SN	Obousměrný
196					KZ04 Přenosný navigační přístroj	SN	Obousměrný
197					KZ05 PDA / MDA	SN	Obousměrný
198					KZ06 PC	SN	Obousměrný
199					KZ07 Veřejné informační kiosky	SN	Obousměrný
200					KZ08 Mobilní telefon GSM	SN	Obousměrný
201					KZ09 Mobilní telefon UMTS	SN	Obousměrný
202					KZ11 Rozhlasový přijímač (FM/DAB/sat)	SN	Jednosměrný
203					KZ12 Rozhlasový přijímač mobilní (FM/DAB/sat)	SN	Jednosměrný
204					KZ13 Rozhlasový přijímač ve vozidle (FM/DAB/sat)	SN	Jednosměrný

Zdroj: autor

**Tabulka 22 – Možnosti příjmu dopravních informací v jednotlivých datových formátech dodávaných disponibilními distribučními kanály na klientské zařízení**  
*(vlevo číslo kombinace; šedá pole: datové formáty / přenosové kanály / koncová zařízení umožňující práci se strojově rozpoznatelnými (SR) informacemi; bílá pole – strojově nerozpoznatelné (SN)).*

Pro zpětnou komunikaci účastníka silničního provozu resp. jeho koncového technologického klienta s centrální částí systému (tj.  $F_5$ ) lze použít následující zpětné kanály:

ID	ZPĚTNÝ PŘENOSOVÝ KANÁL		
ZPK01	GSM - data (GPRS/EDGE/CDMA)	SR	Obousměrný
ZPK02	GSM - SMS	SR	Obousměrný
ZPK03	UMTS - data	SR	Obousměrný
ZPK04	UMTS - SMS	SR	Obousměrný
ZPK05	ADSL	SR	Obousměrný
ZPK06	Vytáčené tel. připojení (ISDN apod.)	SR	Obousměrný
ZPK07	GSM - hlas	SN	Obousměrný
ZPK08	UMTS - hlas	SN	Obousměrný
ZPK09	Pevný telefon - hlas	SN	Obousměrný
ZPK10	Úložiště dat - CD / karta / offline	SN	Jednosměrný

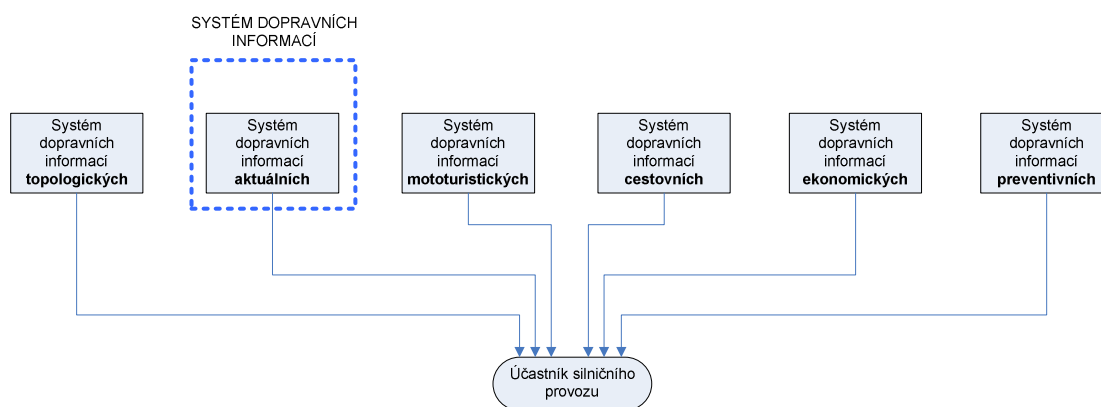
**Tabulka 23 – Zpětné komunikační kanály mezi účastníkem silničního provozu resp. jeho koncovým technologickým klientským zařízením a centrální částí systému dopravních informací**  
(šedě kanály použitelné pro přenos dat ve strojově rozpoznatelné formě).

## 5.7 Rámcové funkční modely systému dopravních informací

Tato podkapitola shrnuje tři základní provedení systému dopravních informací co do vzájemné integrace jednotlivých podsystémů:

### 5.7.1 FM01 – Model izolovaných podsystémů

**Charakteristika:** Jedná se o dílčí podsystémy dopravních informací, které fungují samostatně. Účastník silničního provozu musí požadované informace získávat a dávat do souvislosti sám vlastními aktivitami, což jej zatěžuje a v případě používání během řízení dopravního prostředku dokonce v rozporu s bezpečností jízdy. Jako systém dopravních informací bývá označován systém pracující pouze s dopravními informacemi aktuálními:



**Obrázek 26 – Schematické znázornění funkčního modelu č. 01**  
(spojnice znázorňují tok dopravních informací).

Zdroj: autor

Formalizovaně lze uvedené schéma systému dopravních informací vyjádřit vztahem:

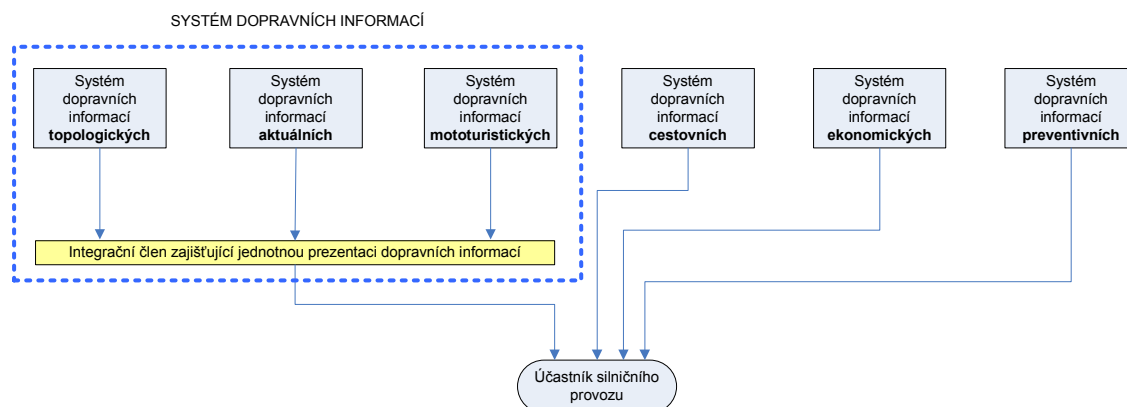
$$SDI = SDI_A$$

	Výhody	Nevýhody
<b>Funkčnost</b>		Nepropojení informací mezi jednotlivými podsystemy značně omezuje a ztěžuje jejich využití ze strany účastníka silničního provozu
<b>Realizovatelnost</b>	Vzniká samovolně, dílčími aktivitami subjektů působících na volném trhu i dílčími kroky veřejného sektoru	
<b>Jednotné působení</b>		Neexistuje, fungují samostatně jen jednotlivé části
<b>Časové rozlišení</b>	Funguje od vzniku prvních systémů dopravních informací	

Tabulka 24 – Shrnutí výhod a nevýhod funkčního modelu č. 01.

### 5.7.2 FM02 – Model částečně propojených podsystémů

**Charakteristika:** Propojením databází dopravních informací topologických, mototuristických a aktuálních vznikl systém dopravních informací fungující s jistou mírou kvality v současné době ve většině zemí EU. Ostatní typy dopravních informací získává účastník silničního provozu samostatně vlastní aktivitou, bez automaticky zajišťovaných souvislostí:



Zdroj: autor

**Obrázek 27 – Schematické znázornění funkčního modelu č. 02**  
 (spojnice znázorňují tok dopravních informací,  
 jako integrační člen obvykle funguje koncové technologické klientské zařízení zajišťující funkci  $F_3$ ).

Formalizovaně lze uvedené schéma systému dopravních informací vyjádřit vztahem:

$$\mathbf{SDI} = \mathbf{SDI}_T + \mathbf{SDI}_A + \mathbf{SDI}_M$$

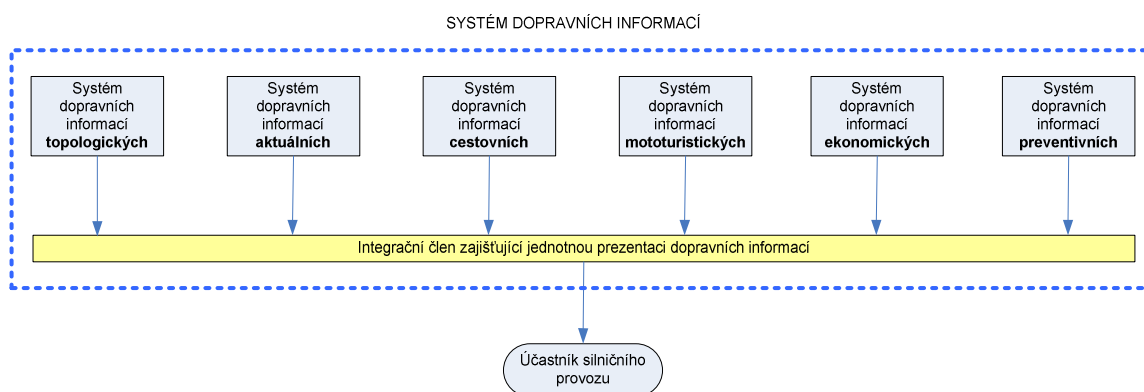
	Výhody	Nevýhody
<b>Funkčnost</b>	Dílčí propojení umožňuje lepší využívání dopravních informací ve vzájemných souvislostech	Nepropojení informací mezi neintegrovány podsystemy značně omezuje a ztěžuje jejich využití ze strany účastníka silničního provozu
<b>Realizovatelnost</b>	Vzniká z předchozího modelu při zajištění technologické standardizace propojených typů dopravních informací	
<b>Jednotné působení</b>	Topologické, mototuristické a aktuální informace jsou prezentovány ve vzájemných souvislostech	Ostatní typy informací musí účastník silničního provozu vyhledávat samostatně
<b>Časové rozlišení</b>	Funguje poté, co byla zajištěna technologická standardizace propojených typů dopravních informací	

Zdroj: autor

Tabulka 25 – Shrnutí výhod a nevýhod funkčního modelu č. 02.

### 5.7.3 FM03 – Model plně propojených podsystémů

**Charakteristika:** Jedná se o v této práci předkládané pojetí systému dopravních informací, který umožňuje účastníkovi silničního provozu práci se všemi typy dopravních informací ve vzájemných souvislostech prostřednictvím jednotného uživatelského rozhraní:



Zdroj: autor

Obrázek 28 – Schematické znázornění funkčního modelu č. 03

(spojnice znázorňují tok dopravních informací, jako integrační člen obvykle funguje koncové technologické klientské zařízení zajišťující funkci  $F_5$ ).

Formalizovaně lze uvedené schéma systému dopravních informací vyjádřit vztahem:

$$SDI = SDI_T + SDI_A + SDI_C + SDI_M + SDI_E + SDI_P$$

	Výhody	Nevýhody
<b>Funkčnost</b>	Úplné propojení podsystémů umožňuje lepší využívání dopravních informací na straně účastníka silničního provozu	
<b>Realizovatelnost</b>		Nutno zajistit potřebný objem informací Nutnost integrace velkých databází
<b>Jednotné působení</b>	Všech šest typů dopravních informací je prezentováno ve vzájemných souvislostech	
<b>Časové rozlišení</b>	Funkční poté, co bude zajištěna technologická standardizace propojených typů dopravních informací a realizovány funkční vazby mezi nimi	

Zdroj: autor

Tabulka 26 – Shrnutí výhod a nevýhod funkčního modelu č. 03.

## 6 Organizační modely systému dopravních informací

Zatímco předchozí kapitola shrnovala informace a funkce systému dopravních informací s ohledem na dosažení definovaných cílů, zabývá se tato kapitola tím, jaké jsou možnosti organizačního zajištění základních produkčních funkcí.

### 6.1 Kombinace organizačních prvků

Předložené základní schéma funkčnosti je možné vnímat ve trojdimenzionálním členění:

**horizontálně:** podle typu zpracovávaných dopravních informací **DI** (6 složek);

**vertikálně:** podle jednotlivých produkčních funkcí systému **F<sub>X</sub>** (9 složek);

a podle organizačního uspořádání **O** (v základu 3 složky – soukromý sektor (S), veřejný sektor (V), neziskový sektor(N)); tedy jako součin množin:

$$\underline{\mathbf{DI}} \times \underline{\mathbf{F}} \times \underline{\mathbf{O}}$$

$$(\mathbf{DI}_T, \mathbf{DI}_A, \mathbf{DI}_C, \mathbf{DI}_M, \mathbf{DI}_E, \mathbf{DI}_P) \times (\underline{\mathbf{F}}_1, \mathbf{F}_2, \underline{\mathbf{F}}_3, \mathbf{F}_4, \underline{\mathbf{F}}_5, \mathbf{F}_6, \mathbf{F}_7, \mathbf{F}_8, \mathbf{F}_9) \times (\underline{\mathbf{O}}_S, \mathbf{O}_V, \mathbf{O}_N)$$

(kartézský součin  $\underline{\mathbf{F}}_3$  (výstupních distribučních kanálů) a  $\underline{\mathbf{F}}_5$  (koncových klientských technologických zařízení) je předložen v tabulkách v kap. 5). Součin  $\underline{\mathbf{DI}} \times \underline{\mathbf{F}} \times \underline{\mathbf{O}}$  je předložen na následující straně v tabulce.

#### 6.1.1 Jednotlivé subjekty a jejich integrace

V každém segmentu (soukromý (S), veřejný (V), neziskový (N)) existuje zpravidla několik samostatných subjektů, které zajišťují danou aktivitu ( $\mathbf{F}_X$ ) a pokud je třeba dosáhnout integrovaného výsledku, který se v navrhovaném systému předpokládá, pak by měly být tyto zdroje sloučeny. To se však diametrálně liší segment od segmentu:

- **veřejné (V)** – sloučení dat a funkcí je realizovatelné vládním rozhodnutím a nepředstavuje žádné narušení vazeb a můžeme tedy předpokládat agregaci, byť komplikovaně byrokraticky prosaditelnou. Proto je možné konstatovat, že veřejný sektor je de facto po organizační stránce jedním subjektem, a to napříč horizontálním i vertikálním členěním systému.
- **neziskové (N)** – sloučení dat a funkcí je realizovatelné za podmínky svobodné dohody zúčastněných subjektů, ale je realizovatelné minimálně při uchování identity zdroje. Ob-



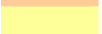
dobně jako výše, i zde lze předpokládat, že neziskový sektor bude možné chápat jako jeden subjekt, a to napříč horizontálním i vertikálním členěním systému.


- **soukromé (S)** – apriorní sloučení dat a funkcí mezi jednotlivými provozovateli je nerealizovatelné, neboť fungování soukromého sektoru je založeno na existenci komparativní výhody oproti konkurenci, což by jakákoli integrace dat zcela popírala. Na rozdíl od předchozích dvou sektorů je nutné akceptovat roztržičnost tohoto sektoru do jednotlivých konkurenčních subjektů, a to jak v horizontálním i vertikálním pojetí systému, tak i v jednotlivých produkčních funkcích, označme tedy jednotlivé funkce soukromého sektoru jako  $nF$  (jedná se o stejné funkce nad stejnými nebo jinými vstupními daty). Uvedené funkce tak mohou být komplementární nebo substituční. V prvním případě budou poskytovány takové informace, které jsou pro účastníky silničního provozu subefektivní, ve druhém případě bude existovat ideální konkurence.

	F <sub>1</sub>			F <sub>2</sub>			F <sub>3</sub>		
	Vstupní funkce			Centrální funkce			Výstupní funkce		
	soukromý sektor (S)	veřejný sektor (V)	neziskový sektor (N)	soukromý sektor (S)	veřejný sektor (V)	neziskový sektor (N)	soukromý sektor (S)	veřejný sektor (V)	neziskový sektor (N)
DI topologické	F <sub>1T</sub>			F <sub>2T</sub>			F <sub>3T</sub>		
	$n_{1T}F_{1T-S}$	F <sub>1T-V</sub>	F <sub>1T-N</sub>	$n_{2T}F_{2T-S}$	F <sub>2T-V</sub>	F <sub>2T-N</sub>	$n_{3T}F_{3T-S}$	F <sub>3T-V</sub>	F <sub>3T-N</sub>
DI aktuální	F <sub>1A</sub>			F <sub>2A</sub>			F <sub>3A</sub>		
	$n_{1A}F_{1A-S}$	F <sub>1A-V</sub>	F <sub>1A-N</sub>	$n_{2A}F_{2A-S}$	F <sub>2A-V</sub>	F <sub>2A-N</sub>	$n_{3A}F_{3A-S}$	F <sub>3A-V</sub>	F <sub>3A-N</sub>
DI cestovní	F <sub>1C</sub>			F <sub>2C</sub>			F <sub>3C</sub>		
	$n_{1C}F_{1C-S}$	F <sub>1C-V</sub>	F <sub>1C-N</sub>	$n_{2C}F_{2C-S}$	F <sub>2C-V</sub>	F <sub>2C-N</sub>	$n_{3C}F_{3C-S}$	F <sub>3C-V</sub>	F <sub>3C-N</sub>
DI mototuristické	F <sub>1M</sub>			F <sub>2M</sub>			F <sub>3M</sub>		
	$n_{1M}F_{1M-S}$	F <sub>1M-V</sub>	F <sub>1M-N</sub>	$n_{2M}F_{2M-S}$	F <sub>2M-V</sub>	F <sub>2M-N</sub>	$n_{3M}F_{3M-S}$	F <sub>3M-V</sub>	F <sub>3M-N</sub>
DI ekonomické	F <sub>1E</sub>			F <sub>2E</sub>			F <sub>3E</sub>		
	$n_{1E}F_{1E-S}$	F <sub>1E-V</sub>	F <sub>1E-N</sub>	$n_{2E}F_{2E-S}$	F <sub>2E-V</sub>	F <sub>2E-N</sub>	$n_{3E}F_{3E-S}$	F <sub>3E-V</sub>	F <sub>3E-N</sub>
DI preventivní	F <sub>1P</sub>			F <sub>2P</sub>			F <sub>3P</sub>		
	$n_{1P}F_{1P-S}$	F <sub>1P-V</sub>	F <sub>1P-N</sub>	$n_{2P}F_{2P-S}$	F <sub>2P-V</sub>	F <sub>2P-N</sub>	$n_{3P}F_{3P-S}$	F <sub>3P-V</sub>	F <sub>3P-N</sub>

Legenda:

 významná složka

 méně významná složka

 šedě nerealizovatelná složka

$n$  počet paralelních funkcí v soukromém sektoru

Zdroj: autor

Tabulka 27 – Základní varianty organizačního zajištění produkčních funkcí F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, F<sub>3</sub> pro zpracování šesti typů dopravních informací, po eliminaci kombinací s minoritním významem.<sup>48</sup>

<sup>48</sup> Aktivita neziskového sektoru jsou uvažovány jen v případě F<sub>1</sub>; pro zajištění F<sub>2</sub> není tento sektor ze své podstaty vhodný, pro F<sub>3</sub> jsou jeho aktivity vzhledem k rozsahu zanedbány. „Neformální aspekt činnosti občanského [neziskového] sektoru se může proměnit v nevýhodu tam, kde je potřeba vynaložit značné, koordinované a déletrvající úsilí většího počtu lidí.“ [32], str. 107; [32] POTUČEK, M., a kol.: *Veřejná politika*. SLON, Praha, 400 s. (2005). ISBN 80-86429-50-4.

... po sloučení funkcí uvedených v tabulce podle vztahu:

$$\mathbf{SDI} = \mathbf{SDI}_T + \mathbf{SDI}_A + \mathbf{SDI}_C + \mathbf{SDI}_M + \mathbf{SDI}_E + \mathbf{SDI}_P$$

se dostáváme k vyjádřením kombinací organizačního uspořádání jednotlivých podsystémů:

$$\mathbf{SDI}_T (\mathbf{F}_{1T}, \mathbf{F}_{2T}, \mathbf{F}_{3T}) = \mathbf{S}_T (n_{1T}\mathbf{F}_{1T-S} + \mathbf{F}_{1T-V} + \mathbf{F}_{1T-N}, n_{2T}\mathbf{F}_{2T-S} + \mathbf{F}_{2T-V}, n_{3T}\mathbf{F}_{3T-S} + \mathbf{F}_{3T-V})$$

$$\mathbf{SDI}_A (\mathbf{F}_{1C}, \mathbf{F}_{2C}, \mathbf{F}_{3C}) = \mathbf{S}_A (n_{1A}\mathbf{F}_{1A-S} + \mathbf{F}_{1A-V} + \mathbf{F}_{1A-N}, n_{2A}\mathbf{F}_{2A-S} + \mathbf{F}_{2A-V}, n_{3A}\mathbf{F}_{3A-S} + \mathbf{F}_{3A-V})$$

$$\mathbf{SDI}_C (\mathbf{F}_{1C}, \mathbf{F}_{2C}, \mathbf{F}_{3C}) = \mathbf{S}_C (n_{1C}\mathbf{F}_{1C-S} + \mathbf{F}_{1C-V}, n_{2C}\mathbf{F}_{2C-S} + \mathbf{F}_{2C-V}, n_{3C}\mathbf{F}_{3C-S} + \mathbf{F}_{3C-V})$$

$$\mathbf{SDI}_M (\mathbf{F}_{1M}, \mathbf{F}_{2M}, \mathbf{F}_{3M}) = \mathbf{S}_M (n_{1M}\mathbf{F}_{1M-S} + \mathbf{F}_{1M-V} + \mathbf{F}_{1M-N}, n_{2M}\mathbf{F}_{2M-S} + \mathbf{F}_{2M-V}, n_{3M}\mathbf{F}_{3M-S} + \mathbf{F}_{3M-V})$$

$$\mathbf{SDI}_E (\mathbf{F}_{1E}, \mathbf{F}_{2E}, \mathbf{F}_{3E}) = \mathbf{S}_E (\mathbf{F}_{1E-V} + \mathbf{F}_{1E-N}, \mathbf{F}_{2E-V} + \mathbf{F}_{2E-N}, n_{3E}\mathbf{F}_{3E-S} + \mathbf{F}_{3E-V} + \mathbf{F}_{3E-N})$$

$$\mathbf{SDI}_P (\mathbf{F}_{1P}, \mathbf{F}_{2P}, \mathbf{F}_{3P}) = \mathbf{S}_P (\mathbf{F}_{1P-V} + \mathbf{F}_{1P-N}, \mathbf{F}_{2P-V} + \mathbf{F}_{2P-N}, n_{3P}\mathbf{F}_{3P-S} + \mathbf{F}_{3P-V} + \mathbf{F}_{3P-N})$$

Konkrétní výsledek je předložen v podobě tří následujících tabulek. Realizovatelné varianty získané těmito kombinacemi jsou pak předloženy dále ve formě organizačních modelů č. 01 až 09 a jsou blíže charakterizovány.

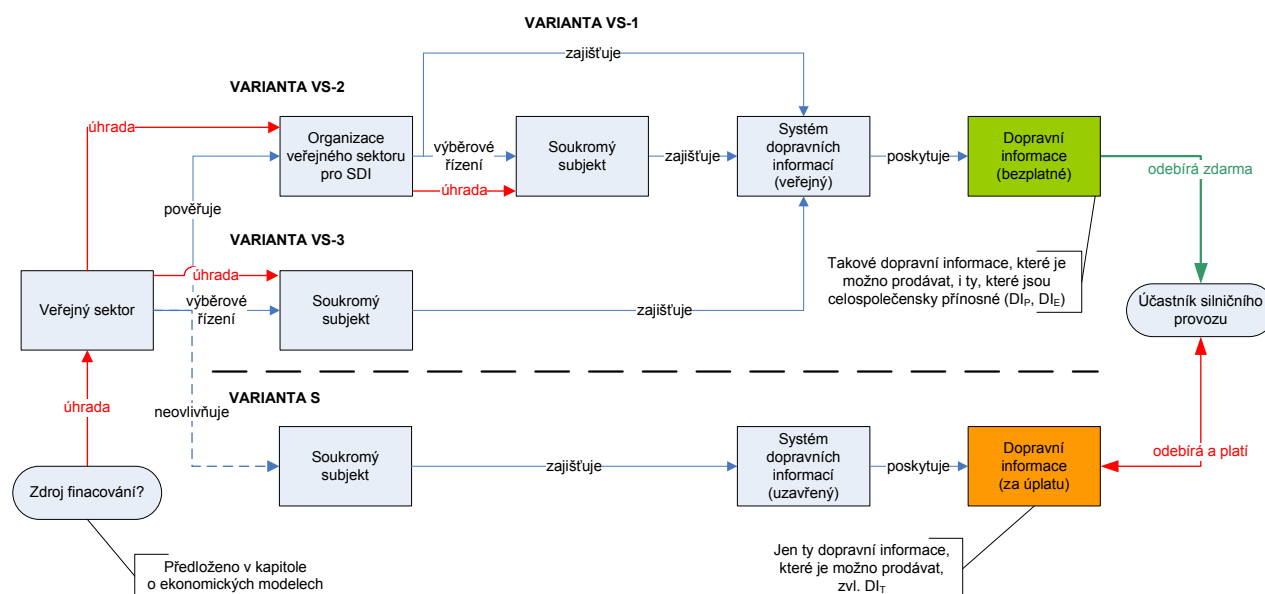
**Tabulka 28 – Vstupy systému: seznam konkrétních typů subjektů zajišťujících dopravní zprávy (F<sub>1</sub>).**

**Tabulka 29 – Centrála systému: seznam konkrétních typů subjektů zajišťujících centrální zpracování dat  
(F<sub>2</sub>)**

**Tabulka 30 – Výstupy systému: seznam konkrétních typů subjektů poskytujících dopravní informace (F<sub>3</sub>)**

Co se týká organizačního uspořádání centrály systému dopravních informací ( $F_2$ ), mohou zde nastat čtyři varianty, které shrnuje následující schéma. Je na něm zobrazeno, jak může být organizačně zajištěna centrála systému v případě, kdy jej bude provozovat veřejný sektor (varianta VS-1 až VS-3); anebo sektor soukromý (varianta S):

- **VS-1:** zodpovědná organizace veřejného sektoru provozuje systém sama;
- **VS-2:** zodpovědná organizace veřejného sektoru si na provoz systému najme soukromého provozovatele;
- **VS-3:** veřejný sektor vstoupí do partnerství se soukromým sektorem (PFI, PPP):<sup>49</sup>



Zdroj: autor

**Obrázek 29 – Schematické znázornění čtyř variant provozování systému dopravních informací**  
(spojnice představují vazby).

**Ekonomické předpoklady:** Definujme, že dopravní informace budou veřejným sektorem poskytovány zdarma (příp. za nízký administrativní poplatek), neboť náklady na jejich sběr a zpracování byly již jednou nepřímo uhrazeny. Dále je předpokládáno, že soukromým sektorem jsou poskytovány především za úplaty s cílem dosahování finančního zisku z této služby.

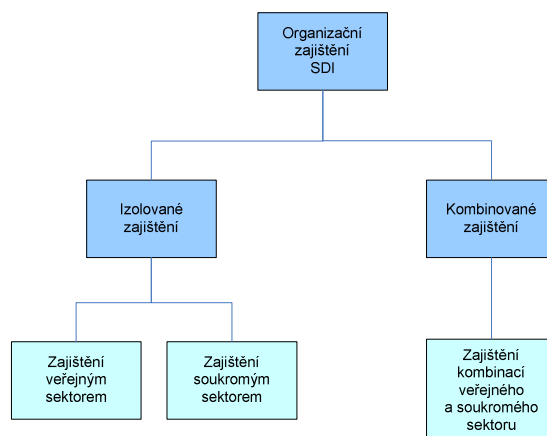
## 6.2 Organizační modely

Zobecněné vzájemné uspořádání uvedených organizačních částí do systému lze rozdělit do následujících realizovatelných modelů podle následující dekompozice; jednotlivé typy budou znázorněny a podrobněji popsány dále.<sup>50</sup>

<sup>49</sup> PPP – partnerství veřejného a soukromého sektoru (public–private partnership);

PFI – soukromá finanční iniciativa (public finance initiative).

<sup>50</sup> Tyto modely jsou předloženy ve formě schematického znázornění a též formalizovány. Vzhledem k tomu, že autor neměl při psaní této práce z technických důvodů k dispozici výrazové prostředky pro požadované znázornění součtu, jsou dále použity



Obrázek 30 – Základní hierarchická dekompozice způsobů organizačního zajištění systému dopravních informací.

### Organizační modely izolovaných systémů:

- **OM01** – Organizační model sběru a poskytování dopravních informací izolovaně veřejným sektorem;
- **OM02** – Organizační model sběru a poskytování dopravních informací izolovaně veřejným sektorem a neziskovým sektorem;
- **OM03** – Organizační model sběru a poskytování dopravních informací izolovaně soukromými poskytovateli;
- **OM04** – Organizační model sběru a poskytování dopravních informací izolovaně soukromými poskytovateli a neziskovým sektorem;
- **OM05** – Organizační model sběru a poskytování dopravních informací paralelně veřejným sektorem a soukromými poskytovateli;

### Organizační modely kombinovaných systémů:

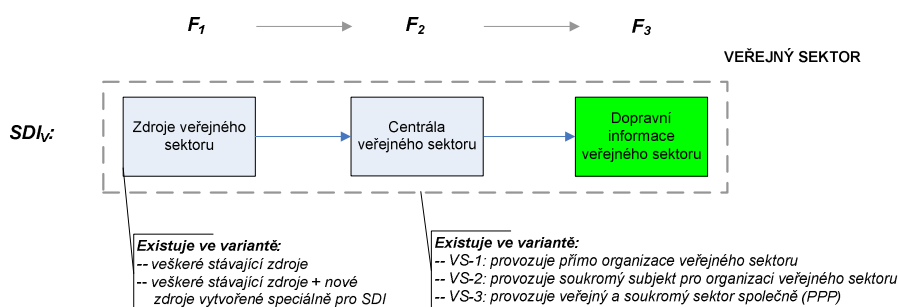
- **OM06** – Organizační model sběru dopravních informací veřejným a neziskovým sektorem a poskytování veřejným sektorem (kombinace na vstupu);
- **OM07** – Organizační model sběru dopravních informací veřejným sektorem a kombinovaného poskytování veřejným sektorem a soukromými poskytovateli (kombinace na výstupu);
- **OM08** – Organizační model kombinovaného sběru a šíření dopravních informací veřejným a soukromým sektorem a zpracování dopravních informací výhradně veřejným sektorem (úplná kombinace na vstupu a výstupu);

- **OM09** – Organizační model izolovaného sběru dopravních informací veřejným sektorem a soukromým a kombinovaného poskytování veřejným sektorem a soukromými poskytovateli (úplná kombinace na výstupu).

## 6.3 Modely funkčně samostatných (izolovaných) systémů

### 6.3.1 OM01 – Organizační model sběru a poskytování dopravních informací výhradně veřejným sektorem

**Charakteristika:** Jedná se o model, ve kterém jsou všechny typy dopravních informací zajišťovány veřejným sektorem bez účasti soukromých subjektů. Zároveň z tohoto modelu plyne, že dopravní informace na výstupu by měly být poskytovány za nízký administrativní poplatek v max. výši nákladů nebo zcela zdarma. I když nelze legálně zakázat další zajištění vstupů soukromými provozovateli, veřejný sektor může teoretickou integrací velkého objemu zdrojů (s odpovídajícím zvýšením nákladů) učinit potřebu dalších zdrojů nadbytečnou. Vhodný pro ty typy dopravních informací, jejichž přínos není uživateli bezprostředně vnímán do té míry, že by za ně byli ochotni platit – tj. zvl. cestovní, ekonomické a preventivní.



Zdroj: autor

**Obrázek 31 – Schematické znázornění organizačního modelu č. 01**

(zeleně bezplatné dopravní informace, šipky ukazují tok dat, VS-1 až 3 označují organizační zajištění centrály na straně veřejného sektoru, viz schéma uvedené dříve v této kapitole).

Formalizovaně lze schéma vyjádřit vztahem:

$$SDI_{OM01}(F_1, F_2, F_3) = SDI(F_{1-V}, F_{2-V}, F_{3-V})$$



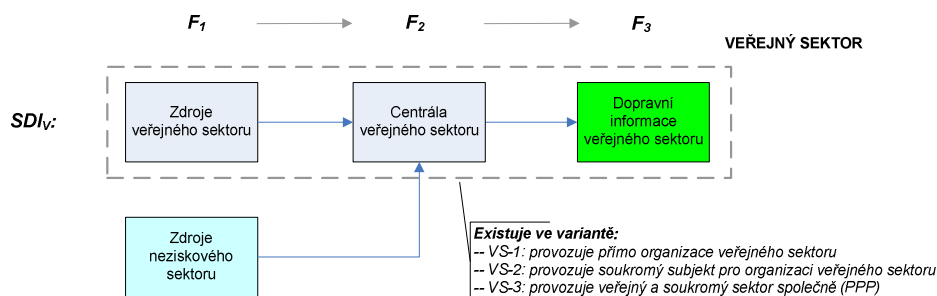
	Výhody	Nevýhody
<b>Cena služby</b>	Bezplatně	
<b>Funkčnost</b>		V případě nutnosti zvýšení počtu zdrojů chybí možnost, jak alternativně tyto zdroje doplnit – jedinou cestou tak zůstává postupné rozšíření zdrojů veřejného sektoru
<b>Realizovatelnost</b>	Direktivně implementovatelné státním nařízením napříč všemi zaangażovanými složkami veřejného sektoru Komplexní pokrytí zpráv na vstupech, které veřejný sektor již zpracovává pro výkon svých jiných činností	Nutnost prosazení státního rozhodnutí
<b>Marketing</b>		Byrokratická organizace <sup>51</sup> Jen veřejný sektor Absence konkurence Nižší inovativnost při rozšiřování služeb
<b>Ekonomika</b>	Ekonomicky stabilní systém (veřejné zdroje)	

Zdroj: autor

Tabulka 31 – Shrnutí výhod a nevýhod organizačního modelu č. 01.

### 6.3.2 OM02 – Organizační model sběru dopravních informací veřejným sektorem a neziskovým sektorem a poskytování veřejným sektorem

**Charakteristika:** Tento model odstraňuje nevýhodu předchozího modelu, kde chybějící zdroje veřejného sektoru doplňuje zdroji (aktivitami) sektoru nevýdělečného, zvl. pro dopravní informace aktuální a preventivní.



Zdroj: autor

Obrázek 32 – Schematické znázornění organizačního modelu č. 02

(zeleně bezplatné dopravní informace, šipky ukazují tok dat, VS-1 až 3 označují organizační zajištění centrály na straně veřejného sektoru, viz schéma uvedené dříve v této kapitole).

Formalizovaně lze schéma vyjádřit vztahem:

$$SDI_{OM02}(F_1, F_2, F_3) = SDI(F_{1-V} + F_{1-N}, F_{2-V}, F_{3-V})$$

<sup>51</sup> Obecné označení pro organizační kulturu veřejného sektoru, která je založena na přesných pravidlech, postupech a nařízeních, což je v mnoha ohledech pro systém dopravních informací efektivní, nicméně např. pro rychlé přizpůsobování měnícím se podmínkám spíše nevhodné a omezující pro inovační rozvoj systému.

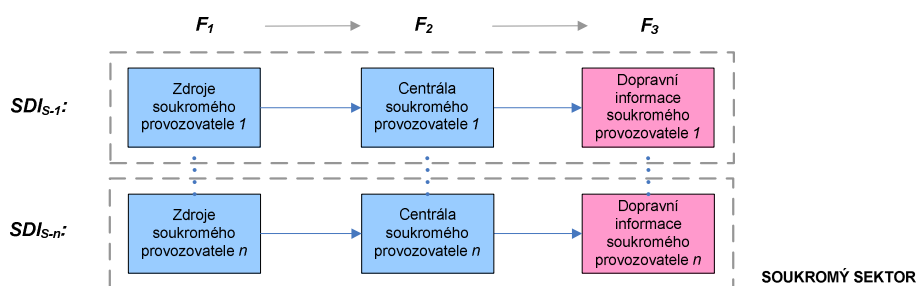
	Výhody	Nevýhody
<b>Cena služby</b>	Bezplatně	
<b>Funkčnost</b>	Doplnění dalších vstupů, které není schopen zajistit veřejný sektor Komplexní pokrytí zpráv na vstupech, které veřejný sektor stejně zpracovává pro výkon svých jiných činností	Neefektivní zavádění nových služeb na výstupu
<b>Realizovatelnost</b>	Direktivně implementovatelné státním rozhodnutím	Nutnost prosazení státního rozhodnutí
<b>Marketing</b>	Nutnost existence ochoty jednotlivých subjektů neziskového sektoru kooperovat s veřejným sektorem	Byrokratická organizace Jen veřejný a neziskový sektor Absence konkurence
<b>Ekonomika</b>	Ekonomicky stabilní systém (veřejné zdroje)	

Zdroj: autor

Tabulka 32 – Shrnutí výhod a nevýhod organizačního modelu č. 02.

### 6.3.3 OM03 – Organizační model sběru a poskytování dopravních informací výhradně soukromými poskytovateli

**Charakteristika:** Tento model je protipólem modelů prvních – veškeré dopravně informační služby jsou provozovány soukromým sektorem na základě vlastní podnikatelské iniciativy, a tedy za úplatu. Celkový systém dopravních informací je složen z jednotlivých samostatných částí SDI<sub>s</sub>, které však spolu z konkurenčních důvodů nekooperují. Model je vhodný zvláště pro ty typy dopravních informací, jejichž přínos jsou uživatelé schopni ocenit finančně.



Zdroj: autor

Obrázek 33 – Schematické znázornění organizačního modelu č. 03  
(červeně zpoplatněné dopravní informace, šipky ukazují tok dat)

Formalizovaně lze schéma vyjádřit vztahem:

$$\mathbf{SDI}_{\text{OM03}}(\mathbf{F}_1, \mathbf{F}_2, \mathbf{F}_3) = \mathbf{SDI}_{\text{S1}} + \mathbf{SDI}_{\text{S2}} + \dots + \mathbf{SDI}_{\text{Sn}} = \sum_{m=1}^n \mathbf{SDI}_{\text{Sm}}(\mathbf{F}_{1-\text{Sm}}, \mathbf{F}_{2-\text{Sm}}, \mathbf{F}_{3-\text{Sm}})$$

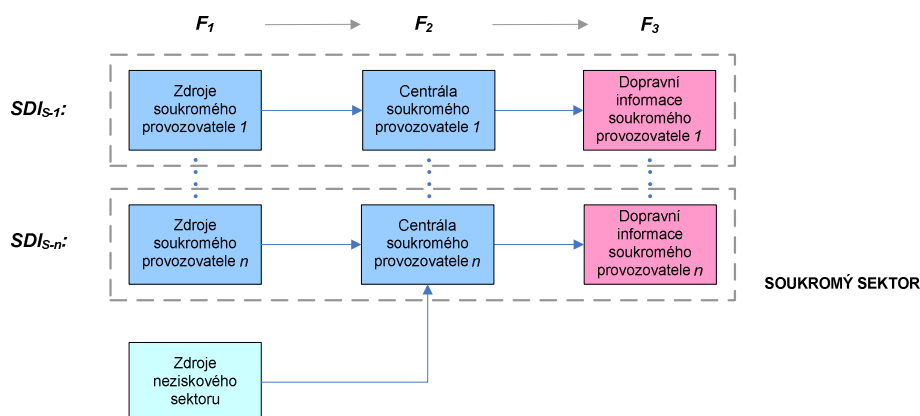
	Výhody	Nevýhody
<b>Cena služby</b>	Standardní vazba zákazník–provozovatel Zpoplatněná služba umožňující standardní provoz	Zpoplatněná služba – nižší celospolečenský přínos z neplaticích účastníků silničního provozu
<b>Funkčnost</b>	Funkčnost motivovaná dosažením zisku	Bez zdrojů dopravních zpráv veřejného sektoru Omezený objem informací Duplicitní sběr dopravních zpráv
<b>Realizovatelnost</b>	Bez omezení	Vyčlenění komerčně neatraktivních zákaznických skupin ze spotřeby
<b>Marketing</b>	Volná konkurence – vedle sebe může existovat několik poskytovatelů nabízejících různé služby Vyšší orientace na zákazníka Rychlejší implementace nových služeb z důvodů konkurenčního prostředí	Pro zákazníka neexistuje alternativa získání informací než jinou komerční službou
<b>Ekonomika</b>		V případě dopravních informací aktuálních ekonomicky nestabilní struktura systému

Zdroj: autor

Tabulka 33 – Shrnutí výhod a nevýhod organizačního modelu č. 03.

### 6.3.4 OM04 – Organizační model sběru a poskytování dopravních informací soukromými poskytovateli s podporou neziskového sektoru

**Charakteristika:** Obdobně jako u modelu č. 02, i u soukromých provozovatelů je možné zvážit jako doplňkový zdroj neziskový sektor.



Zdroj: autor

Obrázek 34 – Schematické znázornění organizačního modelu č. 04  
(červeně zpoplatněné dopravní informace, šipky ukazují tok dat)

Formalizovaně lze schéma vyjádřit vztahem:

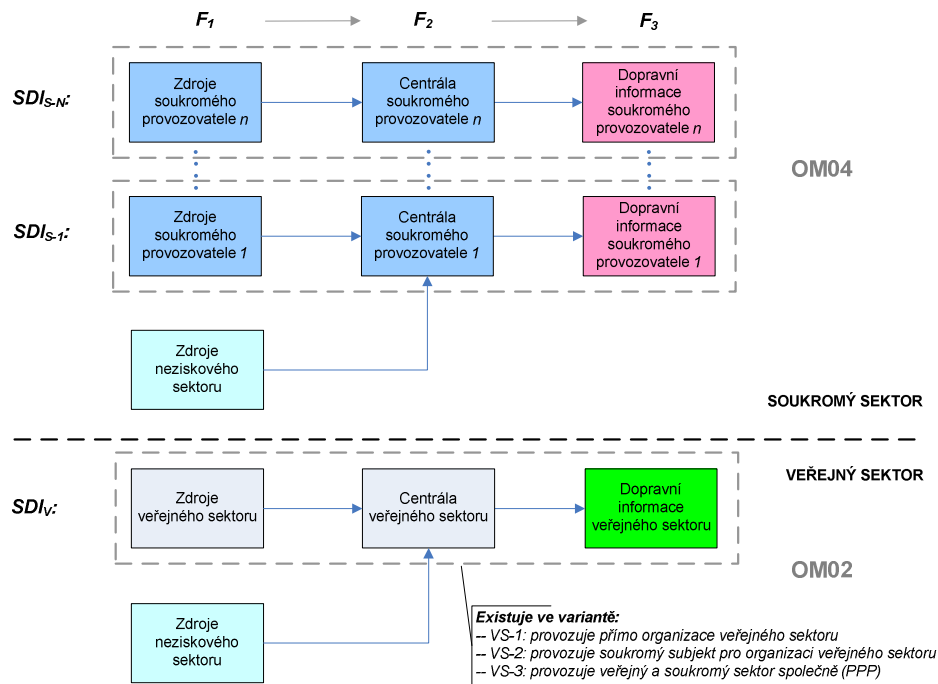
$$SDI_{OM03}(F_1, F_2, F_3) = SDI_{S1} + SDI_{S2} + \dots + SDI_{Sn} = \sum_{m=1}^n SDI_{Sm}(F_{1-Sm} + F_{1-Nm}, F_{2-Sm}, F_{3-Sm})$$

	Výhody	Nevýhody
<b>Cena služby</b>	Standardní vazba zákazník–provozovatel Zpoplatněná služba umožňující standardní provoz	Zpoplatněná služba – nižší celospolečenský přínos z neplaticích účastníků silničního provozu
<b>Funkčnost</b>	Funkčnost motivovaná dosažením zisku Doplnění dalších vstupů, které není schopen zajistit veřejný sektor, ani soukromý sektor	Bez zdrojů dopravních zpráv veřejného sektoru, které musí být zajišťovány vlastními aktivitami Omezený objem informací Duplicitní sběr dopravních zpráv
<b>Realizovatelnost</b>	Bez omezení Nutnost existence ochoty jednotlivých subjektů neziskového sektoru kooperovat se soukromým sektorem	Vyčlenění komerčně neatraktivních zákaznických skupin ze spotřeby
<b>Marketing</b>	Volná konkurence – vedle sebe může existovat několik poskytovatelů nabízejících různé služby Vyšší orientace na zákazníka Rychlejší implementace nových služeb z důvodů konkurenčního prostředí	Pro zákazníka neexistuje alternativa získání informací než jinou komerční službou
<b>Ekonomika</b>		V případě dopravních informací aktuálních ekonomicky nestabilní struktura systému.

*Zdroj: autor***Tabulka 34 – Shrnutí výhod a nevýhod organizačního modelu č. 04.**

### 6.3.5 OM05 – Organizační model sběru a poskytování dopravních informací paralelně veřejným sektorem a soukromými poskytovateli

**Charakteristika:** Paralelně zde vedle sebe existují dva typy sběru, zpracování a šíření dopravních informací, a to  $n$  subjekty soukromého sektoru na jedné straně a na druhé straně soukromým sektorem (oba ideálně i ve spolupráci s neziskovým sektorem). Mezi systémy neexistuje žádná informační vazba. Odstraňuje některé z nevýhod předchozích modelů – zvl. vyčlenění některých příjemců ze spotřeby a omezení šíře služeb.



Obrázek 35 – Schematické znázornění organizačního modelu č. 05

(zeleně bezplatné dopravní informace, červeně zpoplatněné dopravní informace, šipky ukazují tok dat, VS-1 až 3 označují organizační zajištění centrály na straně veřejného sektoru, viz schéma uvedené dříve v této kapitole).

Formalizovaně lze schéma vyjádřit vztahem:

$$SDI_{OM05}(F_1, F_2, F_3) = SDI_V + SDI_S$$

kde:

$$SDI_V = SDI_{V+N}(F_{1-V} + F_{1-N}, F_{2-V}, F_{3-V}) \dots OM2$$

$$SDI_S = \sum_{m=1}^n SDI_{S_m}(F_{1-S_m} + F_{1-N_m}, F_{2-S_m}, F_{3-S_m}) \dots OM4$$

po dosazení:

$$SDI_{OM05}(F_1, F_2, F_3) = SDI_V(F_{1-V} + F_{1-N}, F_{2-V}, F_{3-V}) + \sum_{m=1}^n SDI_{S_m}(F_{1-S_m} + F_{1-N_m}, F_{2-S_m}, F_{3-S_m})$$

	Výhody	Nevýhody
<b>Cena služby</b>	Standardní vazba zákazník–provozovatel Zpoplatněná služba umožňující standardní provoz Paralelně bezplatné informace umožňující vyšší celospolečenský přínos než bez nich	
<b>Funkčnost</b>	Zajištění většího objemu zdrojů zpráv Neumožňuje využívání dat napříč systémy Rychlejší implementace nových služeb Komplexní pokrytí zpráv na vstupech, které veřejný sektor stejně zpracovává pro výkon svých jiných činností	Duplicitní sběr dopravních zpráv
<b>Realizovatelnost</b>	Direktivně implementovatelné rozhodnutím veřejného sektoru (pro veřejný sektor)	Nutnost prosazení státního rozhodnutí (pro veřejný sektor)
<b>Marketing</b>	Existence konkurence Vyšší orientace na zákazníka Dostupnost větší škály služeb Alternativa bezplatných a zpoplatněných informací	Dva systémy, bezplatných informací veřejného sektoru a placených informací soukromého sektoru, což ztěžuje fungování soukromého sektoru na společném trhu
<b>Ekonomika</b>		V případě dopravních informací aktuálních na straně soukromého sektoru ekonomicky nestabilní struktura systému

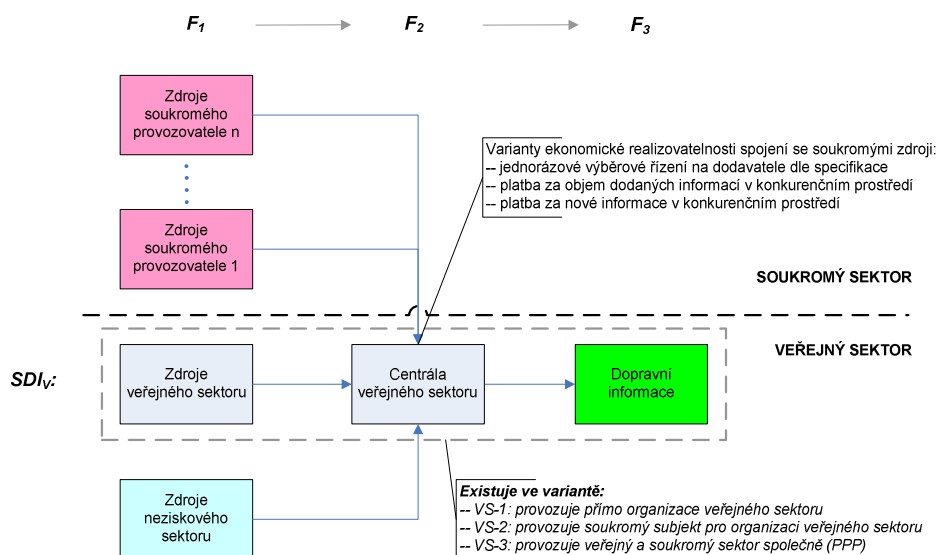
Zdroj: autor

Tabulka 35 – Shrnutí výhod a nevýhod organizačního modelu č. 05.

## 6.4 Kombinované modely veřejných a soukromých subjektů

### 6.4.1 OM06 – Organizační model sběru dopravních informací veřejným a neziskovým sektorem a poskytování veřejným sektorem (kombinace na vstupu)

**Charakteristika:** Tento model je vhodný v případě, že by převládl požadavek po striktním dozoru nad veškerými sbíranými dopravními informacemi (např. ze strany dopravní policie, tj. zvl. v případě dopravních informací aktuálních). Je použitelný také tehdy, kdy veřejný sektor nehodlá rozšiřovat svůj objem zdrojů dopravních informací, ale přitom chce využít další (může pověřit soukromé poskytovatele vytvořením dalších zdrojů, nebo může nakupovat data od poskytovatelů na základě výběrového řízení, nebo může platit jen za nově dodané informace, které nezíská jinak). Neexistence soukromých poskytovatelů dopravních informací na výstupu může být zapříčiněna buď státním nařízením informace neposkytovat prostředníkům, zajištěním širokého spektra distribučních kanálů přímo veřejným sektorem, nebo tím, že žádný soukromý subjekt není schopen nabídnout dostatečně odlišitelnou novou službu (produkční funkce z funkční podoblasti  $F_6$ – $F_7$ ) alternativně zpracovávající veřejná data, kterou by byli zákazníci schopni finančně ocenit. Vhodný pro všechny typy dopravních informací.



Zdroj: autor

**Obrázek 36 – Schematické znázornění organizačního modelu č. 06**

(zeleně bezplatné dopravní informace, červeně zpoplatněné zdroje, šipky ukazují tok dat, VS-1 až 3 označují organizační zajištění centrály na straně veřejného sektoru, viz schéma uvedené dříve v této kapitole).

Formalizovaně lze schéma vyjádřit vztahem:

$$SDI_{OM06}(F_1, F_2, F_3) = SDI_V(F_{1-V} + F_{1-S} + F_{1-N}, F_{2-V}, F_{3-V})$$

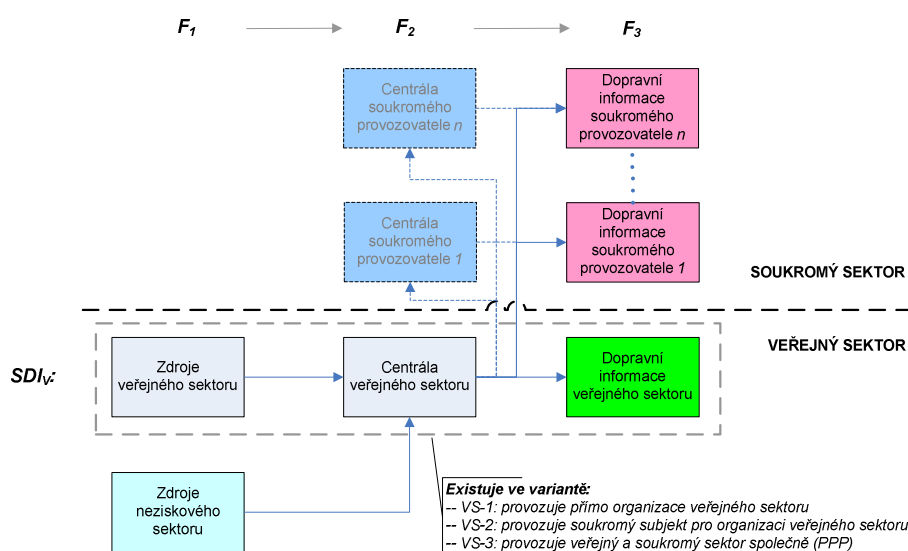
	Výhody	Nevýhody
<b>Cena služby</b>	Pro účastníky silničního provozu bezplatně Úhrada za data ze zdrojů umožňuje zapojení soukromého sektoru (různé možnosti úhrady)	
<b>Funkčnost</b>	Komplexní pokrytí zpráv na vstupech, které veřejný sektor stejně zpracovává pro výkon svých jiných činností – zvl. maximální dostupnost dopravních zpráv v centrále pro efektivní obligatorní řízení dopravního provozu Existence jednoho centrálního místa s certifikací dat veřejným sektorem	Neefektivní zavádění nových služeb na výstupu
<b>Realizovatelnost</b>	Direktivně implementovatelné státním rozhodnutím Nutnost definování způsobu placení veřejným sektorem za dodávané informace (jednotkově, paušálně, jen za nové)	Nutnost prosazení státního rozhodnutí
<b>Marketing</b>		Absence konkurence na výstupu, tj. nižší nabídka služeb na výstupu
<b>Ekonomika</b>	Ekonomicky stabilní systém (veřejné zdroje)	

Zdroj: autor

**Tabulka 36 – Shrnutí výhod a nevýhod organizačního modelu č. 06.**

#### 6.4.2 OM07 – Organizační model sběru dopravních informací veřejným sektorem a kombinovaného poskytování veřejným sektorem a soukromými poskytovateli (kombinace na výstupu)

**Charakteristika:** Veřejný sektor zde má monopol na sběr dopravních informací, což je však výhodou i nevýhodou. Model může vzniknout v případě, že veřejný sektor zajišťuje sběr tak velkého objemu dopravních informací, že pro soukromý sektor je neefektivní opatřovat další (kvůli jejich lokální rozptýlenosti, obtížnému zjištění výskytu atd.). Druhou možností vzniku tohoto modelu je, kdy soukromí provozovatelé zajišťují jen šíření dopravních informací veřejného sektoru dalšími distribučními kanály za úplatu. Na straně soukromého sektoru také může vzniknout centrála (s patřičným přesunem datových toků nejprve do centrály a následně do výstupního kanálu), která může zajišťovat další, komerčně orientované doplňkové odvozené telematické služby ( $F_9$ ).



Zdroj: autor

**Obrázek 37 – Schematické znázornění organizačního modelu č. 07**

(zeleně bezplatné dopravní informace, červeně zpoplatněné dopravní informace, šipky ukazují tok dat, VS-1 až 3 označují organizační zajištění centrály na straně veřejného sektoru, viz schéma uvedené dříve v této kapitole, čárkovaně varianta s centrály jednotlivých soukromých poskytovatelů dopravních informací).

Formalizovaně lze schéma systému vyjádřit vztahem:

$$SDI_{OM07}(F_1, F_2, F_3) = SDI_V(F_{1-V} + F_{1-N}, F_{2-V}, F_{3-V} + F_{3-S})$$



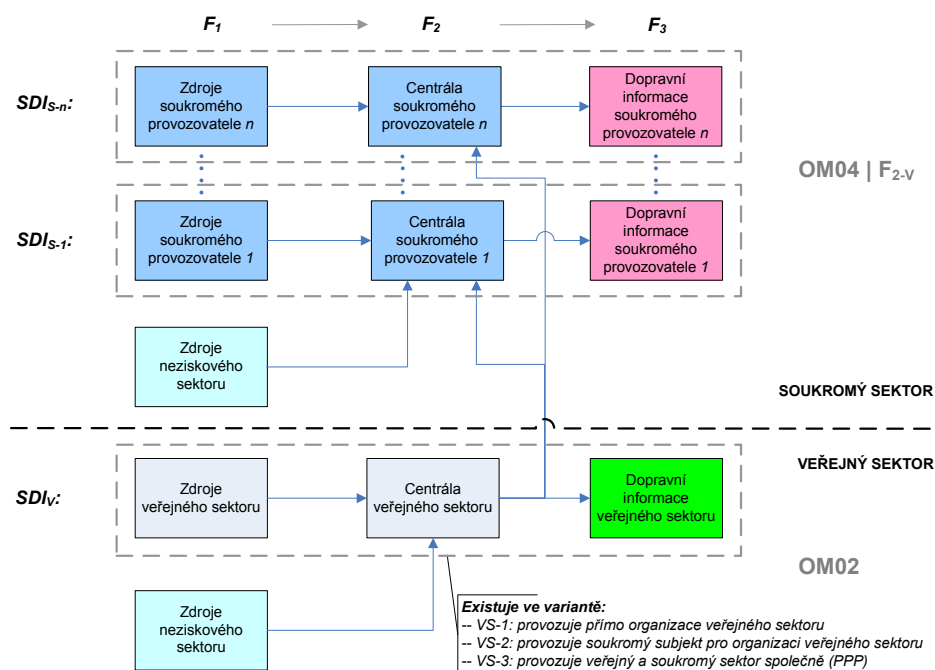
	Výhody	Nevýhody
<b>Cena služby</b>	Standardní vazba zákazník–provozovatel Zpoplatněná služba umožňující standardní provoz Paralelně bezplatné informace	
<b>Funkčnost</b>	Komplexní pokrytí zpráv na vstupech, které veřejný sektor stejně zpracovává pro výkon svých jiných činností Pro obligatorní řízení dopravy (v gesci veřejného sektoru) je k dispozici maximální objem disponibilních informací, tzn. může být vykonáváno s maximální přesností Nutnost definice univerzálního výstupního rozhraní	Na straně soukromého sektoru existuje velmi malý prostor pro vytvoření nabídky s přidanou hodnotou (finančně ocenitelnou zákazníky) na základě dopravních informací, neboť nemá dostatek vlastních dat pro obohacení veřejných (bezplatných) dat. Jediným obchodním potenciálem soukromého sektoru tak je nová služba (produkční funkce z funkční podoblasti $F_6$ a $F_7$ alternativně zpracovávající veřejná data) Soukromý sektor však může bez přidané hodnoty zajišťovat další zpoplatněné distribuční kanály
<b>Realizovatelnost</b>	Rozhodnutí veřejného sektoru	Nutnost prosazení státního rozhodnutí
<b>Marketing</b>	Vyšší orientace na zákazníka Dostupnost větší škály služeb Rychlejší implementace nových služeb Existence konkurence na výstupu	Existují vedle sebe dva systémy, bezplatných informací veřejného sektoru a placených informací soukromého sektoru, což ztěžuje fungování soukromého sektoru Vstupy bez konkurence
<b>Ekonomika</b>		Na výstupu existují vedle sebe dva systémy postavené na stejných vstupních dopravních zprávách (bezplatných informací veřejného sektoru a placených informací soukromého sektoru), což může ztěžovat podnikatelské fungování soukromého sektoru Soukromí provozovatelé mohou primárně profitovat ze zpoplatněných různých distribučních kanálů

Zdroj: autor

Tabulka 37 – Shrnutí výhod a nevýhod organizačního modelu č. 07.

#### 6.4.3 OM08 – Organizační model izolovaného sběru dopravních informací veřejným a soukromým sektorem a kombinovaného poskytování veřejným sektorem a soukromými poskytovateli (úplná kombinace na výstupu)

**Charakteristika:** Zatímco veřejný sektor zajišťuje standardizovanou veřejnou službu, soukromý sektor může rozvíjet na veřejných datech své další proprietární služby a obohacovat je vlastními daty. Univerzálně vhodný model pro všechny podsystémy dopravních informací. Odstraňuje nevýhodu OM05, tedy doplňuje informační propojení mezi zúčastněnými subjekty veřejného a soukromého sektoru. U veřejného i soukromého sektoru připadá v úvahu i integrace zdrojů neziskového sektoru (zde předloženo v rámci jednoho modelu).



Zdroj: autor

**Obrázek 38 – Schematické znázornění organizačního modelu č. 08.**

(zeleně bezplatné dopravní informace, červeně zpoplatněné dopravní informace, šipky ukazují tok dat, VS-1 až 3 označují organizační zajištění centrály, viz schéma uvedené dříve v této kapitole)

Formalizovaně lze schéma systému vyjádřit vztahem:

$$\mathbf{SDI}_{\text{OM08}}(\mathbf{F}_1, \mathbf{F}_2, \mathbf{F}_3) = \mathbf{SDI}_V + \mathbf{SDI}_S | \mathbf{F}_{2-V}^{52}$$

kde:

$$\mathbf{SDI}_V = \mathbf{SDI}(\mathbf{F}_{1-V} + \mathbf{F}_{1-N}, \mathbf{F}_{2-V}, \mathbf{F}_{3-V})$$

$$\mathbf{SDI}_S = \sum_{m=1}^n \mathbf{SDI}_{S_m}(\mathbf{F}_{1-S_m} + \mathbf{F}_{1-N}, \mathbf{F}_{2-S_m}, \mathbf{F}_{3-S_m})$$

po dosazení:

$$\mathbf{SDI}_{\text{OM08}}(\mathbf{F}_1, \mathbf{F}_2, \mathbf{F}_3) = \mathbf{SDI}_V(\mathbf{F}_{1-V} + \mathbf{F}_{1-N}, \mathbf{F}_{2-V}, \mathbf{F}_{3-V}) + \sum_{m=1}^n \mathbf{SDI}_{S_m}(\mathbf{F}_{1-S_m} + \mathbf{F}_{1-N}, \mathbf{F}_{2-S_m} + \mathbf{F}_{2-V}, \mathbf{F}_{3-S_m})$$

<sup>52</sup> Formalizovaně označuje propojení obou typů systémů přes funkci F<sub>2</sub> veřejného sektoru.

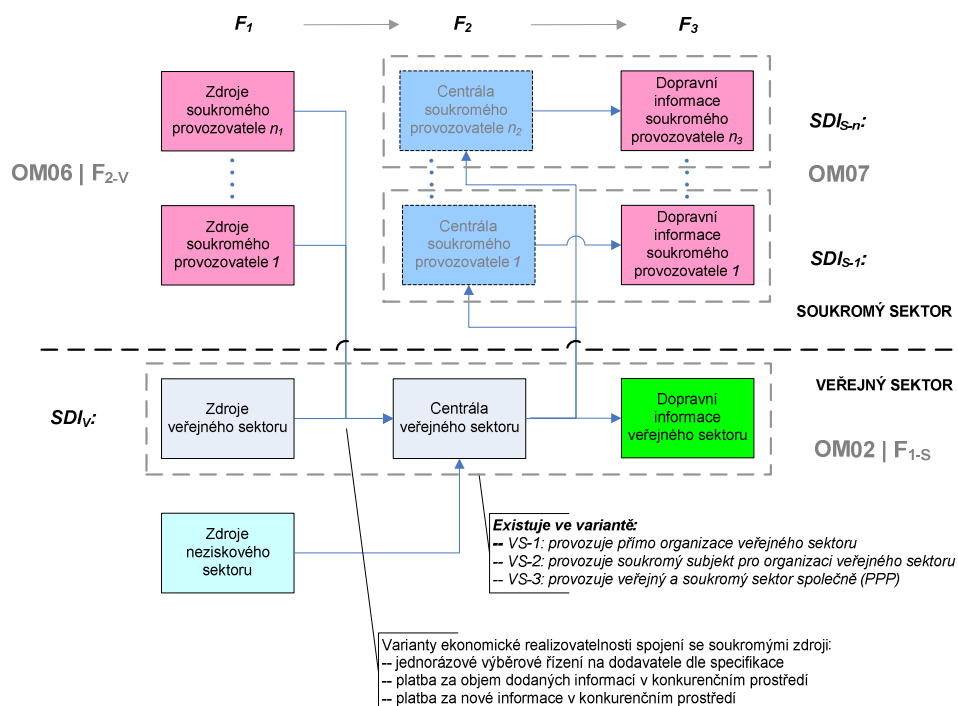
	Výhody	Nevýhody
<b>Cena služby</b>	Standardní vazba zákazník–provozovatel Zpoplatněná služba umožňující standardní provoz Paralelně bezplatné informace	
<b>Funkčnost</b>	Soukromý sektor využívá vlastní zdroje, ale má k dispozici i zdroje veřejného sektoru a neziskového sektoru Velmi stabilní systém, i v případě výpadku několika částí (redundance vstupů i výstupů)	V případě dopravních informací aktuálních je řízení dopravy $F_4$ je vykonáváno v centrále veřejného sektoru s nižším objemem dopravních zpráv, než kolik jich je celkem zajistitelné (tj. bez zdrojů soukromého sektoru)
<b>Realizovatelnost</b>	Soukromý sektor: volný trh Direktivně implementovatelné rozhodnutím veřejného sektoru (pro veřejný sektor)	Nutnost prosazení státního rozhodnutí na straně veřejného sektoru, které má však zásadní význam na soukromý sektor (rozsah dodávání dopravních informací)
<b>Marketing</b>	Konkurenční prostředí Široká nabídka služeb pro účastníky silničního provozu, s různou diferenciací Konkurence zajišťuje inovaci	
<b>Ekonomika</b>	Ekonomicky stabilní systém	

Zdroj: autor

Tabulka 38 – Shrnutí výhod a nevýhod organizačního modelu č. 08.

#### 6.4.4 OM09 – Organizační model kombinovaného sběru a šíření dopravních informací veřejným a soukromým sektorem a zpracování dopravních informací výhradně veřejným sektorem (úplná kombinace na vstupu a výstupu)

**Charakteristika:** Modulární a rozšiřitelný model. Použitelný zvláště v případě, že by ve společnosti převládl názor po striktním dozoru nad dopravními informacemi (např. ze strany dopravní policie). Použitelný také v případě, že veřejný sektor nehodlá rozšiřovat objem vlastních zdrojů dopravních informací, ale přitom chce rozšířit pokrytí dalšími zdroji.



Zdroj: autor

Obrázek 39 – Schematické znázornění organizačního modelu č. 09

(zeleně bezplatné dopravní informace, červeně zpoplatněné dopravní informace, šipky ukazují tok dat, VS-1 až 3 označují organizační zajištění centrály, viz schéma uvedené dříve v této kapitole)

Formalizovaně lze schéma systému vyjádřit vztahem:

$$SDI_{OM09}(F_1, F_2, F_3) = SDI_V | F_{1-S} + SDI_S | F_{2-V}^{53}$$

kde:

$$SDI_V = SDI_V(F_{1-V} + F_{1-S} + F_{1-N}, F_{2-V}, F_{3-V})$$

$$SDI_S = \sum_{m=1}^n SDI_{S_m}(F_{2-S_m}, F_{3-S_m})$$

po dosazení:

$$SDI_{OM09}(F_1, F_2, F_3) = SDI_V(F_{1-V} + F_{1-S} + F_{1-N}, F_{2-V}, F_{3-V}) + \sum_{m=1}^n SDI_{S_m}(F_{2-V} + F_{2-S_m}, F_{3-S_m})$$

<sup>53</sup> Formalizovaně označuje propojení obou typů systémů přes funkci  $F_1$  soukromého sektoru a  $F_2$  veřejného sektoru.

	Výhody	Nevýhody
<b>Cena služby</b>	Standardní vazba zákazník–provozovatel Zpoplatněná služba umožňující standardní provoz Paralelně bezplatné informace umožňující vyšší celospolečenský přínos než bez nich Nutnost úhrady za dopravní zprávy soukromého sektoru veřejným sektorem	
<b>Funkčnost</b>	Komplexní pokrytí zpráv na vstupech, které veřejný sektor již zpracovává pro výkon svých jiných činností Existence jednoho centrálního místa s certifikací dat veřejným sektorem Maximální modularita – oddělení komerčně provozovaných zdrojů dat (tzv. dodavatelů dopravních zpráv) a komerčních a nekomerčních výstupů dopravních informací (tzv. poskytovatelů dopravních informací) Maximální dostupnost dopravních zpráv v centrále pro efektivní obligatorní řízení dopravního provozu Celkový dohled veřejného sektoru (státního orgánu) nad dopravními informacemi i nad celou funkcí systému	
<b>Realizovatelnost</b>	Soukromý sektor: volný trh Direktivně implementovatelné rozhodnutím veřejného sektoru (pro veřejný sektor)	Nutnost prosazení státního rozhodnutí
<b>Marketing</b>	Existence konkurence na vstupu i výstupu Na straně soukromého sektoru aktivní přístup k novým službám	
<b>Ekonomika</b>	Ekonomicky stabilní systém	Na výstupu existují vedle sebe dva systémy postavené na stejných vstupních dopravních zprávách (bezplatných informací veřejného sektoru a placených informací soukromého sektoru), což může ztěžovat podnikatelské fungování soukromého sektoru Soukromí provozovatelé mohou primárně profitovat ze zpoplatněných různých distribučních kanálů

Zdroj: autor

Tabulka 39 – Shrnutí výhod a nevýhod organizačního modelu č. 09.

## 7 Ekonomické modely systému dopravních informací

Cílem této kapitoly je předložit ekonomické modely pro systém dopravních informací a jeho podsystemy.

### 7.1 Možnosti financování systému dopravních informací

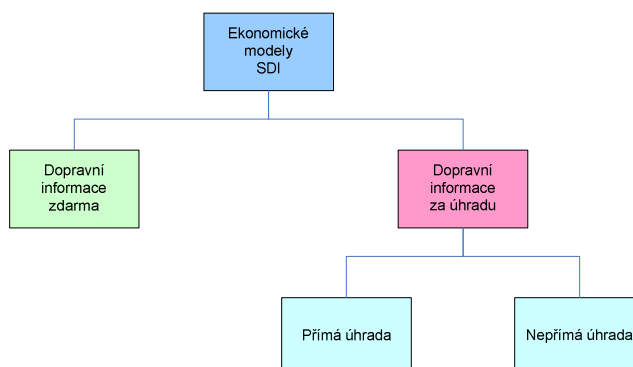
Byly definovány následující ekonomické modely systému dopravních informací:

*Modely přímého financování (dopravní informace zpoplatněny):*

1. **EM01** – model financování přímými zákazníky (tj. klasický tržní princip),
2. **EM02** – model financování přímými zákazníky a státní dotací,

*Modely přímého financování (dopravní informace zdarma):*

3. **EM03** – model financování veřejným sektorem (tj. metodou přerozdělování daní),
4. **EM04** – model financování poplatkem za vozidla (tj. statické zpoplatnění vozidla),
5. **EM05** – model financování účastníky silničního provozu právě užívajícími infrastrukturu (tj. výkonové zpoplatnění dopravních informací), tento model může být dále upraven na:
  6. **EM06** – model spolufinancování účastníky silničního provozu účastnicími se kongesce,
  7. **EM07** – model spolufinancování původcem kongesce (tj. původcem kongesce, v případě, že je to relevantní).



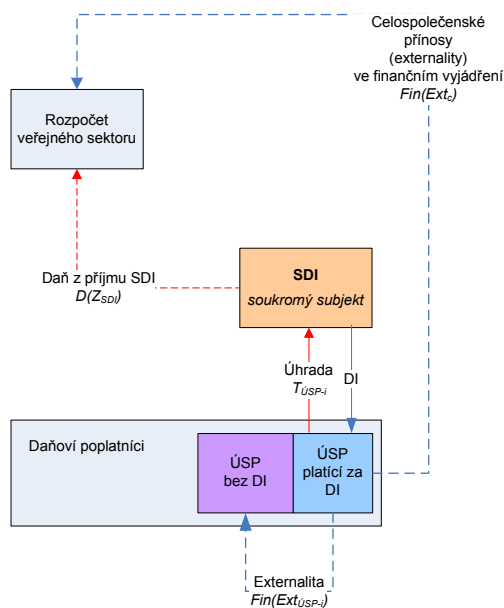
Obrázek 40 – Hierarchická dekompozice typů ekonomických modelů systému dopravních informací.

## 7.2 Modely přímého financování (soukromé subjekty)

Modely přímého financování jsou více vhodné pro ty typy dopravních informací, které vykazují nejvyšší jasně vnímanou přidanou hodnotu ze strany účastníka silničního provozu, tzn. jež bude ochoten přímo zakoupit – jedná se především o dopravní informace topologické, částečně aktuální a případně mototuristické. Provozovatelem podsystemu je soukromý subjekt.

### 7.2.1 EM01 – Ekonomický model financování přímými zákazníky (tj. klasický tržní princip)

**Charakteristika:** Tento model je postaven na klasickém obchodním vztahu zákazník–dodavatel. Dopravní informace jsou poskytovány za tržní cenu bez státní intervence, ovšem z příjmu externího přínosu ale nelze vyloučit neplaticí účastníky silničního provozu (čímž vzniká efekt černého pasažéra).



Zdroj: autor

**Obrázek 41 – EM01 – Schematické znázornění ekonomického modelu č. 01 – financování systému dopravních informací přímými zákazníky**  
(zkratky: EM01 = ekonomický model č. 01, SDI = systém dopravních informací, DI = dopravní informace, ÚSP = účastník silničního provozu, červeně finanční toky).

	Výhody	Nevýhody
<b>Cena služby</b>	Cena služby vyjadřuje její průměrný přínos pro účastníka silničního provozu Cena může být jednotková, časová, paušální, dle užitečnosti, může být též za informace odebrané, jen využité nebo jen za přínosné (což by mohlo vést k cenotvorbě na základě mezních přínosů) Standardní ekonomický vztah zákazník–dodavatel	Cena služby pro konkrétního účastníka silničního provozu vyjadřuje pouze její průměrný přínos Existuje efekt černého pasažéra – platící účastníci silničního provozu financují formou externích přínosů i službu a její přínosy pro ty účastníky silničního provozu, kteří za ni díky významné existenci externalit neplatí
<b>Realizovatelnost</b>	Volná konkurence – bez omezení přístupu na trh	
<b>Externality</b>		Nezohledněny
<b>Celospolečenský přínos</b>		Vytvářen jako externalita jen platícími zákazníky, nijak finančně nezohledněn

Zdroj: autor

Tabulka 40 – Shrnutí výhod a nevýhod ekonomického modelu č. 01.

Formalizovaně lze tento ekonomický model vyjádřit vztahy pro následující subjekty takto:

	Tržby, přínos (T, P)	Náklady (N)
<b>Systém dopravních informací (celkem):</b>	$T_{SDI} = \sum_{i=1}^j T_{\dot{U}SP-i}$	$N_{SDI} = N_{F1} + N_{F2} + N_{F3}$
<b>Veřejný sektor (celkem):</b>	$T_{VS} = D(Z_{SDI}) + Fin(Ext_C)$	$N_{VS} = 0$
<b>i-tý uživatel dopravních informací:</b>	$P_{\dot{U}SP-i} = Fin_{\dot{U}SP-i}(DI)$	$N_{\dot{U}SP-i} = C_{01}(DI) = T_{\dot{U}SP-i}$
<b>n-tý neuživatel dopravních informací:</b>	$P_{NEU-n} = Fin_{NEU-n}(Ext_{\dot{U}SP-i})$	$N_{NEU-n} = 0$

Zdroj: autor

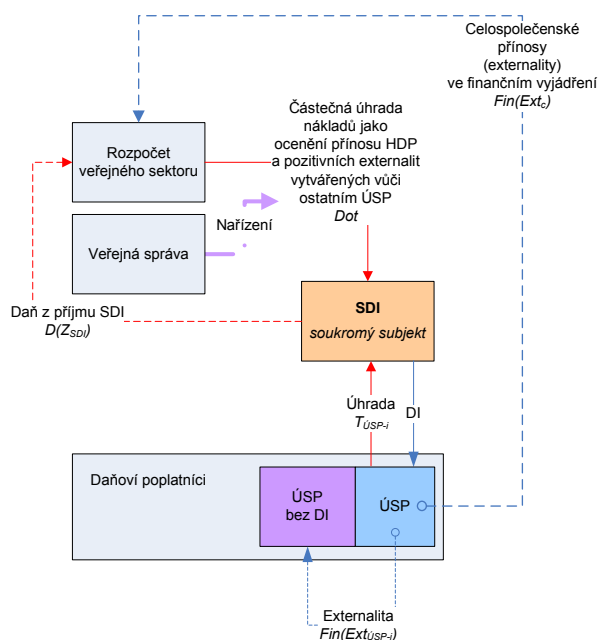
**Tabulka 41 – Formalizace tržeb, resp. přínosů, a nákladů jednotlivých subjektů při fungování systému dopravních informací dle ekonomického modelu č. 01**

(označení:  $C_{01}(DI)$  = cena dopravně informační služby,  $Fin_{\dot{U}SP-i}(DI)$  = finanční ocenění přínosu dopravní informace pro i-tého účastníka silničního provozu, který ji získal,  $Fin_{NEU-n}(Ext_{\dot{U}SP-i})$  = finanční ocenění externího přínosu pro n-tého neuživatele dopravních informací plynoucí z externalit i-tého účastníka silničního provozu, ostatní označení je patrné z výše uvedeného schématu).

## 7.2.2 EM02 – Ekonomický model financování přímými zákazníky a Pigouovou dotací

**Charakteristika:** Tento model je rovněž postaven na klasickém obchodním vztahu dodavatel–zákazník, ale stát snižuje prodejní cenu informace provozovateli systému dopravních informací prostřednictvím dotace, čímž částečně internalizuje externí přínosy získané těmi účastníky silničního provozu, kteří nejsou zákazníky, a přínosy pro veřejný sektor.





Zdroj: autor

**Obrázek 42 – EM02 – Schematické znázornění ekonomického modelu č. 02 – financování systému dopravních informací přímými zákazníky a státní dotací**

(zkratky: EM02 = ekonomický model č. 02, SDI = systém dopravních informací, DI = dopravní informace, HDP = hrubý domácí produkt, ÚSP = účastník silničního provozu, červeně finanční toky).

	Výhody	Nevýhody
<b>Cena služby</b>	Cena služby je díky pigouovské dotaci nižší, než kolik činí její průměrný přínos pro konkrétního účastníka silničního provozu Standardní ekonomický vztah zákazník–dodavatel	
<b>Realizovatelnost</b>	Přístup na trh bez omezení, volná konkurence (nutná definice výše dotace a způsobu jejího rozdělení mezi více subjektů)	Nutný zásah státu (nařízení pro zavedení dotace)
<b>Externality</b>	Částečně internalizován externí přínos dopravních informací vůči účastníkům silničního provozu bez dopravních informací i vůči veřejnému sektoru	
<b>Celospolečenský přínos</b>		Existuje efekt černého pasažéra v případě účastníků silničního provozu bez dopravních informací

Zdroj: autor

**Tabulka 42 – Shrnutí výhod a nevýhod ekonomického modelu č. 02.**

Formalizovaně lze tento ekonomický model vyjádřit pro následující subjekty takto:

	Tržby, přínos (T, P)	Náklady (N)
<b>Systém dopravních informací (celkem):</b>	$T_{SDI} = \sum_{i=1}^j T_{\dot{U}SP-i} + \text{Dot}$	$N_{SDI} = N_{F1} + N_{F2} + N_{F3}$
<b>Veřejný sektor (celkem):</b>	$T_{VS} = D(Z_{SDI}) + \text{Fin}(\text{Ext}_C)$	$N_{VS} = \text{Dot}$
<b>i-tý uživatel dopravních informací:</b>	$P_{\dot{U}SP-i} = \text{Fin}_{\dot{U}SP-i}(\text{DI})$	$N_{\dot{U}SP-i} = C_{02}(\text{DI}) = T_{\dot{U}SP-i}$
<b>n-tý neuživatel dopravních informací:</b>	$P_{NEU-n} = \text{Fin}_{NEU-n}(\text{Ext}_{\dot{U}SP-i})$	$N_{NEU-n} = 0$

*Zdroj: autor*

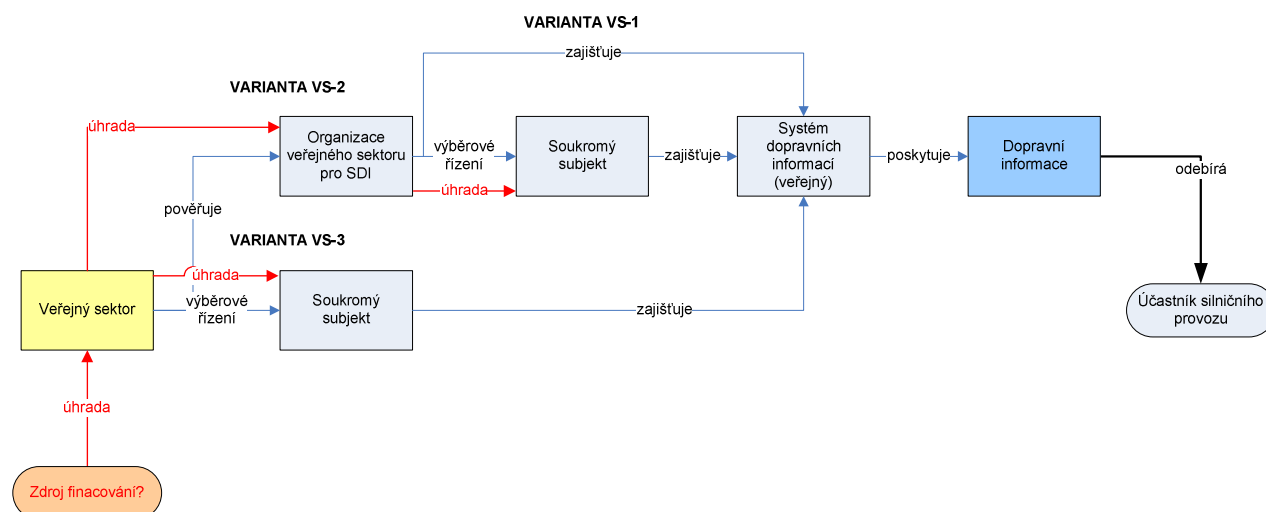
**Tabulka 43 – Formalizace tržeb, resp. přínosů, a nákladů jednotlivých subjektů při fungování systému dopravních informací dle ekonomického modelu č. 02**

(označení:  $C_{02}(\text{DI})$  = cena dopravně informační služby,  $\text{Fin}_{\dot{U}SP-i}(\text{DI})$  = finanční ocenění přínosu dopravní informace pro i-tého účastníka silničního provozu, který ji získal,  $\text{Fin}_{NEU-n}(\text{Ext}_{\dot{U}SP-i})$  = finanční ocenění externího přínosu pro n-tého neuživatele dopravních informací plynoucí z externality i-tého účastníka silničního provozu, ostatní označení je patrné z výše uvedeného schématu).

### 7.3 Modely nepřímého financování

Modely nepřímého financování jsou více vhodné pro ty typy dopravních informací, které vykazují nejvyšší externalitu (dopravní informace aktuální, v některých případech topologické<sup>54</sup>), a pro ty informace, jejichž šíření je z důvodů celospolečenských přínosů zájmem veřejného sektoru (dopravní informace cestovní, ekonomické a preventivní). Další předložené modely řeší, jakým způsobem zajistit zdroj financování. Uvedené typy dopravních informací jsou vzhledem k podstatě internalizace externalit poskytovány zdarma (ale s postupným přechodem na úhradu podle rozsahu využívání, a to prostřednictvím státního nařízení); a je tyto modely nepřímého financování tedy možné rozdělit podle dvou přístupů: „at’ platí příjemce“ a koncept „at’ platí původce“.

<sup>54</sup> V případě, že by fungovalo automatické generování mapových podkladů pro automobilovou navigaci přímo ze strany veřejného sektoru (a tudíž bezplatně či za nízký administrativní poplatek). V současné době není otázka bezplatného zpřístupnění kartografických podkladů vyřešena ani v EU, ani v USA, a proto autor ponechává poskytování DI<sub>I</sub> spíše v modelu přímém.



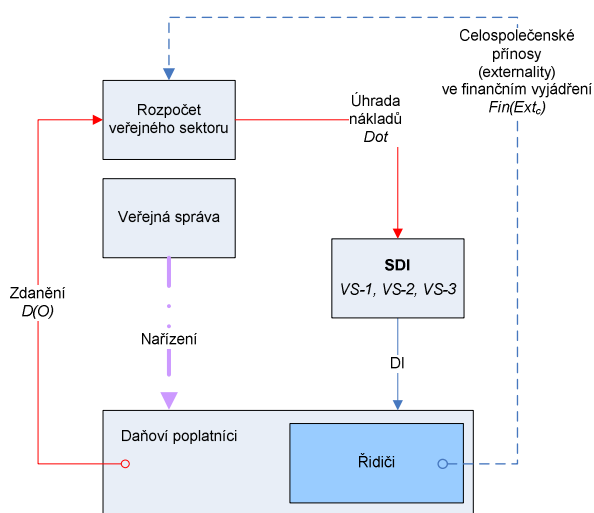
Zdroj: autor

**Obrázek 43 – Varianty organizačního zajištění systému dopravních informací v případě nepřímého financování, doplněné o finanční vazby (červeně)**

(zkratky: SDI = systém dopravních informací, VS-1 až 3 = varianta organizačního zajištění  $F_2$ ).

### 7.3.1 EM03 – Ekonomický model klasického financování veřejným sektorem (tj. metodou přerozdělování příjmů daní)

**Charakteristika:** Systém dopravních informací je financován ze státního rozpočtu (přímo či nepřímo). Dopravní informace jsou poskytovány zdarma, úhrada probíhá výhradně z všeobecného zdanění.



Zdroj: autor

**Obrázek 44 – EM03 – Schematické znázornění ekonomického modelu systému dopravních informací spočívající v klasickém financování z veřejných prostředků: přerozdělování výnosů nepřímého zdanění**

(zkratky: EM03 = ekonomický model č. 03, SDI = systém dopravních informací, DI = dopravní informace, VS-1 až 3 = varianta organizačního zajištění  $F_2$ , červeně finanční toky).

	Výhody	Nevýhody
<b>Cena služby</b>	Bezprostředně zdarma, hrazena nepřímo Na úhradě se podílejí i ti, kteří systém dopravních informací nevyužívají	
<b>Realizovatelnost</b>		Nutný zásah státu (nařízení)
<b>Externality</b>	Jsou plně pokryty	
<b>Celospolečenský přínos</b>	Neexistuje efekt černého pasažéra Stát internalizuje externí přínosy tím, že uhrazuje náklady na provoz systému dopravních informací	Zdanění postihuje i ty daňové poplatníky, kteří nevyužívají systém dopravních informací

Zdroj: autor

**Tabulka 44 – Shrnutí výhod a nevýhod ekonomického modelu č. 03.**

Formalizovaně lze tento ekonomický model vyjádřit vztahy pro následující subjekty takto:

	Tržby, přínos (T, P)	Náklady (N)
<b>Systém dopravních informací (celkem):</b>	$T_{SDI} = N_{SDI}$	$N_{SDI} = N_{F1} + N_{F2} + N_{F3}$
<b>Veřejný sektor (celkem):</b>	$T_{VS} = Fin(Ext_C) + Z(O)$	$N_{VS} = N_{SDI} = Dot$
<b>i-tý uživatel dopravních informací:</b>	$P_{ÚSP-i} = Fin_{ÚSP-i}(DI)$	$N_{ÚSP-i} = Z(O)$
<b>n-tý ne uživatel dopravních informací:</b>	$P_{NEU-n} = 0$	$N_{NEU-n} = Z(O)$

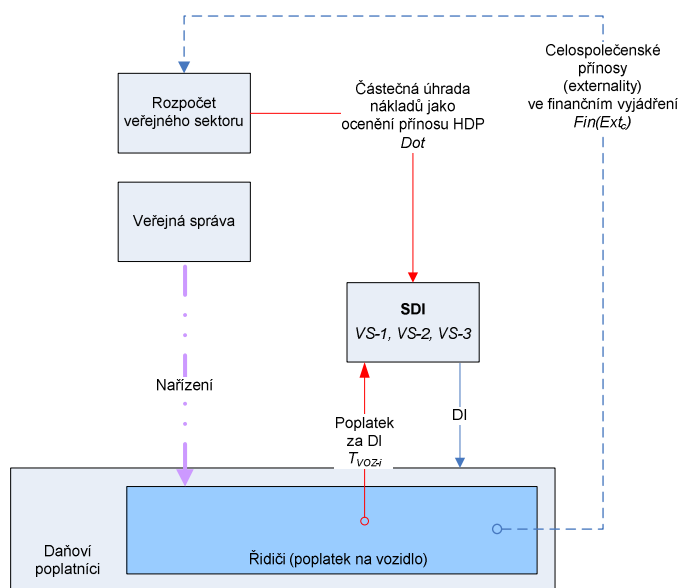
Zdroj: autor

**Tabulka 45 – Formalizace tržeb, resp. přínosů, a nákladů jednotlivých subjektů při fungování systému dopravních informací dle ekonomického modelu č. 03**

(označení:  $C_{03}(DI)$  = cena dopravně informační služby,  $Fin_{ÚSP-i}(DI)$  = finanční ocenění přínosu dopravní informace pro i-tého účastníka silničního provozu, který ji získal, ostatní označení je patrné z výše uvedeného schématu).

### 7.3.2 EM04 – Ekonomický model financování plošným poplatkem za vozidlo (tj. statické zpoplatnění vozidla)

**Charakteristika:** Etické zlepšení předchozího modelu – placení za vozidlo s registrační značkou, bez ohledu na vybavení koncovým klientským zařízením, tj. forma nové daně na vozidlo. Všechna vozidla jsou povinně zahrnuta do (potenciální) spotřeby dopravních informací.



Zdroj: autor

**Obrázek 45 – EM04 – Schematické znázornění ekonomického modelu financování systému dopravních informací plošným poplatkem za vozidlo**

(zkratky: EM04 = ekonomický model č. 04, SDI = systém dopravních informací,

DI = dopravní informace, HDP = hrubý domácí produkt, VS-1 až 3 = varianta organizačního zajištění  $F_2$ ).

	Výhody	Nevýhody
<b>Cena služby</b>	Z úhrady jsou vyloučeni ti, kteří vůbec nevlastní motorové vozidlo	Není zohledněn objem ani frekvence využívaných dopravních informací (neboli objem jízd)
<b>Realizovatelnost</b>		Nutný zásah státu (nařízení)
<b>Externality</b>	Jsou plně pokryty	
<b>Celospolečenský přínos</b>	Neexistuje efekt černého pasažéra Stát přispívá za pozitivní externality formou dotace	Zdanění postihuje všechny řidiče stejnou měrou, bez ohledu na objem používání systému dopravních informací

Zdroj: autor

**Tabulka 46 – Shrnutí výhod a nevýhod ekonomického modelu č. 04.**

Formalizovaně lze tento ekonomický model vyjádřit vztahy pro následující subjekty takto:

	Tržby, přínos (T, P)	Náklady (N)
<b>Systém dopravních informací (celkem):</b>	$T_{SDI} = \sum_{i=1}^j T_{VOZ-i} + Dot$	$N_{SDI} = N_{F1} + N_{F2} + N_{F3}$
<b>Veřejný sektor (celkem):</b>	$T_{VS} = Fin(Ext_C)$	$N_{VS} = Dot$
<b>i-tý uživatel dopravních informací:</b>	$P_{\dot{U}SP-i} = Fin_{\dot{U}SP-i}(DI)$	$N_{\dot{U}SP-i} = C_{04}(DI) = T_{VOZ-i}$
<b>n-tý ne uživatel dopravních informací:</b>	$P_{NEU-n} = 0$	$N_{NEU-n} = C_{04}(DI) = T_{VOZ-i}$

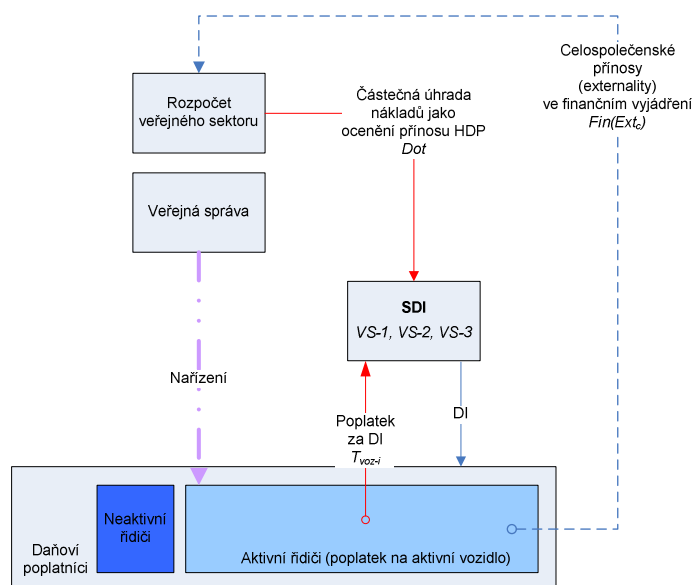
Zdroj: autor

**Tabulka 47 – Formalizace tržeb, resp. přínosů, a nákladů jednotlivých subjektů při fungování systému dopravních informací dle ekonomického modelu č. 04**

(označení:  $C_{04}(DI)$  = cena dopravně informační služby,  $Fin_{\dot{U}SP-i}(DI)$  = finanční ocenění přínosu dopravní informace pro i-tého účastníka silničního provozu, který ji získal, ostatní označení je patrné z výše uvedeného schématu).

### 7.3.3 EM05 – Ekonomický model financování vozidla (účastníky silničního provozu) právě užívajícími infrastrukturu (tj. výkonové zpoplatnění dopravních informací)

**Charakteristika:** Další etické zlepšení předchozího modelu. Všechna vozidla, která se právě pohybují po infrastruktuře, bez ohledu na vybavení koncovým klientským zařízením, zaplatí poplatek. Ten se může lišit: úhrada za informaci, úhrada za časovou jednotku atd. Všechna vozidla jsou povinně zahrnuta do (potenciální) spotřeby dopravních informací. Model je použitelný pro financování dopravních informací aktuálních, cestovních, ekonomických a preventivních.



Zdroj: autor

**Obrázek 46 – EM05 – Schematické znázornění ekonomického modelu financování systému dopravních informací výkonovým zpoplatněním**

(zkratky: EM05 = ekonomický model č. 05, SDI = systém dopravních informací, DI = dopravní informace, HDP = hrubý domácí produkt, VS-1 až 3 = varianta organizačního zajištění  $F_2$ , červeně finanční toky).

	Výhody	Nevýhody
<b>Cena služby</b>	Za službu platí výhradně ten, kdo ji používá (resp. může používat) – tj. plošné zpoplatnění průměrnou cenou	Vysoké transakční náklady (a vysoké fixní náklady při zavádění služby)
<b>Realizovatelnost</b>		Nutné vytvoření nové technologické infrastruktury pro zajištění zpoplatnění Vhodné řešit zároveň s výkonovým zpoplatněním infrastruktury (vzhledem k transakčním nákladům) Nutný zásah státu (nařízení)
<b>Externality</b>	Plně pokryty	
<b>Celospolečenský přínos</b>	Neexistuje efekt černého pasažéra Stát přispívá za pozitivní externality dotací	

Zdroj: autor

**Tabulka 48 – Shrnutí výhod a nevýhod ekonomického modelu č. 05.**

Formalizovaně lze tento ekonomický model vyjádřit vztahy pro následující subjekty takto:

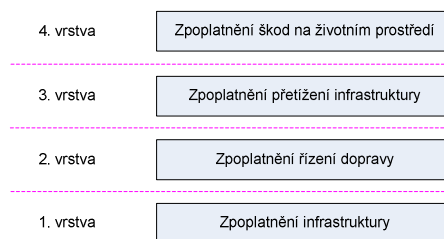
	Tržby, přínos (T, P)	Náklady (N)
<b>Systém dopravních informací (celkem):</b>	$T_{SDI} = \sum_{i=1}^j T_{VOZ-i} + Dot$	$N_{SDI} = N_{F1} + N_{F2} + N_{F3}$
<b>Veřejný sektor (celkem):</b>	$T_{VS} = Fin(Ext_C)$	$N_{VS} = Dot$
<b>i-tý uživatel dopravních informací:</b>	$P_{ÚSP-i} = Fin_{ÚSP-i}(DI)$	$N_{ÚSP-i} = C_{05}(DI) = T_{VOZ-i}$
<b>n-tý ne uživatel dopravních informací (aktiv.):</b>	$P_{NEU-n} = 0$	$N_{NEU-n} = C_{05}(DI) = T_{VOZ-n}$
<b>m-tý ne uživatel dopravních informací (neaktiv.):</b>	$P_{NEU-m} = 0$	$N_{NEU-m} = 0$

Zdroj: autor

**Tabulka 49 – Formalizace tržeb, resp. přínosů, a nákladů jednotlivých subjektů při fungování systému dopravních informací dle ekonomického modelu č. 05**

(označení:  $C_{05}(DI)$  = cena dopravně informační služby,  $Fin_{ÚSP-i}(DI)$  = finanční ocenění přínosu dopravní informace pro i-tého účastníka silničního provozu, který ji získal, ostatní označení je patrné z výše uvedeného schématu).

Z předchozích způsobů financování plyne, že systém dopravních informací bude vhodné realizovat v několika etapách, a to podle míry internalizace dopravních externalit zaváděné jinými způsoby, a to až do doby, kdy bude zajištěna plná úhrada externalit původci (účastníky silničního provozu):



Zdroj: autor

**Obrázek 47 – Možné vrstvy (generace) zpoplatnění silniční dopravy**

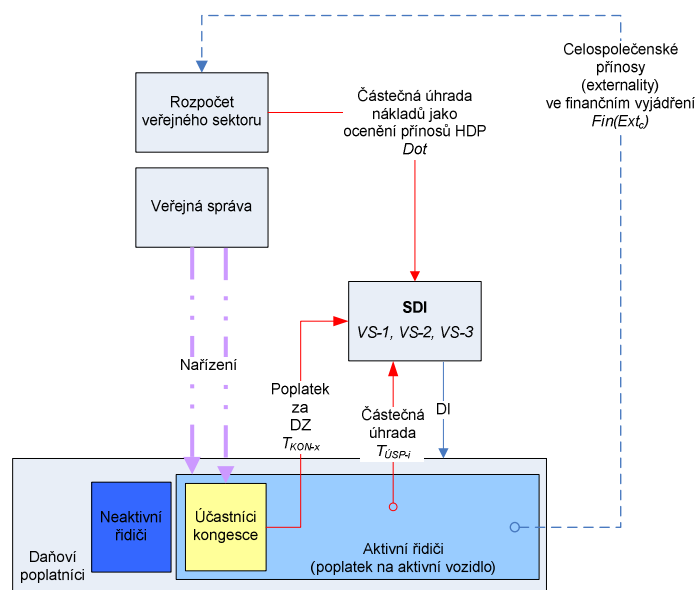
## 7.4 Modely nepřímého financování – placení původci

Tyto způsoby jsou postaveny na principu zpoplatnění dopravních informací v okamžiku jejich vzniku – tedy zpoplatnění toho subjektu, který je spolupůvodcem nutnosti vytvářet dopravní informace. Řešení se opírá o rozšíření současných přístupů zpoplatnění infrastruktury. Jelikož by však měly být kromě dopravních informací aktuálních šířeny i informace ostatních typů (cestovní, mototuristické, ekonomické a preventivní), zůstává zachováno placení všemi vozidly na infrastrukturu.

### 7.4.1 EM06 – Ekonomický model spolufinancování účastníkem kongesce

**Charakteristika:** Jedná se o model, kdy platbu nečiní příjemce informace, ale její původce, zvl. účastník silničního provozu, který vjíždí na infrastrukturu, i když je přetížená, nebo

účastník silničního provozu účastníci se kongesce (např. z důvodu dopravní nehody). Dopravní informace jsou poskytovány zdarma, úhrada probíhá především z poplatku za pobyt v kongesci a z plošného poplatku za aktivní vozidlo (přítomné na infrastruktuře).



Zdroj: autor

**Obrázek 48 – EM06 – Schematické znázornění ekonomického modelu spolufinancování systému dopravních informací účastníkem kongesce**

(zkratky: EM06 = ekonomický model č. 06, SDI = systém dopravních informací, DI = dopravní informace, DZ = dopravní zprávy (na vstupu systému dopravních informací), HDP = hrubý domácí produkt, VS-1 až 3 = varianta organizačního zajištění  $F_2$ ).

	Výhody	Nevýhody
<b>Cena služby</b>	Přenáší hlavní tíhu financování na původce, nikoli na toho, kdo potřebuje znát stav infrastruktury	
<b>Realizovatelnost</b>		Nutné vytvoření nové technologické infrastruktury pro zajištění zpoplatnění Kvůli transakčním nákladům vhodné řešit zároveň se zpoplatněním kongescí Nutný zásah státu (nařízení)
<b>Externality</b>	Plně pokryty	
<b>Celospolečenský přínos</b>	Neexistuje efekt černého pasažéra	

Zdroj: autor

**Tabulka 50 – Shrnutí výhod a nevýhod ekonomického modelu č. 06.**



Formalizovaně lze tento ekonomický model vyjádřit vztahy pro následující subjekty takto:

	Tržby, přínos (T, P)	Náklady (N)
<b>Systém dopravních informací (celkem):</b>	$T_{SDI} = \sum_{i=1}^j T_{VOZ-i} + \sum_{x=1}^y T_{PK-x} + Dot$	$N_{SDI} = N_{F1} + N_{F2} + N_{F3}$
<b>Veřejný sektor (celkem):</b>	$T_{VS} = Fin(Ext_C)$	$N_{VS} = Dot$
<b>i-tý uživatel dopravních informací:</b>	$P_{\dot{U}SP-i} = Fin_{\dot{U}SP-i}(DI)$	$N_{\dot{U}SP-i} = C_{06-VOZ}(DI)$
<b>j-tý účastník kongesce:</b>	$P_{K-j} = Fin_{\dot{U}SP-K-j}(DI)$	$N_{K-j} = C_{06-KON}(DI)$
<b>m-tý ne uživatel doprav. informací (neaktiv.):</b>	$P_{NEU-m} = 0$	$N_{NEU-m} = 0$

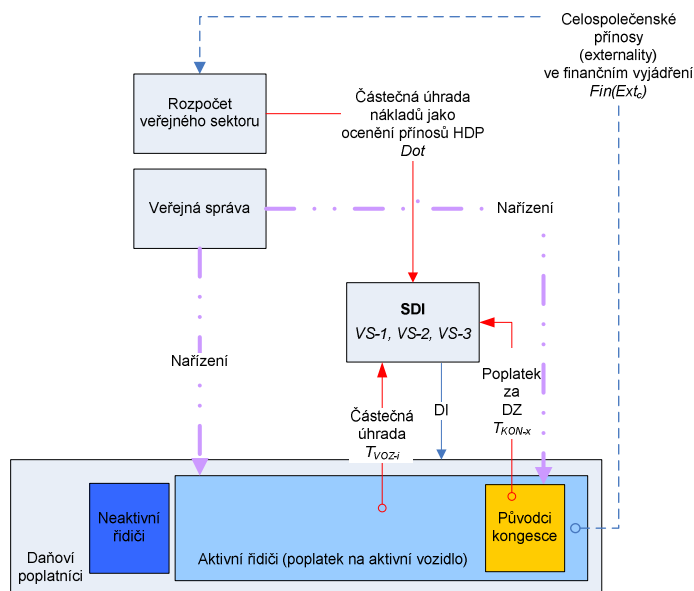
Zdroj: autor

**Tabulka 51 – Formalizace tržeb, resp. přínosů, a nákladů jednotlivých subjektů při fungování systému dopravních informací dle ekonomického modelu č. 06**

(označení:  $C_{06-VOZ}(DI)$  = cena dopravně informační služby,  $C_{06-KON}(DI)$  = cena, kterou platí účastník kongesce za generování dopravních zpráv o této kongesci,  $Fin_{\dot{U}SP-i}(DI)$  = finanční ocenění přínosu dopravní informace pro i-tého účastníka silničního provozu, který ji získal, ostatní označení je patrné z výše uvedeného schématu).

#### 7.4.2 EM07 – Ekonomický model spolufinancování původcem kongesce

**Charakteristika:** Jedná se o případ, kdy by veškeré náklady spojené s dopravním informováním o problému v dané lokalitě nesl ten subjekt, který se na vzniku tohoto problému podílel. Může se jednat o viníka dopravní nehody či investora dopravní stavby ovlivňující dopravní provoz. Dopravní informace jsou poskytovány jen s částečnou úhradou odběratelů – úhrada probíhá především z (části) poplatku za způsobení kongesce a z plošného poplatku za aktivní vozidlo (přítomné na infrastruktuře).



Zdroj: autor

**Obrázek 49 – EM07 – Schematické znázornění ekonomického modelu spolufinancování systému dopravních informací původcem kongesce**

(zkratky: EM07 = ekonomický model č. 07, SDI = systém dopravních informací, DI = dopravní informace, DZ = dopravní zprávy (na vstupu systému dopravních informací), HDP = hrubý domácí produkt, VS-1 až 3 = varianta organizačního zajištění F<sub>2</sub>, červeně finanční toky).

	Výhody	Nevýhody
<b>Cena služby</b>	Eticky přenáší tíhu financování na původce, nikoli na toho, kdo potřebuje znát stav infrastruktury Částečná úhrada z výkonového zpoplatnění zůstává	Jedná se spíše o problematiku zpoplatňování kongescí, tzn. lze řešit až v případě zpoplatnění kongescí
<b>Realizovatelnost</b>	V případě informačního zpoplatnění práce na infrastruktuře okamžitě použitelný zdroj financování	V případě původce nehody velmi obtížné na technologickou realizaci, kvůli transakčním nákladům vhodné řešit zároveň se zpoplatněním kongescí Nutný zásah státu (nařízení)
<b>Externality</b>	Jsou plně pokryty	
<b>Celospolečenský přínos</b>	Neexistuje efekt černého pasažéra	

Zdroj: autor

Tabulka 52 – Shrnutí výhod a nevýhod ekonomického modelu č. 07.

Formalizovaně lze tento ekonomický model vyjádřit vztahy pro následující subjekty takto:

	Tržby, přínos (T, P)	Náklady (N)
<b>Systém dopravních informací (celkem):</b>	$T_{SDI} = \sum_{i=1}^j T_{VOZ-i} + \sum_{x=1}^y T_{PK-x} + Dot$	$N_{SDI} = N_{F1} + N_{F2} + N_{F3}$
<b>Veřejný sektor (celkem):</b>	$T_{VS} = Fin(Ext_C)$	$N_{VS} = Dot$
<b>i-tý uživatel dopravních informací:</b>	$P_{ÚSP-i} = Fin_{ÚSP-i}(DI)$	$N_{ÚSP-i} = C_{07-VOZ}(DI)$
<b>x-tý původce kongescie:</b>	$P_{PK-x} = Fin_{PK-x}(DI)$	$N_{PK-x} = C_{07-KON-x}(DI)$
<b>m-tý neuživatel doprav. informací (neaktiv.):</b>	$P_{NEU-m} = 0$	$N_{NEU-m} = 0$

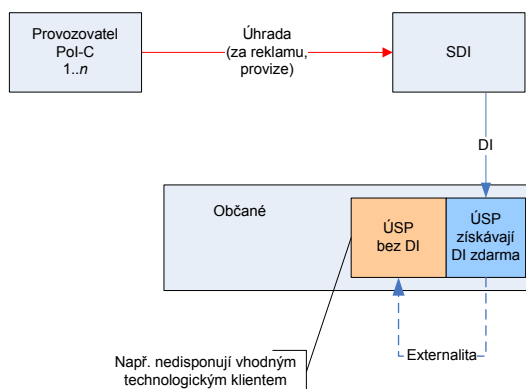
Zdroj: autor

Tabulka 53 – Formalizace tržeb, resp. přínosů, a nákladů jednotlivých subjektů při fungování systému dopravních informací dle ekonomického modelu č. 07

(označení:  $C_{07-VOZ}(DI)$  = cena dopravně informačních služeb,  $C_{07-KON-x}(DI)$  = cena, kterou platí x-tý původce kongescie za generování dopravních zpráv o této kongesci, ostatní označení je patrné z výše uvedeného schématu).

#### 7.4.3 Specifikum dopravních informací mototuristických – doplňkové financování z reklamy

Dopravní informace mototuristické se vyznačují vysokým potenciálem pro komerční využití, a to obráceného způsobu, než jak zde bylo řešeno doposud – na jejich financování se může podílet přímo sektor souvisejících služeb – a to formou reklamy jednotlivých provozovatelů komerčních bodů zájmu, nebo kupříkladu provizemi za zprostředkování např. ubytování tímto systémem. Nekomerční body zájmu jsou pak dodavatelem zajišťovány zdarma (či mohou být dodávány veřejným sektorem či sektorem neziskovým), aby bylo dosaženo co nejúplnějšího pokrytí bodů zájmu v rámci mapových podkladů, a mohl tak být realizován ekonomický potenciál plynoucí z vyššího počtu uživatelů. Podrobnější informace o bodech zájmu kulturních mohou být zpoplatněné (na stejném principu, jako jsou zpoplatněny turistické průvodce).



Zdroj: autor

**Obrázek 50 – Schematické znázornění ekonomického modelu poskytování dopravních informací mototuristických jako zdroje spolufinancování systému dopravních informací provozovateli komerčních míst zájmu**

(zkratky: *SDI* = systém dopravních informací, *DI* = dopravní informace, *PoI-C* = komerční bod zájmu, tj. takový bod (podnikatelský subjekt), který může mít přínos z reklamy prostřednictvím systému dopravních informací).

## 7.5 Externality vznikající na základě provozu systému dopravních informací

Následující tabulka uvádí přehled externalit, které vznikají zavedením systému dopravních informací a která mají vliv na ekonomické modely fungování celého systému:

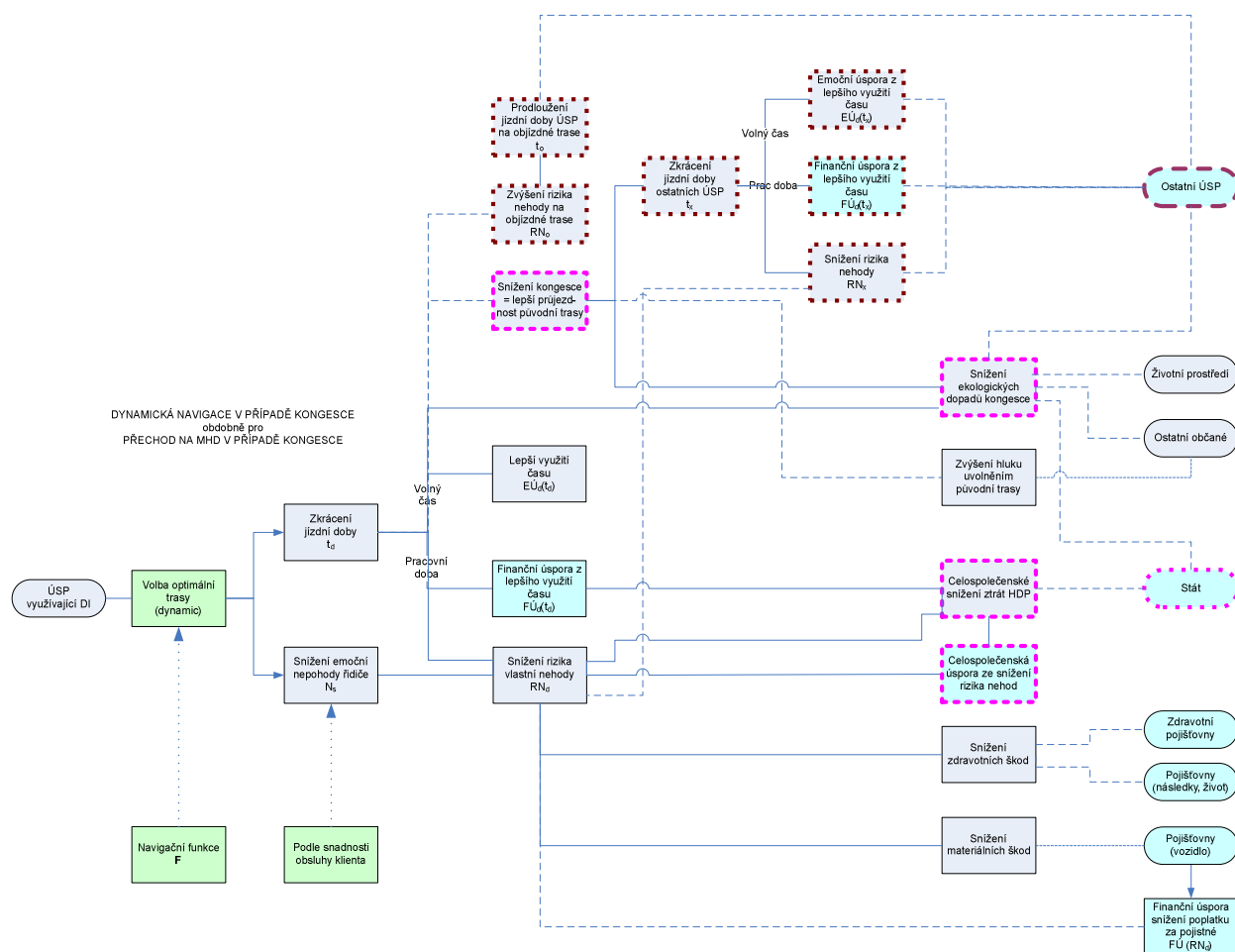
	Označení	Příjemci externality	Popis
<b>Pozitivní externality</b>	<b>Externalita snížení emisí</b>	Abstraktní (životní prostředí obecně)	Systém dopravních informací přispěje k omezení kongescí, což by mělo vést ze snížení zátěže pro životní prostředí.
	<b>Externalita uvolnění komunikace</b>	Neznámí (dotčení účastníci silničního provozu na původní trase, které není možné definovat)	Jestliže účastník silničního provozu investoval do pořízení navigačního systému a využije jeho informací k tomu, aby využil objízdnou trasu, poskytuje tímto svým chováním pozitivní externalitu ostatním, kteří se neřídí dopravními informacemi, neboť svou nepřítomností zlepší průjezdnost původního úseku, i když je veden výhradně touhou po maximalizaci přínosu pro sebe. Tato externalita vede k efektu černého pasažéra.
	<b>Externalita nižšího rizika</b>	Neznámí (dotčení účastníci silničního provozu na původní trase, které není možné definovat)	V souvislosti s předchozí externalitou dochází na původní trase ke snížení rizika nehody, neboť část ÚSP opustí zatíženou trasu – sníží tak pro sebe riziko a zároveň sníží též riziko plynoucí pro ostatní. Opět vzniká efekt černého pasažéra.
	<b>Externalita rozšíření obchodní nabídky</b>	Známí (přímý spoj s dopravními informačními službami)	Zprovoznění systému dopravních informací umožní, že prodejci automobilů budou moci nabízet do nových vozidel navigační systémy s významnou slevou či budou moci nových technologií dále obchodně využívat, což povede k vyššímu využívání systému dopravních informací.
<b>Negativní externality</b>	<b>Externalita objezdové trasy</b>	Neznámí (dotčení účastníci silničního provozu na objezdové trase, které není možné definovat)	Využívání systému dopravních informací bude mít za následek, že méně zatížené trasy budou více využívány jako objízdné (platí pro městský i meziměstský provoz). Obyvatelé okolo těchto tras budou vystaveny vyššímu působení „běžných“ dopravních externalit než doposud; účastníci silničního provozu využívající tyto trasy budou omezeni zvýšeným výskytem těch účastníků silničního provozu, kteří volí objízdnou trasu.
	<b>Externalita vyšší hlučnosti</b>	Známí (obyvatelé dotčených oblastí)	V současné době na mnoha významných trasách dochází k jevu, kdy při dosažení kongesce se snížila hladina hluku působené jedoucimi vozidly. Systém dopravních informací se zapřičiní o to, že bude pravděpodobnost kongesce snížena, a proto může dojít ke zvýšení hladiny hluku.
	<b>Externalita sběru dopravních zpráv</b>	Neznámí	Je způsobena získáváním dopravních zpráv, které má dopad na okolí. Např. při získávání dopravních zpráv prostřednictvím letadla létajícího nad městem (zvl. hluk).

Zdroj: autor

**Tabulka 54 – Přehled pozitivních a negativních externalit plynoucích ze zavedení systému dopravních informací.**

## 7.6 Přínosy dopravních informací

Pro jednotlivé typy dopravních informací lze definovat přínosy v oblastech: individuální přínos (tedy přínos pro konkrétního uživatele), přínos pro ostatní účastníky silničního provozu, ostatní konkrétní subjekty (zvl. pojišťovny), stát a životní prostředí. Přehled souvztažností mezi jednotlivými přínosy je zřejmý z následujícího schématu (platí pro případ kongesce a využití dynamického navigačního systému a pro přechod na hromadnou dopravu). V rozšířené podobě jsou typy přínosů přehledně shrnuty v následujících tabulkách. Výsledný přínos je pak dán součtem finančních přínosů a součtu přepočítaných nefinančních přínosů ve finančním vyjádření, v rozdělení na vnitřní přínosy (jednotlivého účastníka silničního provozu) a externí přínosy (ostatní účastníci). Obecně je předloženo ve formě tabulek na následujících stranách, které mohou sloužit v další fázi návrhu tohoto informačního systému pro konkretizaci skutečných přínosů zvoleného řešení. Vzhledem ke konceptuální povaze řešeného systému nebylo možné přínosy přesně vyčíslit, ale jen definovat jejich následující strukturu.



Zdroj: autor

**Obrázek 51 – Schematické znázornění interních a externích přínosů při využití dynamické navigace v kongesci nebo přechodu na hromadnou dopravu (tedy s využitím dopravních informací topologických, aktuálních a cestovních).**

**Tabulka 55 – Přehled interních a externích přínosů pro jednotlivé typy dopravních informací**  
*(pokračuje)*

*Zdroj: autor*

*Zdroj: autor*

**Tabulka 56 – Přehled interních a externích přínosů pro jednotlivé typy dopravních informací.**

## 7.7 Podklady pro mikroekonomické určení nákladů a tržeb

Vzhledem ke komplexitě řešeného systému nejsou jednotlivé částky konkretizovány, ale jsou uvedeny obecné funkce nákladů ( $F_N$ ) a tržeb ( $F_T$ ).

### 7.7.1 Ocenění distribučních kanálů ( $F_3$ )

Pokud je v některých případech v této práci uvedeno, že dopravní informace mohou být poskytovány systémem dopravních informací zajištěným veřejným sektorem zdarma, je třeba upřesnit, které distribuční kanály přicházejí do úvahy. Nutné podmínky pro informační službu veřejného sektoru jsou

- co nejnižší náklady spojené se šířením,
- co nejefektivnější předávání informací,
- podpora historických (legacy) způsobů – informací rozpoznatelných člověkem přímo (zvl. pro sociálně slabé, hendikepované, starší občany, nekvalifikované, aby nikdo z nich nebyl vyloučen ze spotřeby).

Z pohledu veřejné služby má systém dopravních informací pro poskytování „veřejné dopravně informační služby“ k dispozici především ty kanály, které jsou pro uživatele zdarma, či jsou jako zdarma vnímány, a zároveň s tím by také mělo být využito veřejnoprávních médií (rozhlas veřejné služby, televize veřejné služby), jejichž funkcí je přinášet veřejnou službu svým vysíláním (ale i přesto za úhradu nákladů ze strany systému dopravních informací). Ostatní kanály jsou majetkem jejich soukromých vlastníků a není účelné jakkoli navyšovat náklady na dopravní informace tím, že budou od těchto vlastníků jejich kanály pronajímány. Naopak, provozovatelé těchto distribučních kanálů mohou realizovat další tržby poskytnutím těchto dopravních informací. Cena placená těmto poskytovatelům je však spíše cenou za využití distribučního kanálu, nikoli cenou za dopravní informaci. Shrnutí ukazuje následující tabulka:



ID	PŘENOSOVÝ KANÁL	Zpoplatnitelný kanál	Lze "zdarma"?	soukromý sektor (S), / poskytovatelů	veřejný sektor (V)	neziskový sektor (N)
DK01	Rozhlas FM - RDS-TMC	F <sub>T-DK01</sub>	A	F <sub>N-SI-DK01</sub>	F <sub>N-V-DK01</sub>	
DK02	DAB - data	F <sub>T-DK02</sub>	A	F <sub>N-SI-DK02</sub>	F <sub>N-V-DK02</sub>	
DK03	Satelitní rozhlas - data	F <sub>T-DK03</sub>	A	F <sub>N-SI-DK03</sub>	F <sub>N-V-DK03</sub>	
DK04	TV - teletext		A	F <sub>N-SI-DK04</sub>	F <sub>N-V-DK04</sub>	
DK05	DVB-T - data	F <sub>T-DK05</sub>	A	F <sub>N-SI-DK05</sub>	F <sub>N-V-DK05</sub>	
DK06	GSM - data (GPRS/EDGE/CDMA)	F <sub>T-DK06</sub>	A	F <sub>N-SI-DK06</sub>		
DK07	GSM - SMS	F <sub>T-DK07</sub>		F <sub>N-SI-DK07</sub>		
DK08	UMTS - data	F <sub>T-DK08</sub>	A	F <sub>N-SI-DK08</sub>		
DK09	UMTS - SMS	F <sub>T-DK09</sub>		F <sub>N-SI-DK09</sub>		
DK10	ADSL apod.	F <sub>T-DK10</sub>	A	F <sub>N-SI-DK10</sub>	F <sub>N-V-DK10</sub>	F <sub>N-N</sub>
DK11	Vytáčené tel. připojení (ISDN, analog...)	F <sub>T-DK11</sub>	A	F <sub>N-SI-DK11</sub>	zdarma	
DK12	Rozhlas FM - hlas		A	F <sub>N-SI-DK12</sub>	zdarma	
DK13	DAB - hlas		A	F <sub>N-SI-DK13</sub>	zdarma	
DK14	Satelitní rozhlas - hlas		A	F <sub>N-SI-DK14</sub>	zdarma	
DK15	TV - A/V		A	F <sub>N-SI-DK15</sub>	zdarma	
DK16	DVB-T - A/V		A	F <sub>N-SI-DK16</sub>	zdarma	
DK17	DVB-H (A/V)			F <sub>N-SI-DK17</sub>		
DK18	GSM - hlas	F <sub>T-DK18</sub>		F <sub>N-SI-DK18</sub>		
DK19	GSM - MMS	F <sub>T-DK19</sub>		F <sub>N-SI-DK19</sub>		
DK20	UMTS - hlas	F <sub>T-DK20</sub>		F <sub>N-SI-DK20</sub>		
DK21	UMTS - MMS	F <sub>T-DK21</sub>		F <sub>N-SI-DK21</sub>		
DK22	UMTS - video	F <sub>T-DK22</sub>		F <sub>N-SI-DK22</sub>		
DK23	Pevný telefon - hlas	F <sub>T-DK23</sub>		F <sub>N-SI-DK23</sub>		
DK24	Noviny			F <sub>N-SI-DK24</sub>		
DK25	Časopisy			F <sub>N-SI-DK25</sub>		
DK26	Letáky			F <sub>N-SI-DK26</sub>		
DK27	Úložiště dat - CD / karta	F <sub>T-DK27</sub>		F <sub>N-SI-DK27</sub>		

**Legenda:**

- digitální kanál
- kanál lze zpoplatnit
- kanál je technologicky vhodný pro veřejnou službu DI (tj. zdarma)
- kanál může být uživatelem vnímán jako zdarma (uživatel jím již může disponovat za paušální částku)
- disponibilní kanály jednotlivých typů sektorů

minoritní varianty zanedbány

Zdroj: autor

**Tabulka 57 – Shrnutí distribučních kanálů a jejich funkcí nákladů (F<sub>N</sub>) a tržeb (F<sub>T</sub>).**  
*(šedě kanály schopné přenášet strojově rozpoznatelná data, třetí sloupec znázorňuje, zda je možné kanál zpoplatnit, další sloupce ukazují disponibilní kanály pro šíření informací soukromého, veřejného a neziskového sektoru, F<sub>T</sub> – funkce tržeb, F<sub>N</sub> – funkce nákladů, pro daný kanál, v případě soukromého sektoru pro daného i-tého poskytovatele).*

## 7.7.2 Náklady na vstupu systému dopravních informací (F<sub>1</sub>)

Nákladové funkce jednotlivých typů vstupů shrnuje tabulka na následující straně:

**Tabulka 58 – Shrnutí zdrojů dat a jejich funkcí nákladů ( $F_N$ ).**

*Zdroj: autor*

### 7.7.3 Shrnutí tržeb a nákladů

Na obecné úrovni můžeme uvést, že ve většině případů systému dopravních informací jsou tržby (T) realizovány při zohlednění základních produkčních funkcí jen na straně  $F_3$ :

$$T_C = F_{T3}$$

zatímco celkové náklady (N) vznikají na straně všech tří produkčních funkcí:

$$N_C = (F_{N1}, F_{N2}, F_{N3})$$

(jedná se tedy o náklady na zdroje dat, náklady přenosu, náklady zpracování, náklady kódování, náklady distribučního kanálu).

Vzhledem k tomu, že náklady jsou navíc pro různé poskytovatele soukromého či veřejného sektoru odlišné (tržby taktéž), dostáváme se opět k podobě matice, tentokrát navíc s nákladovou (resp. příjmovou) dimenzí:

$$\underline{DI} \times \underline{F} \times \underline{O} \times (T, N)$$

$$(DI_T, DI_A, DI_C, DI_M, DI_E, DI_P) \times (F_1, F_2, F_3) \times (\underline{O}_s, O_v) \times (T, N)$$

Pro soukromý subjekt pak platí zřejmé konkrétní vyjádření:

$$Zisk_C = T_3 - N_C + Z_{OST} + F(Im) > 0$$

*kde*

$Z_{OST}$ ..... další zisky soukromého subjektu, které díky provozu systému dopravních informací realizuje (např. z prodeje služeb, které by bez vlastního systému dopravních informací nemohl realizovat),

$F(Im)$ ..... finanční ohodnocení posílení vlastního image, kterého by bez vlastního systému dopravních informací nedosáhl

Zatímco pro provozovatele veřejného sektoru platí teoretický přepoččet:

$$T_3 = \text{celkové přínosy (určené konkrétní metodikou ocenění)}$$

$$T_3 - N_C = 0$$

tzn. systém dopravních informací provozovaný veřejným subjektem by mohl na svůj provoz získávat prostředky až do výše oceněných celkových přínosů systému.

## 8 Výběr modelů systému dopravních informací

### 8.1 Východiska

V této práci je oproti jiným přístupům, které za systém dopravních informací považují jen centrální systém tvořený zpravidla jediným subjektem a zároveň neintegrují ostatní typy dopravních informací do společného systému, předložen koncept systému dopravních informací postavený na integrovaném obsahu, ale složený z různých organizačních částí, a to dokonce s některými částmi konkurenčními a v mnoha případech s využitím veřejného sektoru (tedy v podobě trojdimenzionální obsahově-funkčně-organizační matice). Pro volbu vhodného provedení tohoto organizačně složitého systému zahrnujícího i veřejný sektor se specifickým (politickým, a tedy nikoli čistě ekonomickým) způsobem rozhodování byla hledána odpovídající metoda. Vzhledem k tomu, že téměř každý uvedený model vyžaduje z důvodů integrace veřejného sektoru specifický zásah státu, který je řízen politickými pravidly, je závěrečné hodnocení založeno na aplikaci teorií veřejné politiky na volbu systému dopravních informací, díky čemuž je možné zasadit vznik, rozvoj a úpravy systému do širších, politicko-sociálních souvislostí a především napomoci k jeho politické realizovatelnosti.

### 8.2 Postup

V souladu s postupem morfologické analýzy byla redukována množina vhodných řešení co do organizačního uspořádání systému.

#### 8.2.1 Krok č. 1 – výběr organizačních modelů

Výběr řešení je postaven na definování následujících sedmi kritérií, která jsou aplikována na organizační modely:

Název kritéria	Označení	Popis kritéria
Úplnost poskytovaných informací (max zdrojů)	K1	V jaké míře je systém schopen zajistit co největší objem vstupních informací (tj. maximalizace počtu zdrojů), které pak může po zpracování předávat uživatelům
Maximální rozsah poskytovaných informací (max výstupů)	K2	V jaké míře je systém schopen nabídnout uživateli různé typy výstupů, ze kterých může odebírat informace
Podpora centralizace informací	K3	V jaké míře je systém po organizační stránce centralizován a zda tudíž zpracování dat probíhá v jednom místě (vhodné např. pro řízení dopravy za využití veškerých dostupných informací, tj. funkční podoblast $F_4$ )
Organizačně funkční stabilita (redundance)	K4	V jaké míře je systém citlivý na výpadky jednotlivých částí (např. at' už dílčí funkční výpadky, nebo organizační výpadky)
Potenciál pro rozvoj doplňkových služeb	K5	V jaké míře je systém schopen nad zpracovávanými daty implementovat nové funkce a další uživatelské služby (funkční podoblast $F_7$ )
Pokrytí neatraktivních oblastí (na vstupu i výstupu)	K6	V jaké míře systém zajišťuje pokrytí oblastí na vstupu nebo na výstupu, které nejsou ziskové (minoritní uživatelské skupiny (vyčlenění ze spotřeby), ale i např. sběr regionálních dat s nízkou mírou ekonomické využitelnosti)
Bez nutnosti státního nařízení pro realizaci	K7	V jaké míře může systém vzniknout bez rozhodnutí veřejného sektoru

Zdroj: autor

Tabulka 59 – Sedm kritérií pro výběr organizačních modelů.

Tato kritéria byla aplikována na jednotlivé organizační modely v členění podle systémů zpracovávajících jednotlivé dopravní informace – ale jen na ty, u kterých byl zjištěn jejich ekonomický potenciál, tzn. dopravní informace topologické, aktuální a mototuristické. Systémy dopravních informací cestovních, ekonomických a preventivních nebyly hodnoceny, neboť jediným možným ekonomickým modelem na ně uplatnitelným je model č. 01, tedy sběr, zpracování a šíření zajišťované veřejným sektorem, s příp. variantou doplnění neziskového sektoru při sběru (tj. OM02).

Ohodnocení jednotlivých kritérií bylo uskutečněno slovně expertním odhadem, a to ve čtyřstupňové škále, neboť na konceptuální úrovni návrhu systému dopravních informací nebylo možné definovat přesně měřitelná kritéria a použít metody hodnocení účinnosti informačních systémů (např. dle současných přístupů k hodnocení systémů dle [48]<sup>55</sup>). Hodnocení je možné provést různými hodnotícími škálami (*vhodný, použitelný, obtížně použitelný, nevhodný* apod.); zvolená škála zahrnovala hodnocení o míře plnění daného kritéria každým z organizačních modelů ve formě *rozhodně ne, spíše ne, spíše ano, rozhodně ano*. Toto hodnocení bylo provedeno samostatně pro část systému zajišťovanou veřejným sektorem a část zajišťovanou soukromým sektorem. Slovní ohodnocení bylo fuzzyfikováno na odpovídající hodnoty  $\mu_S$  a  $\mu_V$ . Následně byly obě hodnoty převedeny na společnou hodnotu, charakterizující celý systém, a to podle funkce  $f = \max(\mu_S, \mu_V)$ , neboť systém je zde posuzován jako celek.

<sup>55</sup> [48] VESELÝ, J.: *Informační systémy pro podporu rozhodování v dopravě*. Vydavatelství ČVUT, Praha, 263 s., (2005). ISBN 80-01-03246-9.

Jelikož všechna uvedená kritéria jsou považována za rovnocenná, nebyly k nim ustanovovány žádné zpřesňující váhy (koeficienty). Následně byl proveden součet všech sedmi hodnot u každého z 9 organizačních modelů a za nejvhodnější byly prohlášeny organizační modely s nejvyšším součtem ohodnocení, a to **modely č. 08 a č. 09**.

Bylo zjištěno, že organizační model nezávisí na typu dopravní informace z uvedených tří typů a lze tedy zobecnit, že v případě komerčně poskytovatelných dopravních informací lze zvážit nasazení organizačního modelu č. 08 a č. 09.

Tabulky se slovním ohodnocením a následným číselným vyjádřením jsou uvedeny v Příloze 1 na konci této práce.

### 8.2.2 Krok č. 2 – Výběr ekonomických modelů

Oba organizační modely s nejvyšším ohodnocením byly dále posuzovány v souvislosti s ekonomickými modely, a to samostatně pro soukromou a veřejnou část, a bylo hodnoceno, zda je daný ekonomický model použitelný pro danou část organizačního modelu, a to opět měkkou metodikou se stejnou škálou expertním odhadem. Výsledek je předložen ve formě následující tabulky, která je zamýšlena pro podporu rozhodování o volbě vhodného ekonomického modelu:

**Tabulka 60 – Posouzení vhodnosti jednotlivých ekonomických modelů pro organizační modely č. 08 a 09.**

### 8.2.3 Aplikace teorií veřejné politiky na vybrané organizační modely systému dopravních informací

Následující dvě tabulky ukazují ohodnocení veřejné resp. soukromé části systému dopravních informací v souvislosti s principy veřejné politiky (modely OM08 a OM09):

**Vhodnost pro politiku podporující posílení role veřejného sektoru:**

**Vhodnost pro politiku podporující nevyčlenění ze spotřeby:**

OM08 a OM09			
<b>soukromá část</b>		<b>veřejná část</b>	
kladen nižší důraz		kladen vyšší důraz	
<b>realizace centrály VS</b>			
		<b>VS-1</b>	<b>VS-2</b>
		spíše ano	spíše ne
		spíše ano	spíše ne

Zdroj: autor

Tabulka 61 – Přehled vlivu veřejné politiky na organizační modely č. 08 a č. 09 – politika podporující posílení role veřejného sektoru.

**Vhodnost pro politiku podporující omezení role veřejného sektoru:**

OM08 a OM09			
<b>soukromá část</b>		<b>veřejná část</b>	
kladen vyšší důraz		kladen nižší důraz	
<b>Realizace centrály VS</b>			
		<b>VS-1</b>	<b>VS-2</b>
		spíše ne	spíše ano
		spíše ne	spíše ano

Zdroj: autor

Tabulka 62 – Přehled vlivu veřejné politiky na organizační modely č. 08 a č. 09 – politika podporující omezení role veřejného sektoru.



S ohledem na tato konstatování byly do obecné rovnice organizačních modelů systému dopravních informací ilustrativně zavedeny koeficienty ideologicko-politické, které upravují váhy jednotlivých sektorů v obou organizačních modelech:

$$\mathbf{SDI}_{\text{OM08}}(\mathbf{F}_1, \mathbf{F}_2, \mathbf{F}_3) = P_V * \mathbf{SDI}_V + P_S * \sum_{m=1}^n \mathbf{SDI}_{S_m}$$

$$\mathbf{SDI}_{\text{OM09}}(\mathbf{F}_1, \mathbf{F}_2, \mathbf{F}_3) = P_V * \mathbf{SDI}_V + P_S * \sum_{m=1}^n \mathbf{SDI}_{S_m}$$

kde:

$P_V$ ... koeficient odpovídající důležitosti, jakou daná veřejná politika přikládá organizačnímu zajištění daného modelu veřejným sektorem;

$P_S$ ...koeficient odpovídající důležitosti, jakou daná veřejná politika přikládá organizačnímu zajištění daného modelu soukromým sektorem.

## 9 Zpřesnění klíčových atributů vybraných modelů

Pro realizovatelnost modelů vybraných v předchozí kapitole je důležité zajištění tří oblastí:

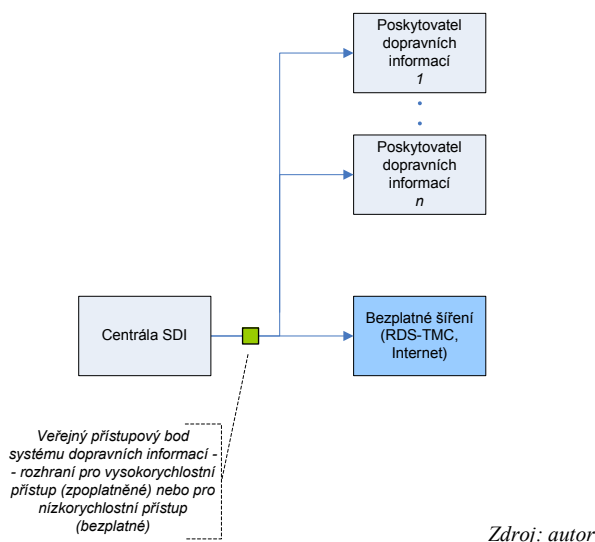
- pro modely č. 08 a č. 09 zajištění způsobu koexistence výstupů systémů dopravních informací, které budou umožňovat poskytování dopravních informací komerčně i nekomerčně;
- pro model č. 09 zajištění způsobu koexistence komerčních a nekomerčních vstupů do systému dopravních informací (zdrojů dopravních zpráv);
- pro modely č. 08 a č. 09 marketingové působení celkového systému dopravních informací s cílem zajištění jejich co nejvyššího využívání účastníky silničního provozu.

### 9.1 Zajištění výstupů systému dopravních informací v organizačních modelech OM08 a OM09

Z předloženého hodnocení modelů plyne, že oba vybrané organizační modely mají značný potenciál pro zajištění dopravních informací co nejvyššímu počtu účastníků silničního provozu různými distribučními kanály, neboť distribuce bude probíhat v co nejvolnějším podnikatelském prostředí. K tomu je však nezbytné vytvoření datového rozhraní na výstupu z centrály systému dopravních informací, na které se připojí libovolné podnikatelské subjekty, které mají zájem podnikat v oblasti šíření dopravních informací. Tato možnost je značně komplikovaná co do rovnosti podnikatelských příležitostí v případě, že by dopravní informace v tomto veřejném přístupovém bodě měly být poskytovány bezplatně. Proto je potřebné vytvoření jistých omezujících podmínek; k nichž jako nejvhodnější byla zvolena podmínka objemu přenesených dat za časový úsek, která umožní, aby individuální koncový odběratel (účastník silničního provozu) získal dopravní informace v základní podobě bezplatně, a subjekt, který je chce využít pro své další podnikání (a tedy k tvorbě svého vlastního zisku) za jejich poskytnutí uhradil příslušnou finanční částku:

- nízká rychlost poskytovaných dat → bezplatná služba – pro účely individuálních účastníků silničního provozu nebo médií s nízkou rychlostí poskytování dopravních informací či poskytování dopravních informací offline (zvláště tisk, rozhlas-hlas, televize-obraz/hlas);
- vysoká rychlost poskytovaných dat, vč. zodpovídání netriviálních databázových dotazů → zpoplatněná služba – pro účely dalších podnikatelských aktivit, jejichž cílem je nabídnout účastníkům silničního provozu dopravní informace s vlastní přidanou hod-

notou za úhradu; provozovatel je může též nabídnout svým zákazníkům i bezplatně v rámci svého dalšího projektu (např. v rámci zvyšování vlastního podnikatelského image) jakožto benefit navíc – to je však na plném rozhodnutí tohoto subjektu, resp. volného trhu. Tento subjekt rovněž může data přeprodat dalším subjektům k dalšímu zpracování – ovšem logicky s vyšší cenou reflektující přidanou hodnotu tohoto provozovatele.



**Obrázek 52 – Detail výstupu systému dopravních informací v organizačním modelu č. 08 a 09 – ideové znázornění liberálního prostředí na výstupu systému dopravních informací a veřejného přístupového bodu.**

## 9.2 Zajištění vstupů systému dopravních informací v organizačním modelu OM09

Získávání dopravních zpráv je v univerzálním schématu systému dopravních informací v kapitole 5 popisováno jako tok dopravních zpráv do centrály z různých typů zdrojů, včetně případné digitalizace, filtrace, ověření a uložení do datového skladu. Předložený organizační model č. 09 umožňuje volnému trhu dodávat dopravní zprávy za úhradu, tj. centrála veřejného sektoru může zajistit dopravní zprávy nákupem od nezávislých dodavatelů. Je možné dodavatelé dopravních zpráv platit za:

- počet vystavěných senzorů;
- objem dodaných dopravních zpráv bez ohledu na způsob jejich získání.

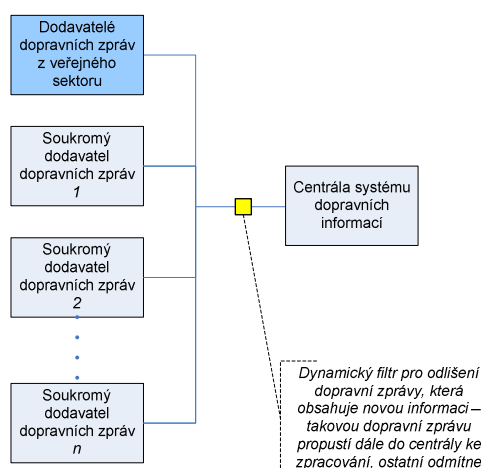
První z uvedených verzí by byla pro nezávislého dodavatele příliš omezující – stanovuje de facto přesné provedení úkolu a nevnaší do systému prostor pro podnikatelskou kreativitu tohoto subjektu, nicméně je finančně říditelná, i když bez zohlednění kvality a tedy finálního produktu. Druhá varianta je vhodná do okamžiku, dokud objem dopravních zpráv nepřekročí reálnou použitelnost (duplicita, nízká přidaná informační hodnota atd.) – tehdy by docházelo

k neúčelným platbám za dopravní zprávy, které nejsou v systému dopravních informací potřeba, neboť již nejsou přínosné. To vede k tezi *sensor overload* – a tedy nastavení dynamického filtru, který bude schopen dopravní zprávy přijímat, porovnávat jejich využitelnost s již známými daty a nepotřebné dopravní zprávy odmítat. Systém dopravních informací bude tedy platit právě jen za ty dopravní zprávy, které budou systémem účelně použity – ať už primárně, nebo pro verifikaci. Proto by vstupní kanál do systému dopravních informací měl být realizován jako obousměrný – systém dopravních informací musí zdroj informovat o využití jím dodané zprávy, o hodnotě úhrady za tuto dopravní zprávu a navíc v případě zájmu si může online vyžádat další informace. Toto obecné řešení je navíc technologicky nezávislé, samozřejmě při zachování jednotného formátu vstupních dat v elektronické podobě.<sup>56</sup>

- mobilní operátor může nabídnout jako zdroj dat technologii anonymně analyzující pohyb mobilních telefonů;
- celostátní provozovatel nákladní či osobní dopravy může nabídnout data z vozidel;
- nově vytvořená společnost může vnímat svůj podnikatelský úspěch ve vytvoření celostátní sítě zdrojů dat (např. televizního dohledu s automatickým rozpoznáváním excesů);
- národní automotoklub může využít dopravní zprávy ze svých servisních vozidel nebo ze sítě svých dopravních zpravodajů.

Je patrné, že zde budou využity další, organizačně-ekonomické atributy dopravní informace, které byly definovány na začátku práce: název subjektu, který ji dodal (*vlastník*) a *cena*.

S ohledem na podstatu filtrování může být technologická realizace filtru řešena prostřednictvím umělé inteligence – expertního systému.



Zdroj: autor

**Obrázek 53 – Ideové znázornění liberálního prostředí na vstupu systému dopravních informací a role filtru vstupních dopravních zpráv v organizačním modelu č. 09.**

<sup>56</sup> Všechny řešené projekty v oblasti dopravních informací v ČR se shodují na databázovém formátu XML.

## 9.3 Marketingová identita systému dopravních informací jako shrnující řešení organizace systému

### 9.3.1 Formulace problému

Poté, co byly vybrány modely systému dopravních informací, ve kterých může vedle sebe po organizační stránce existovat několik paralelních či částečně propojených systémů, je třeba vyřešit problém vnímání tohoto složitě organizovaného systému ze strany uživatelů. Předložené modely ukazují, že systém dopravních informací:

- může tvořit několik komerčních subjektů, které mohou vystupovat pod vlastními marketingovými značkami (identitami), přičemž tyto subjekty si mohou konkurovat,
- některé typy dopravních informací mohou být některými subjekty zdůrazňovány na úkor ostatních typů (např. z komerčních důvodů),
- někteří provozovatelé mohou vystupovat na trhu dopravních informací agresivněji než ostatní, a tím nemusí být účastníci silničního provozu o dalších součástech systému dopravních informací náležitě informováni,
- veřejný sektor bude muset vynakládat na marketingovou komunikaci finanční prostředky, aby jeho nabídka byla též viditelná.

Tento postup není pokládán za neefektivní.

### 9.3.2 Řešení problému

#### 9.3.2.1 Marketingová identita

Zvolenou metodou nadstavbové integrace systémů v organizačním modelu č. 08 a 09 byla zvolena **marketingová integrace prostřednictvím marketingové identity**. Systém dopravních informací působí po marketingové stránce na své cílové skupiny třemi následujícími základními faktory<sup>57</sup>:

$$Id_{SDI} = (Des_{SDI} + Kult_{SDI}) \cdot Kom_{SDI}$$

přičemž při úspěšném marketingovém působení systému dopravních informací bude platit:

$$Im_{SDI} = Id_{SDI}$$

kde:

<sup>57</sup> Autor: Němec, P., citace z [16], str. 13 – upraveno pro systém dopravních informací; [16] KLATOVSKÝ, R.: *Vztahy s veřejností v oboru dopravy – diplomová práce. Univerzita Pardubice – dopravní fakulta Jana Pernera, Pardubice 1997.*

- $Id_{SDI}$ .....*Identita* systému dopravních informací (tj. celkové marketingové působení systému dopravních informací na cílové skupiny),  
 $Im_{SDI}$ .....*Image* systému dopravních informací (tj. dopad celkového marketingového působení na cílové skupiny),  
 $De_{SSDI}$ .....Grafický *design* systému dopravních informací,  
 $Kult_{SDI}$ .....*Kultura* systému dopravních informací,  
 $Kom_{SDI}$ .....Marketingová *komunikace* systému dopravních informací.

Smyslem definování **marketingové identity (*Id*)** systému dopravních informací je tedy zajištění jednotné uživatelské identifikace různých částí systému, vyjádřitelné vztahem:

$$Id_{SDI} = Id_V + \sum_{j=1}^n Id_{S_j}$$

kde:

- $Id_{SDI}$ .....celková marketingová identita systému dopravních informací,  
 $Id_V$ .....marketingová identita části organizačně zajištěné veřejným sektorem,  
 $Id_{S_j}$ .....marketingová identita části systému organizačně zajištěné soukromým poskytovatelem  $j$ ,  
 $n$ .....počet soukromých poskytovatelů.

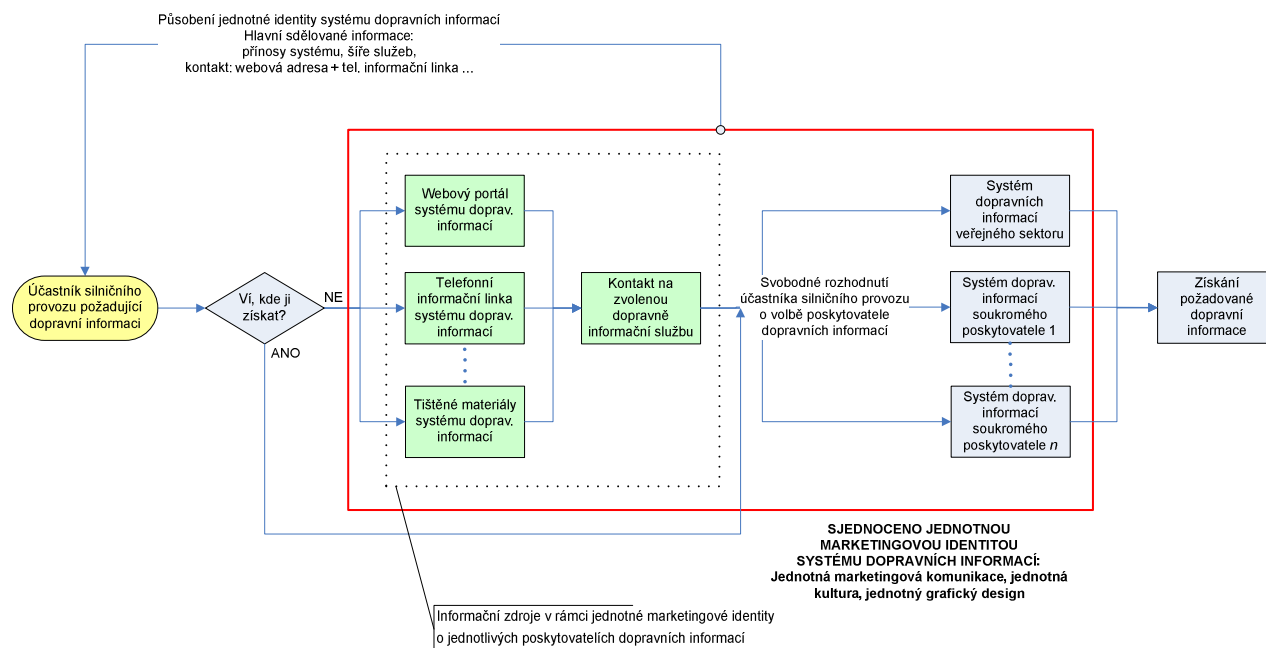
Konkrétními komunikačními aktivitami by pak mělo být vytvoření **webového portálu** (prezentujícího informace o organizačních součástech systému) a vytvoření **informační telefonní linky** (prezentující informace o jednotlivých poskytovatelích dopravních informací v hlasovém formátu), klasickou distribuční cestou budou rovněž **tištěné materiály**. Organizační zajištění tohoto rámce má smysl definovat výhradně *na straně veřejného sektoru*, jakožto forma integrační podpory pro sjednocení tohoto organizačně různorodého systému.

Mezi výhody tohoto řešení patří:

- zajištění jednoho místa, kde bude účastník silničního provozu schopen vyhledat poskytovatele, kteří mu dodají požadovanou dopravní informaci;
- přehledná prezentace kompletní škály služeb poskytovaných jednotlivými poskytovateli dopravních informací.

Mezi nevýhody tohoto řešení patří:

- aktivita veřejného sektoru, který musí sehrát aktivní integrační roli, tj. je nutné schválení tohoto přístupu k řešení na politické úrovni, což však je třeba realizovat již pro vytvoření organizačního modelu č. 08 i 09;
- definování nařízení, že každý poskytovatel musí být součástí marketingové identity systému dopravních informací a pokud bude komunikovat své vlastní služby samostatně, vždy musí uvést též informaci (vizuální, textovou aj.) o celkovém systému dopravních informací.



Zdroj: autor

**Obrázek 54 – Schematické znázornění významu marketingové identity pro zlepšení informovanosti účastníků silničního provozu o systému dopravních informací bez ohledu na počet a typ subjektů podílejících se na systému dopravních informací v organizačních modelech č. 08 a 09 (SDI = systém dopravních informací).**

### 9.3.2.2 Marketingový přístup

Systém dopravních informací je nutno marketingově definovat v následujícím rozsahu:

- definování mise a poslání – např. *Smyslem existence systému dopravních informací je zajišťovat především účastníkům silničního provozu na pozemních komunikacích informace, které je pohodlně a bezpečně dovedou optimální cestou k jejich cíli.* apod. – vytvořeno na základě předložených definic systému dopravních informací v první části práce,
- definování značky a její marketingové pozicování (klíčové hodnoty značky),
- definování firemního sloganu (např. *Rychlejší, bezpečnější a pohodlnější cesta.*),
- zpracování designu ( $Des_{SDI}$ ) – zpracování loga systému dopravních informací a firemního grafického designu ve všech potřebných implementacích,
- definování organizační kultury ( $Kult_{SDI}$ ) – zvl. definování přístupů komunikace s uživateli a komunikace mezi jednotlivými poskytovateli dopravních informací v rámci jednotné marketingové identity systému dopravních informací.

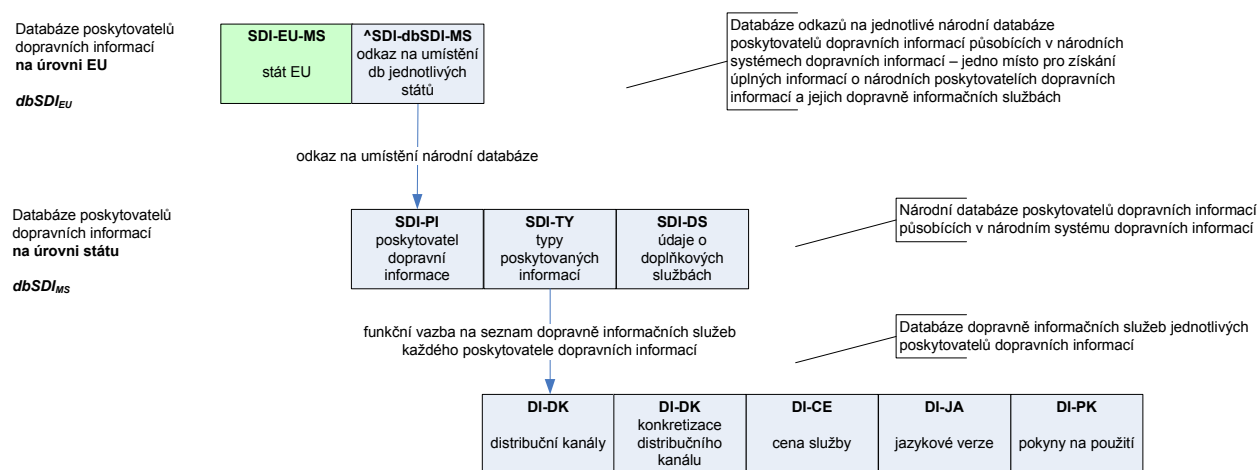
### 9.3.2.3 Informatický přístup

Za tímto účelem byl zvolen přístup postavený na vytvoření nadstavbové databáze k současnému systému dopravních informací, která bude uchovávat odkazy na veškeré poskytovatele

dopravních informací, kteří se podílejí na systému dopravních informací. Toto řešení zajišťuje, že veškeré informace o všech subjektech, které působí v systému dopravních informací, budou jednoduše dostupná. Nadstavbová databáze systému dopravních informací by měla být definována ve dvou vrstvách:

- **db(SDI<sub>MS</sub>)** – databáze poskytovatelů dopravních informací na úrovni jednotlivých států,
- **db(SDI<sub>EU</sub>)** – databáze na úrovni EU s odkazy na jednotlivé národní databáze – tj. byla by tak vytvořena jedna centrální databáze, ze které by bylo možné získat požadované informace o tom, kde lze nalézt všechny dopravní informace ve všech státech EU.

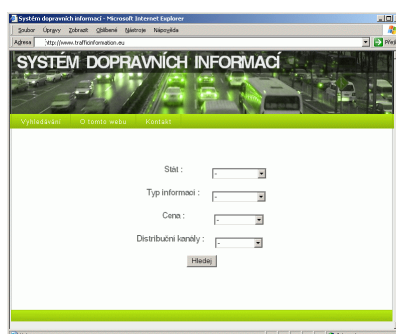
Koncept databázové struktury je navržen v této podobě:



Zdroj: autor

**Obrázek 55 – Návrh konceptu databáze poskytovatelů dopravních informací zajišťujících národní systémy dopravních informací (dbSDI<sub>MS</sub>) a konceptu nadřazené databáze sdružující odkazy na tyto národní systémy v rámci EU (dbSDI<sub>EU</sub>).**

Tento přístup k marketingové identitě systému dopravních informací byl dokumentován vytvořením ukázkové verze webového portálu [www.trafficinformation.eu](http://www.trafficinformation.eu), který obsahuje odkazy na jednotlivé poskytovatele dopravních informací v ČR a částečně i pro další země EU.



Zdroj: autor

**Obrázek 56 – Konkrétní řešení dbSDI<sub>MS</sub> a dbSDI<sub>EU</sub> v pracovní podobě dostupné na webové adrese [www.trafficinformation.eu](http://www.trafficinformation.eu), umožňující vyhledávání poskytovatelů dopravních informací a jejich dopravně informačních služeb.**



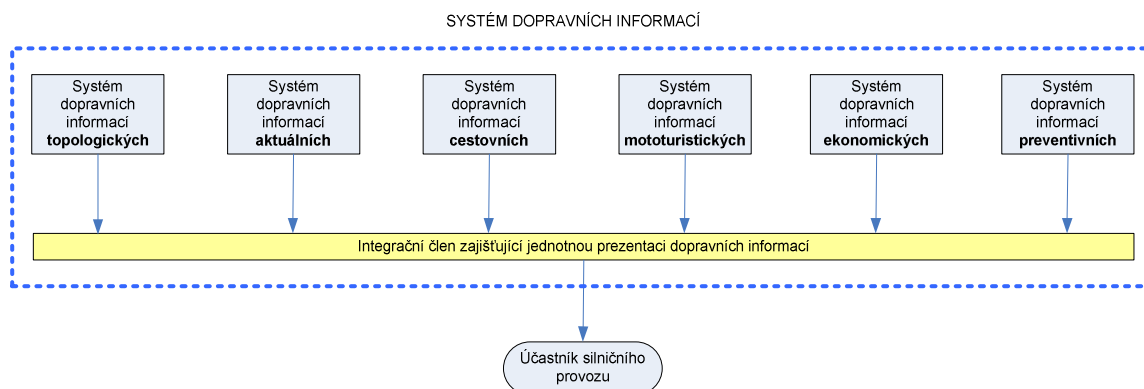
## Závěr

### Dosažené výsledky

Předložená práce přispívá ke zvýšení celkového poznání prostřednictvím souhrnného zmapování vysoce aktuální problematiky vytváření rozsáhlých systémů dopravních informací, zvl. v oblasti organizační a ekonomické. V souladu s cíli disertační práce uvedenými v úvodu byly předloženy též následující konkrétní výsledky:

#### 1. Definice dopravních informací šesti typů se vzájemnou integrací

Bylo předloženo rozdělení dopravních informací do šesti typů (*topologické, aktuální, cestovní, mototuristické, ekonomické a preventivní*) a pro jejich zpracování a zpřístupnění byly na konceptuální úrovni definovány odpovídající podsystémy. Tyto typy dopravních informací jsou integrovány tak, aby byla podpořena hromadná doprava osob ve městech a posílena bezpečnost silničního provozu a byly zajištěny další definované efekty celkového systému dopravních informací.



Zdroj: autor

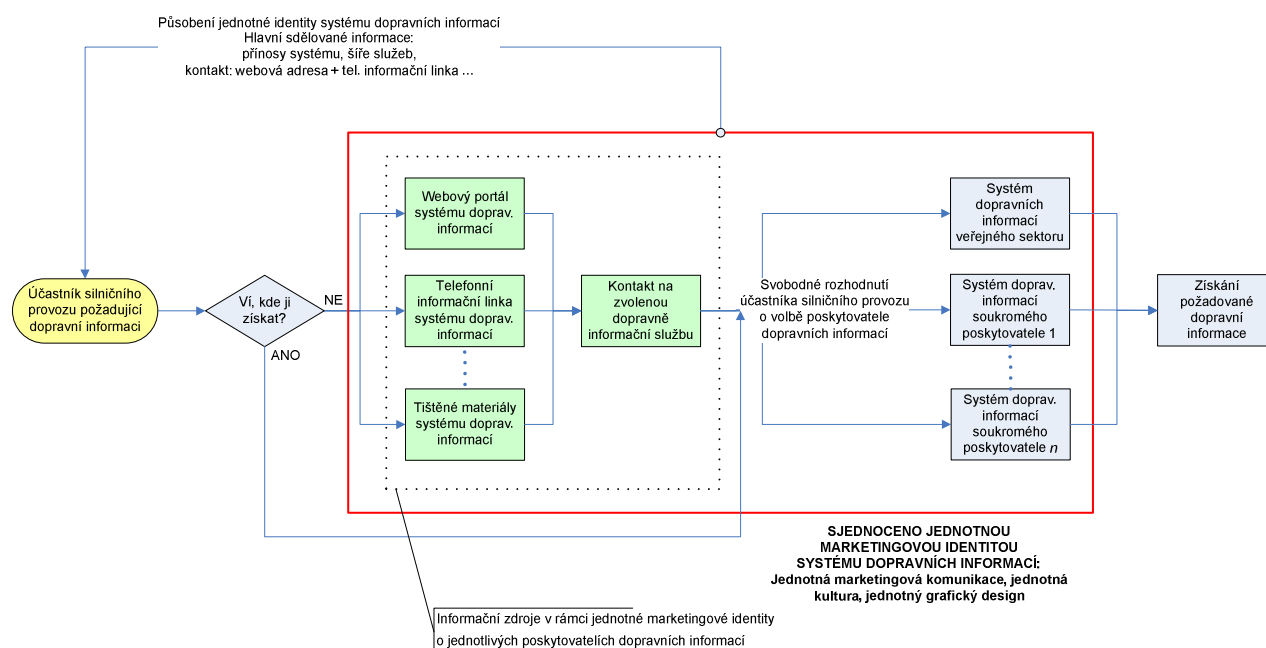
Obrázek 57 – Integrované pojetí dopravních informací šesti typů.

#### 2. Definice rozšířeného systému pro zpracování předložených šesti typů dopravních informací

Pro dopravní informace uvedených typů byl na konceptuální úrovni definován nový rozšířený systém dopravních informací, a předloženy varianty funkčního, organizačního a ekonomického zajištění, s důrazem na vzájemné propojení definovaných šesti typů dopravních informací.

### 3. Definování marketingového a informačního sjednocení identity částí systému

V tomto navrženém systému (který může existovat v 9 organizačních variantách a 7 ekonomických variantách) může vedle sebe po organizační stránce existovat několik paralelních či částečně propojených systémů (oproti jiným přístupům, které za systém dopravních informací považují jen centrální systém tvořený zpravidla jediným subjektem a zároveň neintegrují ostatní typy dopravních informací do společného systému). Pro sjednocení jednotlivých podsystémů byla navržena společná marketingová identita, která by měla přispívat k vyššímu využívání dopravních informací mezi účastníky silničního provozu, schematicky znázorněná na níže uvedeném obr.:

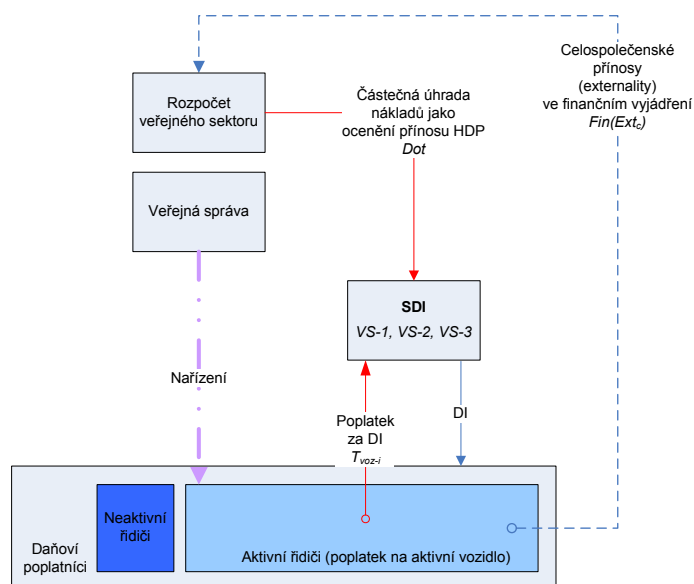


Zdroj: autor

**Obrázek 58 – Schematické znázornění významu marketingové identity pro zlepšení informovanosti účastníků silničního provozu o systému dopravních informací bez ohledu na počet a typ subjektů podílejících se na tomto systému po organizační stránce (SDI = systém dopravních informací).**

### 4. Navrženo výkonové zpoplatnění dopravních informací

Bylo předloženo 7 ekonomických modelů, z nichž nejvíce eticky vhodný je model financování systému ze strany aktivních motoristů, který je možno označit za výkonové zpoplatnění dopravních informací. Tento model byl doplněn modelem spolufinancování dopravních informací v okamžiku jejich vzniku, tedy původcem dané situace, tj. především účastníky kongesce či přímo jejími původci. Schematicky lze tento model znázornit takto:



Zdroj: autor

**Obrázek 59 – Schematické znázornění ekonomického modelu financování systému dopravních informací výkonovým zpoplatněním.**

## **5. Pro výběr vhodného modelu systému dopravních informací byla do prostředí dopravní telematiky aplikována teorie veřejné politiky**

Rozhodnutí o podobě, rozsahu a organizaci systému dopravních informací, který je vystaven ve většině modelů s využitím veřejného sektoru, je z určité části politické. Proto byla do závěrečného výběru postaveného na sedmi kritériích zavedena teorie veřejné politiky, která ovlivňuje konečné provedení vybraných modelů.

## Seznam použité literatury

- [01] *Calculating Transport Accident Costs. Final report of the expert advisors to the high level group on infrastructure charging (Working Group 4)*. Brusel, (1999).
- [02] *Calculating Transport Congestion and Scarcity Costs – Final report of the expert advisors to the high level group on infrastructure charging*. Brusel, (1999).
- [03] CEMPÍREK, V., PIVOŇKA, K., ŠIROKÝ, J.: *Základy technologie a řízení dopravy*. Univerzita Pardubice, Pardubice, (2002). ISBN 80-7194-471-8.
- [04] CORNES, R., SANDLER, T.: *The theory of externalities, public goods and club goods*. 2. vydání. Cambridge University Press, 590 s. (1999). ISBN 0-521-47718-2.
- [05] *Doporučení Komise k bezpečným a efektivním informačním a komunikačním systémům ve vozidle: Evropská deklarace principů rozhraní člověk–stroj*. Brusel, (2000). Česky dostupné online: <http://www.sdt.cz/str/dokum/ostatni.html>, překlad R. Klatovský, (2004).
- [06] *Doporučení Komise ze dne 04. července 2001 k rozvoji právního a obchodního rámce účasti soukromého sektoru při implementaci telematických služeb poskytovaných dopravních a cestovních informací (TTI) v Evropě*. Brusel 2001. Česky dostupné online: <http://www.inteligentni-doprava.cz>, překlad R. Klatovský, (2004).
- [07] *Dopravní informační a řídicí centra – požadavky na výměnu dat a informatiku, verze 2.5*. MD ČR – odbor pozemních komunikací a SDT ČR, Praha, (2004).
- [08] *Dopravní politika České republiky pro léta 2005–2013*. MD ČR, Praha, (2005).
- [09] GOULIAS, K. G., KIM, T., PŘIBYL, O.: *A longitudinal analysis of awareness and use for advanced traveler information systems*. Journal of Intelligent Transportation Systems, roč. 8, č. 1, str. 3–17, (2004). ISSN 1547-2450.
- [10] HAMERNÍKOVÁ, B., KUBÁTOVÁ, K.: *Veřejné finance*. Eurolex Bohemia, Praha, 355 s., (2004). ISBN 80-86432-88-2.
- [11] CHAN, S., MALCHOW, M., KANAFANI, A., VARAIYA, P.: *An exploitation of the market for traffic information*. Institute of Transportation Studies – University of California, Berkeley, 45 s., (1997).
- [12] CHORUS, C. G., ARENTZE, T. A., TIMMERMANS, J. P., MOLIN, E. J. E., WEE, B. VAN: *Traveler's need for information in traffic and transit: Results from a web survey*. Journal of Intelligent Transportation Systems, roč. 11, č. 2, str. 57–67, (2007). ISSN 1547-2450.
- [13] *Independent research by Dutch research institute TNO shows that satellite navigation systems have a positive in-fluence on road safety*. Dostupno on-line: [www.tomtom.com](http://www.tomtom.com), (2007).
- [14] *K správnému a efektivnímu stanovení cen v dopravě (Zelená kniha Evropské komise)*. Nakladatelství dopravy a turistiky, Praha, (1997).
- [15] KING, D., MANVILLE, M., SHOUP, D.: *The political calculus of congestion pricing*. Transport Policy 14 (2007), s. 111–123. K dispozici česky *Politický kalkul u zpoplatnění kongescí* online: <http://odis.cd.cz/edice.asp>.
- [16] KLATOVSKÝ, R.: *Písemná zpráva k disertační práci*. Univerzita Pardubice – dopravní fakulta Jana Pernera, Pardubice, 31 s., (2002).
- [17] *Koncepce poskytování dopravních informací v hl. m. Praze*. ÚDI Praha, Praha, (2003).
- [18] KUNCZIK, M.: *Základy masové komunikace*. Karolinum, Praha, 307 s., (1995).
- [19] LAWRENCE, D. B.: *The Economic Value of Information*. Springer Verlag, 393 s., (1999). ISBN 0-387-98706-1.

- [20] MALCHOW, M., KANAFANI, A., VARAIYA, P.: *Modeling of behavior of traffic information providers*. Institute of Transportation Studies – University of California. Berkeley, 21 s., (1997).
- [21] MALCHOW, M., KANAFANI, A., VARAIYA, P.: *The economics of transport information: A state-of-the-Art report*. Institute of Transportation Studies – University of California, Berkeley, 21 s., (1996).
- [22] MCCLURE, D.: „Best practice“ recommendations for implementing RDS-TMC services (sample version). SBD, Cosgrove, (2004).
- [23] MELICHAR, V., JEŽEK, J.: *Ekonomika dopravního podniku*. Univerzita Pardubice, Pardubice, (2001). ISBN 80-7194-359-2.
- [24] *Metodický pokyn č. 3 k organizaci celostátního informačního systému o jízdách řádek*. MDS ČR, čj. 14/2002-140-CIS/1. Praha, (2002).
- [25] MOJŽIŠ, V., MOLKOVÁ, T.: *Technologie a řízení dopravy I*. Univerzita Pardubice, Pardubice, (2002). ISBN 80-7194-424-6.
- [26] *Národní strategie bezpečnosti silničního provozu (BESIP) – pracovní materiál meziresortní komise (popisná část, analytická část)*. Praha, (2003).
- [27] NAVARA, M., OLŠÁK, P.: *Základy fuzzy množin*. Nakladatelství ČVUT, Praha, 150 s. (2007). ISBN 978-80-01-03668-6.
- [28] PAVLÍČEK, F.: *Krizové stavy a doprava*. Vydavatelství ČVUT, Praha, 254 s., (2001). ISBN 80-01-02272-2.
- [29] PELTRÁM, A., a kol.: *Dopravní politika*. Bělá pod Bezdězem, 200 s., (2003). ISBN 80-901730-6-3.
- [30] PELTRÁM, A.: *Co si myslí evropští občané o EU a její dopravě?* Doprava, č. 4. Praha, (2007).
- [31] POTUČEK, M. (ed.): *Manuál prognostických metod*. SLON, Praha, 195 s. (2006). ISBN 80-86429-55-5.
- [32] POTUČEK, M., a kol.: *Veřejná politika*. SLON, Praha, 400 s. (2005). ISBN 80-86429-50-4.
- [33] *Projekt Jednotného systému dopravních informací pro ČR*. MD ČR, Praha, (2005).
- [34] PŘIBYL, P., a kol.: *Písemná zpráva k vědeckovýzkumnému projektu MD ČR 802/110/102 – Dopravní informační systém RDS-TMC*. ČVUT – dopravní fakulta, Praha, (2003).
- [35] PŘIBYL, P.: *Inteligentní dopravní systémy a dopravní telematika I*. Vydavatelství ČVUT, Praha, 181 s. (2005). ISBN 80-01-03122-5.
- [36] PŘIBYL, P.: *Inteligentní dopravní systémy a dopravní telematika II*. Nakladatelství ČVUT, Praha, 254 s., (2007). ISBN 978-80-01-03648-8.
- [37] ŘEPA, V.: *Analýza a návrh informačních systémů*. Ekopress, Praha, 240 s. (1999). ISBN 80-86119-13-0.
- [38] SAGE, A. P., ARMSTRONG, J. E.: *Introduction to Systems Engineering*. John Wiley & Sons, Inc., 547 s., (2000). ISBN 0-471-02766-9.
- [39] SAMUELSON, P. A., NORDHAUS, W. D.: *Ekonomie*. Svoboda, Praha, 1011 s., (1991). ISBN 80-205-0192-4.
- [40] *Sdělení Komise o iniciativě Inteligentní automobil „Zvyšování povědomí o informačních a komunikačních technologiích pro promyšlenější, bezpečnější a čistší vozidla“*, KOM(2006) 59 v konečném znění. Brusel, 10 s., (2006).
- [41] *Směrnice 2003/98/EC Evropského parlamentu a Rady ze dne 17. listopadu 2003 o opětovném užití informací veřejného sektoru*. Brusel, (2004). Česky: <http://www.sdt.cz/str/dokum/ostatni.html>, překlad R. Klatovský, (2004).
- [42] *Správná platba za použití infrastruktury: nadčasový přístup ke společnému rámci zpoplatňování dopravní infrastruktury v EU – bílá kniha*. Brusel, (1998).
- [43] *Studie poskytování dopravních a cestovních informací pro veřejnost*. ÚDI, Praha, (2003).

- [44] SVÍTEK, M., a kol.: *Písemná zpráva k vědeckovýzkumnému projektu MD ČR 802/210/108 – Inteligentní dopravní systémy v podmínkách dopravně telekomunikačního prostředí ČR*. ČVUT – dopravní fakulta, Praha, (2001).
- [45] SVOBODA, V.: *Public relations*. Grada Publishing, Praha, 240 s. (2006). ISBN 80-247-0564-8.
- [46] SZETO, W. Y., LO, H. K.: *The impact of advanced traveler information services on travel time and schedule delay costs*. Journal of Intelligent Transportation Systems, roč. 9, č. 1, s. 47–55, (2005). ISSN 1547-2450.
- [47] TOLEDO, T., BEINHAKER, R.: *Evaluation of the potential benefits of advanced traveler information systems*. Journal of Intelligent Transportation Systems, roč. 10, č. 4, str. 173–183, (2006). ISSN 1547-2450.
- [48] VESELÝ, J.: *Informační systémy pro podporu rozhodování v dopravě*. Vydavatelství ČVUT, Praha, 263 s., (2005). ISBN 80-01-03246-9.
- [49] VESELÝ, J.: *Úvod do teorie chaosu v dopravě a dopravní telematicce*. Vydavatelství ČVUT, Praha, 120 s. (2006). ISBN 80-01-03448-8.
- [50] VLČEK, J.: *Systémové inženýrství*. Vydavatelství ČVUT, Praha, 291 s., (1999). ISBN 80-01-01905-5.
- [51] *Výroční zpráva za rok 2006*. Ředitelství silnic a dálnic ČR, Praha, 68 s, (2007).
- [52] *White Paper – European transport policy for 2010: time to decide*. Office for Official Publications of EC, Lucemburk, 126 s., (2001). ISBN 92-894-0341-1.
- [53] YANG, X., RECKER, W. W.: *Modeling dynamic vehicle navigation in a self-organizing, peer-to-peer, distributed traffic information system*. Journal of Intelligent Transportation Systems, roč. 10, č. 4, str. 185–204, (2006). ISSN 1547-2450.
- [54] ZVÁRA, J., a kol.: *Písemná zpráva k vědeckovýzkumnému projektu MD ČR 801/110/106 – Metodika ovlivňování chování účastníků silničního provozu prostřednictvím médií*. Autoclub Bohemia Assistance, Praha, (2004).

## Seznam tabulek

Tabulka 1 – Přehled studií a experimentů dokumentujících výši úspory jízdní doby při navigaci s využitím aktuálních dopravních informací. ....	13
Tabulka 2 – Shrnutí zjištěných poznatků z oblasti dopravních informací v zahraničí. ....	21
Tabulka 3 – Shrnutí poznatků z oblasti dopravních informací v ČR. ....	27
Tabulka 4 – Vazební tabulka. ....	37
Tabulka 5 – Přehled nároků na vstupy systému dopravních informací. ....	39
Tabulka 6 – Vhodný základní datový formát dopravních informací topologických. ....	47
Tabulka 7 – Přehled základních datových formátů dopravních informací aktuálních. ....	48
Tabulka 8 – Přehled standardizovaného obsahu dopravních informací aktuálních. ....	48
Tabulka 9 – Přehled zdrojů dopravních dat dopravních informací aktuálních. ....	48
Tabulka 10 – Základní datový formát dopravních informací cestovních. ....	49
Tabulka 11 – Přehled základních datových formátů dopravních informací mototuristických. ....	50
Tabulka 12 – Základní datový formát dopravních informací ekonomických. ....	50
Tabulka 13 – Přehled základních datových formátů dopravních informací preventivních. ....	51
Tabulka 14 – Přehled kritérií pro optimalizaci trasy zajišťovanou navigační funkcí $F_9$ . ....	53
Tabulka 15 – Přehled jednotlivých typů dopravních informací pro využití v navigační funkci $F_9$ optimalizující trasu podle výše uvedených kritérií. ....	53
Tabulka 16 – Aplikace navigační funkce na $DI_T$ a $DI_A$ . ....	54
Tabulka 17 – Vstupní přenosové kanály systému dopravních informací. ....	55
Tabulka 18 – Základní datové formáty výstupních informací systému dopravních informací. ....	56
Tabulka 19 – Druhy přenosových kanálů systému dopravních informací pro distribuci dopravních informací. ....	56
Tabulka 20 – Přenosové kanály systému dopravních informací pro distribuci dopravních informací. ....	56
Tabulka 21 – Typy koncových klientských zařízení systému dopravních informací. ....	56
Tabulka 22 – Možnosti příjmu dopravních informací v jednotlivých datových formátech dodávaných disponibilními distribučními kanály na klientské zařízení. ....	59
Tabulka 23 – Zpětné komunikační kanály mezi účastníkem silničního provozu resp. jeho koncovým technologickým klientským zařízením a centrální částí systému dopravních informací. ....	60
Tabulka 24 – Shrnutí výhod a nevýhod funkčního modelu č. 01. ....	61
Tabulka 25 – Shrnutí výhod a nevýhod funkčního modelu č. 02. ....	62

---

Tabulka 26 – Shrnutí výhod a nevýhod funkčního modelu č. 03.....	62
Tabulka 27 – Základní varianty organizačního zajištění produkčních funkcí $F_1$ , $F_2$ , $F_3$ pro zpracování šesti typů dopravních informací, po eliminaci kombinací s minoritním významem.....	64
Tabulka 28 – Konkrétní typy zdrojů dopravních zpráv ( $F_1$ ). .....	65
Tabulka 29 – Konkrétní typy subjektů zajišťujících centrální zpracování dat ( $F_2$ ).....	67
Tabulka 30 – Konkrétní typy výstupů dopravních zpráv ( $F_3$ ). .....	68
Tabulka 31 – Shrnutí výhod a nevýhod organizačního modelu č. 01. ....	72
Tabulka 32 – Shrnutí výhod a nevýhod organizačního modelu č. 02. ....	73
Tabulka 33 – Shrnutí výhod a nevýhod organizačního modelu č. 03. ....	74
Tabulka 34 – Shrnutí výhod a nevýhod organizačního modelu č. 04. ....	75
Tabulka 35 – Shrnutí výhod a nevýhod organizačního modelu č. 05. ....	77
Tabulka 36 – Shrnutí výhod a nevýhod organizačního modelu č. 06. ....	78
Tabulka 37 – Shrnutí výhod a nevýhod organizačního modelu č. 07. ....	80
Tabulka 38 – Shrnutí výhod a nevýhod organizačního modelu č. 08. ....	82
Tabulka 39 – Shrnutí výhod a nevýhod organizačního modelu č. 09. ....	84
Tabulka 40 – Shrnutí výhod a nevýhod ekonomického modelu č. 01. ....	87
Tabulka 41 – Formalizace tržeb, resp. přínosů, a nákladů jednotlivých subjektů při fungování systému dopravních informací dle ekonomického modelu č. 01. ....	87
Tabulka 42 – Shrnutí výhod a nevýhod ekonomického modelu č. 02. ....	88
Tabulka 43 – Formalizace tržeb, resp. přínosů, a nákladů jednotlivých subjektů při fungování systému dopravních informací dle ekonomického modelu č. 02. ....	89
Tabulka 44 – Shrnutí výhod a nevýhod ekonomického modelu č. 03. ....	91
Tabulka 45 – Formalizace tržeb, resp. přínosů, a nákladů jednotlivých subjektů při fungování systému dopravních informací dle ekonomického modelu č. 03. ....	91
Tabulka 46 – Shrnutí výhod a nevýhod ekonomického modelu č. 04. ....	92
Tabulka 47 – Formalizace tržeb, resp. přínosů, a nákladů jednotlivých subjektů při fungování systému dopravních informací dle ekonomického modelu č. 04. ....	92
Tabulka 48 – Shrnutí výhod a nevýhod ekonomického modelu č. 05. ....	93
Tabulka 49 – Formalizace tržeb, resp. přínosů, a nákladů jednotlivých subjektů při fungování systému dopravních informací dle ekonomického modelu č. 05. ....	94
Tabulka 50 – Shrnutí výhod a nevýhod ekonomického modelu č. 06. ....	95
Tabulka 51 – Formalizace tržeb, resp. přínosů, a nákladů jednotlivých subjektů při fungování systému dopravních informací dle ekonomického modelu č. 06. ....	96



---

Tabulka 52 – Shrnutí výhod a nevýhod ekonomického modelu č. 07. ....	97
Tabulka 53 – Formalizace tržeb, resp. přínosů, a nákladů jednotlivých subjektů při fungování systému dopravních informací dle ekonomického modelu č. 07. ....	97
Tabulka 54 – Přehled pozitivních a negativních externalit plynoucích ze zavedení systému dopravních informací.....	101
Tabulka 55 – Přehled interních a externích přínosů pro typy dopravních informací.....	101
Tabulka 56 – Přehled interních a externích přínosů pro typy dopravních informací.....	102
Tabulka 57 – Shrnutí distribučních kanálů a jejich funkcí nákladů ( $F_N$ ) a tržeb ( $F_T$ ). ....	104
Tabulka 58 – Shrnutí zdrojů dat a jejich funkcí nákladů ( $F_N$ ). ....	105
Tabulka 59 – Sedm kritérií pro výběr organizačních modelů. ....	108
Tabulka 60 – Posouzení vhodnosti jednotlivých ekonomických modelů pro organizační modely .....	110
Tabulka 61 – Přehled vlivu veřejné politiky na organizační modely č. 08 a 09 .....	101
Tabulka 62 – Přehled vlivu veřejné politiky na organizační modely č. 08 a 09 .....	101

## Seznam obrázků

Obrázek 1 – Základní schéma požadovaného toku dat. ....	4
Obrázek 2 – Relativní úspory jízdní doby vozidel vybavených zařízením pro vzájemnou strojovou komunikaci (V2V).....	14
Obrázek 3 – Základní schéma sběru a poskytování informací veřejným sektorem. ....	16
Obrázek 4 – Základní schéma sběru a poskytování informací soukromým sektorem .....	16
Obrázek 5 – Základní schéma centrální navigace. ....	17
Obrázek 6 – Základní schéma komunikace typu Vehicle-to-Infrastructure (V2I).....	18
Obrázek 7 – Schematický přehled zemí EU, kde jsou aktuální dopravní informace v řádném provozu šířeny prostřednictvím technologie RDS-TMC.....	22
Obrázek 8 – Ideový model Jednotného systému dopravních informací pro ČR .....	23
Obrázek 9 – Základní schéma přenosu dopravních informací zajišťovaných Centrem dopravních informací policejního prezidia Policie ČR .....	25
Obrázek 10 – Rozšířená typologie dopravních informací – horizontální dekompozice dopravních informací.....	31
Obrázek 11 – Návrh základní struktury konceptu databáze dopravních informací topologických .....	33
Obrázek 12 – Návrh základní struktury databáze dopravních informací aktuálních .....	33
Obrázek 13 – Návrh základní struktury databáze dopravních informací cestovních .....	34
Obrázek 14 – Základní rozdělení dopravních informací mototuristických do kategorií.....	35
Obrázek 15 – Návrh základní struktury databáze dopravních informací mototuristických .....	35
Obrázek 16 – Návrh základní struktury databáze dopravních informací ekonomických.....	36
Obrázek 17 – Návrh základní struktury databáze dopravních informací preventivních .....	36
Obrázek 18 – Návrh koncepce struktury jednotlivých typů dopravních informací a jejich vzájemných vazeb.....	38
Obrázek 19 – Horizontální dekompozice Rozšířeného systému dopravních informací. ....	40
Obrázek 20 – Celkové blokové schéma základních funkcí Rozšířeného systému dopravních informací.....	41
Obrázek 21 – Celkové schéma všech definovaných funkčních podoblastí.....	42
Obrázek 22 – Základní funkční schéma Rozšířeného systému dopravních informací.....	45
Obrázek 23 – Celkové schéma Rozšířeného systému dopravních informací.....	46
Obrázek 24 – Celkové blokové schéma databází, které je účelné využít v systému dopravních informací ekonomických. ....	51

Obrázek 25 – Schematické znázornění tří variant zajištění navigační funkce systému dopravních informací.....	52
Obrázek 26 – Schematické znázornění funkčního modelu č. 01.....	60
Obrázek 27 – Schematické znázornění funkčního modelu č. 02.....	61
Obrázek 28 – Schematické znázornění funkčního modelu č. 03.....	62
Obrázek 29 – Schematické znázornění čtyř variant provozování systému .....	69
Obrázek 30 – Základní hierarchická dekompozice způsobů organizačního zajištění .....	70
Obrázek 31 – Schematické znázornění organizačního modelu č. 01 .....	71
Obrázek 32 – Schematické znázornění organizačního modelu č. 02 .....	72
Obrázek 33 – Schematické znázornění organizačního modelu č. 03 .....	73
Obrázek 34 – Schematické znázornění organizačního modelu č. 04 .....	74
Obrázek 35 – Schematické znázornění organizačního modelu č. 05 .....	76
Obrázek 36 – Schematické znázornění organizačního modelu č. 06 .....	78
Obrázek 37 – Schematické znázornění organizačního modelu č. 07 .....	79
Obrázek 38 – Schematické znázornění organizačního modelu č. 08.....	81
Obrázek 39 – Schematické znázornění organizačního modelu č. 09 .....	83
Obrázek 40 – Hierarchická dekompozice typů ekonomických modelů.....	85
Obrázek 41 – EM01 – Schematické znázornění ekonomického modelu č. 01 – financování systému dopravních informací přímými zákazníky.....	86
Obrázek 42 – EM02 – Schematické znázornění ekonomického modelu č. 02 – financování systému dopravních informací přímými zákazníky a státní dotací .....	88
Obrázek 43 – Varianty organizačního zajištění systému dopravních informací v případě nepřímého financování, doplněné o finanční vazby.....	90
Obrázek 44 – EM03 – Schematické znázornění ekonomického modelu systému dopravních informací spočívající v klasickém financování z veřejných prostředků.....	90
Obrázek 45 – EM04 – Schematické znázornění ekonomického modelu financování systému dopravních informací plošným poplatkem za vozidlo .....	92
Obrázek 46 – EM05 – Schematické znázornění ekonomického modelu financování systému dopravních informací výkonovým zpoplatněním.....	93
Obrázek 47 – Možné vrstvy (generace) zpoplatnění silniční dopravy .....	94
Obrázek 48 – EM06 – Schematické znázornění ekonomického modelu spolufinancování systému dopravních informací účastníkem kongesce .....	95
Obrázek 49 – EM07 – Schematické znázornění ekonomického modelu spolufinancování systému dopravních informací původcem kongesce .....	96

---

Obrázek 50 – Schematické znázornění ekonomického modelu poskytování dopravních informací mototuristických jako zdroje spolufinancování systému dopravních informací provozovateli komerčních míst zájmu.....	98
Obrázek 51 – Schematické znázornění interních a externích přínosů při využití dynamické navigace v kongesci nebo přechodu na hromadnou dopravu .....	100
Obrázek 52 – Detail výstupu systému dopravních informací v organizačním modelu č. 08 a 09 .....	114
Obrázek 53 – Ideové znázornění liberálního prostředí na vstupu systému dopravních informací a role filtru vstupních dopravních zpráv v organizačním modelu č. 09.....	115
Obrázek 54 – Schematické znázornění významu marketingové identity pro zlepšení informovanosti účastníků silničního provozu o systému dopravních informací .....	118
Obrázek 55 – Návrh konceptu databáze poskytovatelů dopravních informací zajišťujících národní systémy dopravních informací (dbSDI <sub>MS</sub> ) a konceptu nadřazené databáze sdružující odkazy na tyto národní systémy v rámci EU (dbSDI <sub>EU</sub> ). .....	119
Obrázek 56 – Konkrétní řešení dbSDI <sub>MS</sub> a dbSDI <sub>EU</sub> v pracovní podobě dostupné na webové adrese <i>www.trafficinformation.eu</i> .....	119
Obrázek 57 – Integrované pojetí dopravních informací šesti typů.....	120
Obrázek 58 – Schematické znázornění významu marketingové identity pro zlepšení informovanosti účastníků silničního provozu o systému dopravních informací.....	121
Obrázek 59 – Schematické znázornění ekonomického modelu financování systému dopravních informací výkonovým zpoplatněním.....	122

## Seznam příloh

Příloha 1      Hodnocení organizačních modelů systému dopravních informací

## Seznam autorových materiálů k tématu práce

- [RK-01] KLATOVSKÝ, R.: *Dopravní zpravodajství na mobilu*. Časopis Mobil, č. 9, roč. 2001. TLP, Praha, (2001).
- [RK-02] KLATOVSKÝ, R.: *GSM v roli GPS?* Časopis Mobil č. 10, roč. 2001. TLP, Praha, (2001).
- [RK-03] KLATOVSKÝ, R.: *PDA v roli dopravního navigátora*. Časopis Mobil č. 11, roč. 2001. TLP, Praha, (2001).
- [RK-04] KLATOVSKÝ, R.: *Potřebujete opravdu 3G? A co RDS?* Časopis Mobil č. 12, roč. 2001. TLP, Praha, (2001).
- [RK-05] KLATOVSKÝ, R.: *Současný stav sběru a šíření dopravních a cestovních informací v ČR*. In Sborník Perner's Contact 2002, Pardubice, (2002).
- [RK-06] KLATOVSKÝ, R.: *Stupeň číslo 5 trvá*. Business World č. 4, roč. 2004. IDG, Praha, (2004).
- [RK-07] KLATOVSKÝ, R.: *Přehled poskytovatelů dopravních informací ve vybraných členských státech EU*. Dostupno online: [www.inteligentni-doprava.cz](http://www.inteligentni-doprava.cz). (2007). ISSN 1802-6192.
- [RK-08] KLATOVSKÝ, R.: *Přehled poskytovatelů dopravních informací v České republice*. Dostupno online: [www.inteligentni-doprava.cz](http://www.inteligentni-doprava.cz), (2007). ISSN 1802-6192.

Další články budou otištěny v časopisech Sdělovací technika a Computerworld v průběhu léta 2008.

Autor též podal přihlášku na vystoupení na konferenci Internet ve státní správě a samosprávě 2008.

[www.inteligentni-doprava.cz](http://www.inteligentni-doprava.cz) (ISSN 1802-6192) – autorem vytvořený zpravodajský webový server specializovaný na oblast inteligentních dopravních systémů, na kterém autor od začátku roku 2005 průběžně publikuje informace z dopravní telematiky (od začátku roku 2007 každodenně).