

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

INFORMAČNÍ A NAVIGAČNÍ SYSTÉMY V DOPRAVĚ

Bc. Jitka Valenová

Diplomová práce

2009

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky
Akademický rok: 2008/2009

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Bc. Jitka VALENOVÁ
Studijní program: N3708 Dopravní inženýrství a spoje
Studijní obor: Dopravní management, marketing a logistika
Název tématu: Informační a navigační systémy v dopravě

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

Úvod

1. Charakteristika a význam dopravních informací
2. Navigační a informační projekty
3. Analýza dopravního informačního systému v Praze a Helsinkách
4. Možnosti rozvoje dopravních informačních systémů

Závěr

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

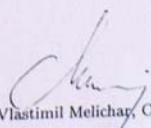
Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jindřich Ježek, Ph.D.**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání diplomové práce: **28. listopadu 2008**

Termín odevzdání diplomové práce: **25. května 2009**


prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.
děkan

L.S.


prof. Ing. Vlastimil Melichar, CSc.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 28. listopadu 2008

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

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

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 20. 5. 2009

Jitka Valenová

ANOTACE

Diplomová práce se zabývá přehledem systémů a projektů v dopravě, které uživatelům poskytují dopravní informace zvyšující kvalitu cestování a obecně napomáhají plynulému a bezpečnému provozu ve všech druzích dopravy. Autorka prakticky zkoumá dotazováním osob spokojenost cestujících s poskytnutými informacemi o mimořádnostech v městské hromadné dopravě a navrhuje možnosti zlepšení jejího informačního systému.

KLÍČOVÁ SLOVA

Doprava; informace; navigace; dopravní informační centrum; MHD; systém dopravních informací

TITLE

Informational and navigational systems in transport

ANNOTATION

The Thesis deals with an overview of systems and projects at transport, that provide to users traffic information to increase quality of travelling and generally assists to have a fluent and safety traffic in all modes of transport. The author practically examines by asking people passenger satisfaction with the information about anomalies in the city public transport and suggests the possibilities of development of the informational system.

KEYWORDS

Transport; information; navigation; traffic information center; city public transport; system of traffic information

OBSAH

Úvod	8
1 Charakteristika a význam dopravních informací.....	10
1.1 Vysvětlení základních pojmů.....	10
1.2 Inteligentní dopravní služby v dopravě a jejich využití	12
1.3 Dopravní informační služby ve veřejné dopravě v ČR	14
1.3.1 Informační centrum pro cestující.....	16
1.3.2 Jízdní řády.....	16
1.3.3 Systém HAVIS (Hlasový a vizuální informační systém).....	17
1.3.4 Zastávkový informační systém (ZIS)	17
1.3.5 Dopravní samoobslužné informační stojany.....	18
1.3.6 Aktuální poloha vlaků	19
1.3.7 Aplikace pro dopravce - automatická lokalizace vozidel.....	19
1.4 Dopravní informační služby v neveřejné – silniční dopravě.....	20
1.4.1 Jednotný systém dopravních informací v ČR (JSDI)	20
1.4.2 Služby pro automobilovou dopravu	23
2 Navigační a informační projekty	27
2.1 Úvod do navigace a navigačních systémů.....	27
2.2 Projekt Galileo	27
2.3 Galileo v dopravě	28
2.3.1 Využití Galilea v silniční dopravě.....	29
2.3.2 Využití Galilea v železniční dopravě.....	30
2.3.3 Využití Galilea v letecké dopravě.....	34
2.4 Projekt RDS-TMC	34
3 Analýza dopravního informačního systému v Praze a Helsinkách	37

3.1 MHD.....	37
3.1.1 <i>Informace pro cestující</i>	37
3.2 Doprava v Praze.....	38
3.2.1 <i>MHD v Praze – Pražská integrovaná doprava (PID)</i>	38
3.2.2 <i>Neveřejná doprava v Praze</i>	40
3.3 Doprava v Helsinkách.....	45
3.3.1 <i>MHD v Helsinkách</i>	45
3.3.2 <i>Neveřejná doprava v Helsinkách</i>	49
4 Možnosti rozvoje dopravních informačních systémů	51
4.1 Regionální IS ve veřejné dopravě.....	51
4.1.1 <i>Průzkum o informování cestujících v PID při změnách v dopravě</i>	51
4.1.2 <i>Vyhodnocení dotazníků</i>	53
4.1.3 <i>Doporučení zlepšujících opatření ROPID k větší informovanosti cestujících</i>	56
4.1.4. <i>Informování cestujících v Helsinkách</i>	57
4.1.5 <i>Shrnutí a doporučení pro IS Prahy a Helsinek</i>	58
4.2 Národní IS v neveřejné dopravě.....	59
4.2.1 <i>Náměty pro rozvoj JSDI</i>	60
Závěr.....	63
Použitá literatura	64
Seznam obrázků	66
Seznam zkratek.....	67
Seznam příloh	68

ÚVOD

Cestujeme-li veřejnou dopravou nebo dopravujeme-li se vlastním vozidlem, vždy potřebujeme informace, které nám zajistí kvalitní přepravu. Sběr, zpracování a šíření dopravních informací je součástí oboru dopravní telematika, označovaného také jako inteligentní dopravní systémy. Jejich zavádění vede ke snižování negativních vlivů dopravy na lidskou společnost, ke zkvalitňování služeb, které doprava společnosti poskytuje.

V dnešní uspěchané době roste potřeba znát aktuální dopravní informace umožňující reagovat na aktuální dopravní situaci a tudíž efektivně naplánovat cestu, a to platí jak při využití veřejné dopravy, tak vlastního automobilu. Navigační systémy jsou velmi důležitou součástí telematických systémů – jejich uplatnění je jak v městském managementu navigováním aut na záchytné parkoviště a podporování tak využití veřejné dopravy, ale i sledování vozidel a umožnění tak informovat cestující o aktuálním příjezdu vozidla městské hromadné dopravy, či v silniční dopravě využití navigačního přístroje a využití jeho možností v osobní navigaci.

V úvodu mé diplomové práce popisuji, proč vůbec potřebujeme dopravní informace, vysvětluji spojitost s inteligentními dopravními systémy – telematickými aplikacemi dopravní infrastruktury a představuji ji v jednotlivých druzích dopravy. Aby mohlo být podávání informací pro silniční dopravu co nejefektivnější je potřeba vybudovat systém o aktuální dopravní situaci na co největším území, s co nejširším spektrem zainteresovaných subjektů a kde budou stále významnější složkou automatizované telematické aplikace, které nám eliminují chyby lidského faktoru. Světově unikátnímu, státem garantovanému projektu Jednotnému systému dopravních informací se věnuji v teoretické i praktické části práce.

Evropa buduje svůj vlastní navigační systém GALILEO – jeho možnosti využití jsou rozebírány ve druhé části práce, která se dále věnuje technologii RDS-TMC pro příjem aktuálních dopravních informací do navigačního přístroje v dopravním prostředku. Ve třetí části se věnuji problematice městské dopravy v Praze a v Helsinkách, a to z pohledu systému poskytování informací pro cestující, a také analyzuji služby pro řidiče v tomto dopravně velmi provázaném prostředí.

Ve čtvrté, praktické části na základě dotazování osob a praktickém vyzkoušení příjmu elektronické informace vyhodnocení spokojenosti cestujících s informacemi, které jsou dostupné o mimořádnostech v dopravě.

Cílem práce je především představit současný vývoj nových aplikací a technologických systémů, které se začínají implementovat nebo zdokonalovat na území ČR a dát námět k využití aplikací Jednotného systému dopravních informací. Dále zjistit spokojenost cestujících s poskytnutými informacemi o změnách v dopravě v Praze, porovnat je s informačním systémem v Helsinkách a navrhnout možnosti jejich rozvoje.

1 CHARAKTERISTIKA A VÝZNAM DOPRAVNÍCH INFORMACÍ

Sběr a šíření dopravních informací je součástí oboru dopravní telematika, označovaného také jako Inteligentní dopravní systémy (Intelligent transport systems - ITS), které představují nové možnosti a zdokonalování problematiky dopravy jakožto záměrné činnosti v přemísťování osob a zboží v prostoru a čase.

Organizace dopravy se neobejde bez kvalitních informací - informace, jejich prezentace, přístup k nim a jejich ucelení do jednotného systému tvoří velice podstatnou část celkového systému přepravy osob.

1.1 Vysvětlení základních pojmů

Informace a dopravní informace

Informací lze chápat sdělení, které odstraňuje nevědomost. Informace představuje zobecnění poznání části reality. V jiném pohledu může být informace chápána jako zpráva, zasláná od vysílače k přijímači- toto předpokládá existenci vysílače a přijímače.

Dopravní informace jsou v této práci chápány ve smyslu *dopravních informací vztahujících se k dopravě a určených pro cestující ve veřejné dopravě a řidiče v individuální automobilové dopravě.*

Cestující ve veřejné dopravě chce včasné dodání přesných, relevantních informací vhodnou formou. Měli by mít jednoduchý přístup k uceleným informacím o dopravních alternativách a přesné informace o současné a očekávané dopravní situaci.

Řidič chce být informován před a během jízdy o aktuální dopravní situaci tak, aby mohl cestu optimálně přizpůsobit podmínkám dopravního provozu.

Cílem poskytování dopravních informací uživatelům je:

- informovaný řidič mající aktuální informace o dopravní situaci přizpůsobí jízdu aktuálním provozním podmínkám a bude tak pozitivně ovlivňovat celý dopravní proud;
- podpora vyššího využívání veřejné hromadné dopravy osob (z důvodů její rychlosti, ekonomičnosti, bezpečnosti a ekologičnosti a dalších celospolečenských přínosů);

- zkrácení cestovní doby (ať už využitím prostředků individuální automobilové dopravy nebo veřejné hromadné dopravy);
- zvýšení bezpečnosti (tedy snížení počtu nehod);
- omezení dopravních kongescí a ekonomických ztrát z nich plynoucích;
- snížení zatížení životního prostředí;
- zvýšení pohodlí při cestování.

„Problematika dopravních informací má společné prvky s následujícími částmi telematického systému: Řízení dopravy; určování polohy vozidla; tvorby map pro automobilovou navigaci; elektronického výběru mýtného; zabezpečení vozidel a jejich vyhledávání; bezpečnosti silničního provozu a telekomunikační infrastruktury.“¹

Dopravní informační centrum (DIC)

Je centrální místo, kde se integrují dopravní informace z různých zdrojů regionálního nebo celostátního významu, ověřují se a zpracovávají tak, aby byly navzájem konzistentní; poté se distribuují přes různá informační média (prostřednictvím internetu, mobilních telefonů, dynamickou navigací, atd.) široké veřejnosti. Je potřeba dodat, že tyto informace jsou z *aktuální* situace v provozu na pozemních komunikacích mající vliv na bezpečnost a plynulost provozu.

Obrázek č. 1: Interiér Národního dopravního informačního centra (NDIC) v Ostravě



Zdroj: Veřejná správa. Dostupné z: www.verejna-sprava.cz/images/uploads/5_web.jpg

¹ Upraveno podle *Klatovský, R.*: Ekonomické a organizační modely sběru a šíření dopravních informací. Str. 5

V ČR existují na různých stupních vývoje regionální dopravní informační centra, z nichž nejkomplexnější je v Praze. V Ostravě se nachází Národní dopravní informační centrum (NDIC), který má význam celostátní. Oběma systémům se budu věnovat podrobněji v dalších částech práce.

Informační systém (IS) pro cestující

IS slouží ke sběru, kontrolování, zpracování a poskytování informací a dat. Informační systém nemusí být tvořen počítači, ale může být i v papírové podobě. Systém je účelově definovaný soubor komponent, mezi kterými existují určité vztahy, a které splňují nějaký cíl. O informačním systému můžeme hovořit i v případě kartotéky, telefonního seznamu, knihy, nebo účetnictví. Informační systémy poskytují informace, které jsou důležité pro uživatele systému. Tyto informace získané pomocí informačních systémů umožňují uživateli ku příkladu efektivně naplánovat čas.

Úlohou informačních systémů v osobní dopravě je informovat všechny subjekty zúčastněné na přepravě. Forma předání informace a její věcný obsah se stávají jedním z nejdůležitějších faktorů v rozhodovacím procesu před samotným použitím osobní veřejné dopravy.

V současnosti s mohutným rozvojem automobilové individuální dopravy je pro zvýšení atraktivity veřejné dopravy nezbytné budovat souběžně se systémem řízení i vhodný IS pro cestující. Informační služby mají velký význam i v návazných službách poskytovaných cestujícím a dnes je to již samozřejmostí i ve veřejné dopravě.

Podle funkčního členění jsou tyto informační systémy rozděleny:

- IS poskytující informace cestujícím před jízdou.
- IS poskytující informace cestujícím během jízdy.
- IS ve vozidle MHD.
- IS pro plánování a optimalizaci dopravy.
- Integrované IS pro více druhů doprav.

1.2 Inteligentní dopravní služby v dopravě a jejich využití

Navigační a informační systémy tvoří základ tzv. Inteligentním dopravním službám (ITS - Intelligent Transport Services), nebo Inteligentním dopravním systémům (ITS) - pojem

se používá spíše v souvislosti s dopravní infrastrukturou s telematickými prvky - což je synonymum dopravní telematiky.

„ITS (Dopravní telematika) integruje informační a komunikační technologie s dopravním inženýrstvím za podpory ostatních souvisejících oborů (ekonomika, teorie dopravy, systémové inženýrství, atd.) tak, aby pro stávající infrastrukturu zajistily systémy řízení dopravních a přepravních procesů (zvýšily se přepravní výkony a efektivita dopravy, stoupla bezpečnost dopravy, zvýšil se komfort přepravy, atd.). Pojem ITS zahrnuje informační a telekomunikační podporu dopravního procesu)²

Inteligentní dopravní systémy a služby by měly zlepšit skutečně každý článek dopravního řetězce, stejně jako snížit jeho negativní vliv na životní prostředí. Lze jmenovat provozovatele užitkových vozidel, jednotlivé řidiče a uživatele veřejné osobní dopravy, kteří mají již dnes prospěch z ITS, nemluvě o provozovatelích dopravní a telekomunikační infrastruktury a veřejných institucích, kteří rovněž mohou mít přínos z těchto inovací.

Pod ITS spadají navigační systémy, systémy řízení dopravy, systémy poskytování aktuálních informací uživatelům veřejné dopravy i dopravcům a účastníkům provozu, pro zjištění polohy přístroje nebo vozidla se používají například technologie GPS.

ITS mají uživatelům dopravy nabízet inteligentní služby. Tyto služby je třeba zkoumat z několika různých úhlů pohledu:

- **Služby pro cestující a řidiče** – tyto uživatele předně zajímají informace o dopravních spojích a dopravních cestách. Informace o dopravních cestách mohou být řidičům prezentovány prostřednictvím informačních systémů na dálnicích (proměnných tabulí, atd.), rádiem, televizí nebo internetem – neplacené služby. Informace mohou být zasílány do mobilních telefonů řidičům pomocí služeb mobilních operátorů či dynamické navigace přímo do automobilů atd. – placené služby, nebo služby vyžadující finanční náklady na pořízení přijímače.

- **Služby pro správce infrastruktury** – jimiž jsou správci dopravních cest, nebo správci dopravních terminálů, pro které je důležité sledování několika faktorů, jako jsou kvalita dopravní cesty, sledování a řízení bezpečnosti dopravního provozu, řízení údržby infrastruktury atd.

² Publikace ITS v ČR – Šance pro bezpečnější a efektivnější dopravu. Ministerstvo dopravy ČR. Str. 6. Dostupné z: <http://www.mdcz.cz/cs/Strategie/ITS-a-Dopravni-telematika/>

- **Služby pro provozovatele dopravy** – pro tyto uživatele je důležité zvolit nejvhodnější dopravní cestu, řízení oběhu vozového parku, dálková diagnostika a údržba vozidel, dodávka náhradních dílů, atd.

- **Služby pro státní a veřejnou správu** – napojením dopravní telematiky na Informační systémy veřejné správy (ISVS) dochází ke sledování a vyhodnocování přepravy osob a nákladů, dále např. díky výběru mýta za užívání pozemních komunikací dochází k financování dopravní infrastruktury z fondu dopravy. Informace takto získané také slouží jako nástroje pro výkon dopravní politiky měst, regionů a státu.

- **Služby pro bezpečnostní a záchranný systém (IZS - Integrovaný Záchraný Systém)**: díky propojení systémů dopravní telematiky, IZS a bezpečnostní systémů státu, došlo k zabezpečení lepšího organizování prací při nehodách, následné likvidaci havárií, atd.

Této práce se primárně týkají „*služby pro cestující a řidiče*“, ale některé projekty se mohou dotknout i dalších služeb pro ostatní složky.

1.3 Dopravní informační služby ve veřejné dopravě v ČR

Veřejnou dopravou se rozumí služba, která je provozovaná za předem určených a vyhlášených přepravních a tarifních podmínek, přístupná každému zájemci – zahrnuje všechny dopravní systémy, ve kterých cestující necestují svými vlastními vozidly.

Zkvalitněním toku informací mezi provozovateli dopravy a přístupem a srozumitelností pro zákazníka jakožto konečného uživatele, lze hromadnou veřejnou dopravu ztraktivnit a udělat ji konkurenceschopnou individuální automobilové dopravě. Informační služby mají hlavní význam a důležitost ve službách poskytovaných cestujícím v dopravě, protože doprava (zvláště veřejná hromadná doprava cestujících) nemůže účinně sloužit cestujícím bez kvalitního informačního zabezpečení - informačních služeb.

Z tohoto hlediska je nutno si uvědomit, že cestující potřebuje 3 druhy informací:

- *strategické*, tzn. informace pro plánování cesty (druhy doprav, struktura dopravní sítě), informace pro srovnání a výběr hlavního druhu dopravy z hlediska časových, prostorových, cenových i přepravních možností,
- *taktické*, tzn. informace o návaznosti hlavního druhu dopravy s městskou (příměstskou hromadnou dopravou),
- *operační*, tzn. informace o konkrétních odjezdech, resp. příjezdech dopravních prostředků (včetně zpoždění, míst přistavení - nástupišť apod.) a informace orientační

pro vedení pohybu a zabezpečení pobytu cestujících v průběhu cesty, zvláště v prostorech dopravních zařízení - nádraží.

Uživatelé dopravy (a to je jednak veřejné – cestující, tak i neveřejné - řidiči) dostávají informace v podobě **statické** (např. jízdní řády) nebo v podobě **dynamické** (např. přenos aktuálních informací cestujícím o skutečném příjezdu vozu do zastávky nebo příjem zprávy do navigačního přístroje o dopravní nehodě, která se stala na pozemní komunikace, kde se dotyčný právě nachází). Tyto informace jsou výstupem z *národních dopravních informačních center* (resp. NDIC u silniční dopravy):

Celostátní informační systém o jízdních řádech (CIS JŘ)

CIS je informační systém obsahující informace o přepravním spojení. Z pověření Ministerstva dopravy České republiky (MD ČR) jako součást Informačního systému veřejné správy vede CIS JŘ pro potřeby cestující veřejnosti společnost CHAPS spol. s.r.o. Shromažďuje data autobusové, železniční, letecké, lodní a městské hromadné dopravy. Data jízdních řádů jsou do CIS předávány dopravními úřady krajských a městských úřadů/magistrátů (veřejná vnitrostátní linková doprava), dopravci (veřejná mezinárodní linková doprava) a provozovateli dráhy (dražní osobní doprava) v elektronické podobě.

CIS se také považuje za jedno z míst určených pro styk s cestujícími (vyhláška MD ČR o přepravním řádu pro veřejnou drážní a silniční osobní dopravu), z něhož je možné podávat i další informace (např. o vyhlášených smluvních přepravních podmínkách), poskytne-li je dopravce do systému.

Centrální dopravní a informační středisko (CEDIS)

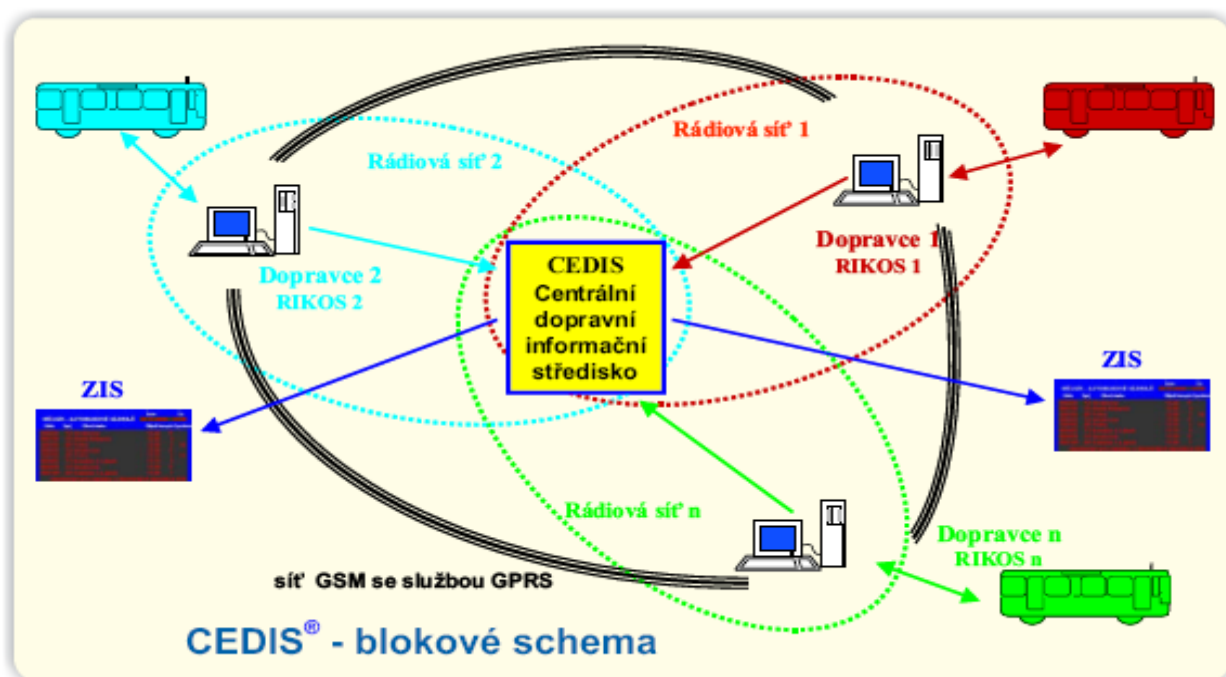
CEDIS sdružuje informace od více dopravců s cílem zajistit jejich propojitelnost na všechny typy doprav (autobusová, tramvajová, železniční apod.). Umožňuje datovou a hlasovou komunikaci v analogových i digitálních sítích včetně GSM (Global System for Mobile Communication).

Cílem činnosti centrálního dopravního informačního systému je zajištění propojitelnosti jednotlivých dopravních společností a regionálních železnic a dynamické informování cestujících z hlediska regionálního pojetí více smluvních dopravců integrované dopravy a předání těchto informací do centra.

Obdobně jako u CIS JŘ se v CEDIS data zpracují a mohou se doplnit o jízdní řády všech druhů doprav. Informace o časových odchylnkách autobusů od jízdního řádu se

přenášejí v reálném čase pomocí Internetu (Intranetu) na aplikační počítač na zastávce nebo nádraží. Cestující mají možnost sledovat informace o aktuální dopravní situaci na velkoplošném barevném zobrazovacím panelu. Nevidomí, slabozrací a tělesně postižení, kteří jsou vybaveni povelovým vysílačem, si mohou vyžádat informaci v akustické podobě.

Obrázek č. 2: Blokové schéma činnosti CEDIS



Zdroj: APEX spol., s.r.o., dostupné z: <http://www.apexjesenice.cz/vyrobky/dopsys/cedis%2006.pdf>

1.3.1 Informační centrum pro cestující

Jsou umístěny na nádražích větších přepravních uzlů či stanic, poskytují komplexní odbavení a informace pro cestující (hledání a tisk spojů; informace o výlukách, změnách; přednostní odbavení cestujících vlaky vyšší třídy, atd.), mohou být nazývány i dopravním informačním terminálem, informačním kioskem, apod.

1.3.2 Jízdní řády

„Tvoří jednu z nejvýznamnějších složek informačního systému. Jejich tvorba je složitý proces – dochází ke střetu zájmů zákazníků a dopravců. Zákazníci kladou své požadavky na přepravu (prostorová poloha linky, časová poloha spojů na lince, minimální doba přepravy, prostorová a časová návaznost spojů, atd.). Na druhé straně jsou možnosti dopravců a jejich schopnost uspokojit požadavky zákazníků s ohledem na technické možnosti (vozidlový park,

směny zaměstnanců, atd.) a z ekonomického hlediska jako jsou minimalizace nákladů a maximalizace zisku. Sestava JŘ (Jízdní řád) tedy znamená hledání vzájemné shody.³

Problematika JŘ nespočívá jen v jeho tvorbě, ale patří sem i volba vhodné prezentace spojené s přehledností a dostupností JŘ.

Sestavený a schválený JŘ je prezentován ve formě následujících druhů:

- Vývěsné: jsou umístěny na zastávkách, nástupištích či v dopravních prostředcích.
- Knižní: mohou být celostátní, regionální, pro vybranou oblast.
- Elektronické: softwarové produkty – v mobilních telefonech, na internetu.

V dnešní „počítačové“ době vzrůstá význam a použití elektronických JŘ, z nichž nejvýznamnější je program IDOS (Informační dopravní systém).

Elektronické jízdní řády „IDOS“

Tato služba, která je výstupem z databáze CIS, je určena pro potřeby veřejnosti, tj. zejména pro cestující. Provozovatelem je CHAPS spol., s.r.o. Služba je k dispozici on-line na internetu, wapu nebo jako desktopová aplikace. Umožňuje tedy nejen prohlížení, ale i stažení a následný tisk jízdních řádů všech linek veřejné linkové osobní dopravy, všech tratí pravidelné osobní železniční dopravy a linek některých integrovaných dopravních systémů.

1.3.3 Systém HAVIS (Hlasový a vizuální informační systém)

HAVIS je moderní informační prostředek, vyvinutý společností Starmon, s.r.o., který je určen pro informování cestujících v železniční, autobusové a letecké dopravě. Systém je tvořen zobrazovacími prvky různých technologií (LCD panely, dataprojektory, monitory), které mohou být aktivní nebo pasivní součástí systému. Software pro ovládání hlasového výstupu obsahuje velké množství zvukových segmentů, ze kterých je možné generovat hlášení o spojích. Tato hlášení lze modifikovat podle aktuální provozní situace. Hlášení je možno provozovat v manuálním nebo plně automatizovaném režimu. Systém umožňuje též živý vstup operátora hlášení při nestandardních dopravních situacích.

1.3.4 Zastávkový informační systém (ZIS)

Je součástí tzv. Elektronického vizuálního a akustického systému informování cestujících. ZIS umožňuje informovat vizuálně i akusticky cestující ve veřejné dopravě

³MOJŽÍŠ, V. a kol. *Organizace dopravní obsluhy území*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2003, ISBN 80-7194-587-0.

o aktuální situaci na konkrétní zastávce. Účelem projektu je zlepšení informovanosti cestujících na zastávkách a stanicích MHD poskytnutím aktuálních informací o odjezdu vozidel MHD a plánovaných i aktuálních změnách jízdních řádů, a také textových informací o mimořádnostech v provozu.

System porovnává jízdní řád se skutečnou dopravní situací monitorovanou sledováním polohy vozidel pomocí satelitního navigačního systému GPS. Data o poloze autobusů jsou přenášena z vozidla pomocí radiokomunikačního adaptéru modulem GSM/GPRS do Centrálního dopravního a informačního střediska.

ZIS je v současnosti instalován na 42 místech v různých městech v ČR a je provozován firmami APEX spol. s.r.o. a CHAPS spol. s.r.o.

Obrázek č. 3: ZIS ve Strančicích – přestupní uzel autobusové/vlakové dopravy



Zdroj: APEX spol., s.r.o., dostupné z: http://www.apex-jesenice.cz/vyroby/zis/zis_souhrn_cs.pdf

1.3.5 Dopravní samoobslužné informační stojany

Dopravní informační stojan lze využít především ve větších dopravních uzlech, kde se stýkají různé druhy městské i meziměstské dopravy a dochází k častým přestupům na navazující spoje a tam, kde je třeba zajistit rychlou a kvalitní informovanost cestujících (například v informačních kancelářích).

Obsah dopravních informací:

- Autobusové jízdní řády ČR a SR,

- vlakové jízdní řády ČR a Evropa,
- letové řády ČSA,
- jízdní řády městských hromadných doprav.

Kromě poskytování informací o dopravním spojení může být veřejnosti nabízeno v rámci města nebo regionu např. ubytování, restaurace apod. Do prezentace lze zahrnout i projekci ryze reklamních stránek. (tak lze zajistit částečné financování provozu zařízení).

Samoobslužné informační stojany s dopravními informacemi slouží veřejnosti na frekventovaných místech v Praze a dalších městech (na vlakových a autobusových nádražích, stanic metra, ve školách, na úřadech práce spravovaných Ministerstvem práce a sociálních věcí (MPSV ČR) - od roku 2008 včetně verze pro využívání nevidomými a slabozrakými občany.

Jízdní řády jsou získávány z centrálního informačního systému (CIS JŘ), přičemž aktualizaci dat si provádí zákazník prostřednictvím internetu ručně nebo automaticky. Samoobslužný informační stojan lze využívat nejen pro sdělování informací o dopravě, ale může pomoci návštěvníkům města najít hotel, doporučit vybrané restaurace apod. MPSV ČR akceptovalo takovéto ovládání pro nevidomé a slabozraké občany a připravuje jednotnou úpravu všech stávajících cca. 400 stojanů rozmístěných ve svých institucích, např. Úřadech práce, v celé ČR.

1.3.6 Aktuální poloha vlaků

On-line internetová aplikace „Babitron“, na které spolupracují České dráhy, a.s. a Institut teoretické informatiky při Karlově univerzitě v Praze, zobrazuje mapu ČR s aktuální polohou všech kategorií vlaků, včetně osobních. Aplikace umožňuje zobrazit zpoždění konkrétního vlaku za období až 28 dní a obsahuje též odkazy na polohy vlaků v zahraničí.

1.3.7 Aplikace pro dopravce - automatická lokalizace vozidel

Služby aktuálních dopravních informací jsou daleko užitečnější při zavedení automatického zjišťování polohy vozidla ve flotile dopravních prostředků hromadné dopravy. Automatická lokalizace vozidel (AVL – Automatic Vehicle Location) umožňuje kontinuální monitorování a dohled nad všemi vozidly tzn., že je možné zlepšovat dodržování jízdního řádu, udržovat vzájemné odstupy vozidel a zlepšit efektivnost nasazených prostředků hromadné dopravy.

To vyžaduje instalaci komunikačních a pozičních zařízení na vozidle a zapojení do řídicího nebo kontrolního centra, které se potom zabývá tzv. „Fleet management“ – řízením oběhu vozového parku v hromadné dopravě.

Základní vybavení každého vozidla, se skládá z mobilního telefonu GSM integrovaného s mikropočítačem a z pozičního přijímače (GPS, v budoucnosti může být systém Galileo).

Mikropočítač přenáší data přes GSM do počítačového systému řídicího centra a hlásí polohu vozidla, stav různých senzorů na vozidle a další zprávy do dispečerského centra.

Ve vazbě na AVL systém mohou být použity ve vozidle poplachové funkce s cílem zlepšení reakce na stavy nouze. Dispečerská centra mohou monitorovat všechna vozidla na digitální mapě a upravovat nasazení vozového parku, podle potřeby. Navíc software pro Fleet management dovoluje manažerům využívat i historická data a informace k identifikaci problémových míst oběhu vozidel.

1.4 Dopravní informační služby v neveřejné – silniční dopravě

Neveřejná doprava je doprava nesloužící široké veřejnosti – je pro vlastní účely. V této práci je zmiňována hlavně ve smyslu jako silniční automobilová doprava v souvislosti s dopravními informacemi a navigačními službami pro účastníky silničního provozu, zejména pro řidiče.

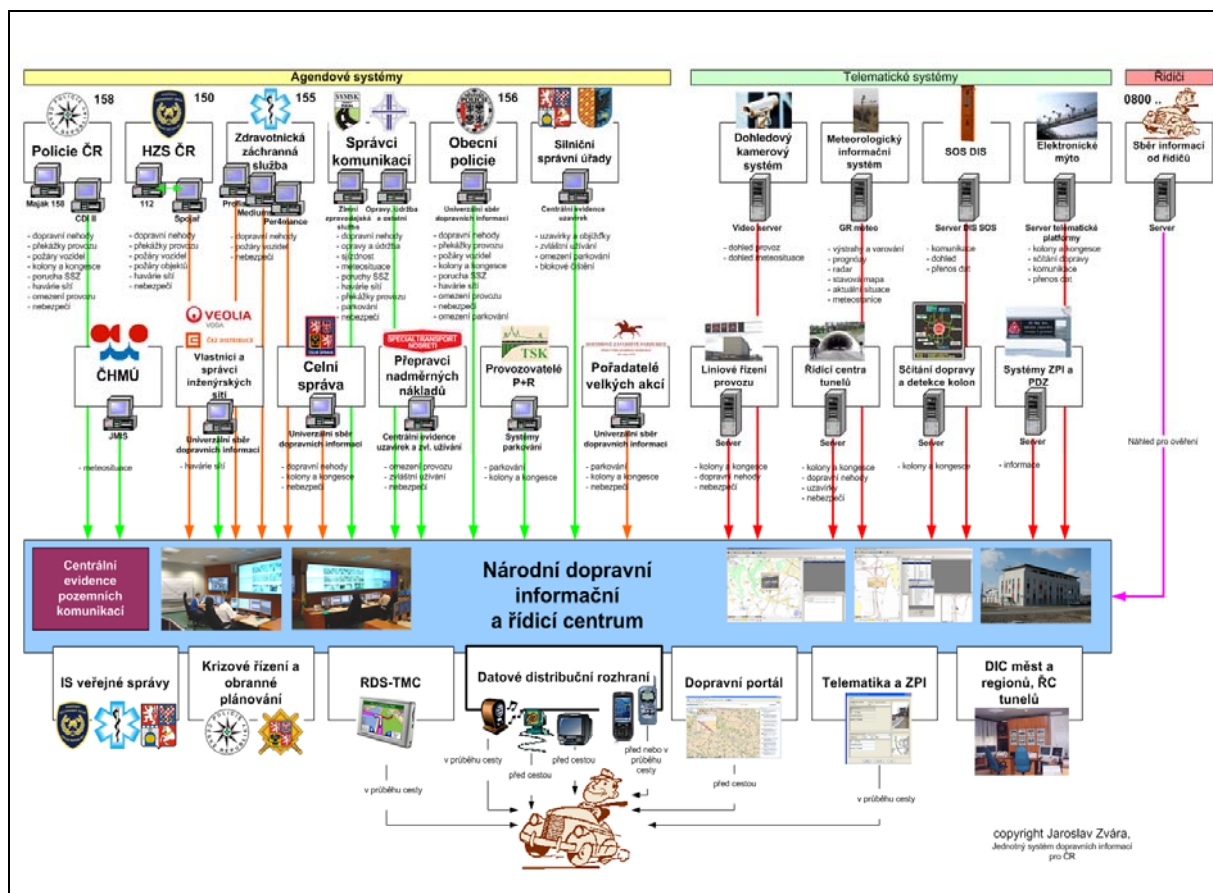
1.4.1 Jednotný systém dopravních informací v ČR (JSDI)

Společný projekt ministerstev dopravy, vnitra, informatiky ČR a Ředitelství silnic a dálnic ČR, realizace byla schválena Vládou ČR usnesením č. 590/2005 Sb. a je součástí novely zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů. Zákon č. 361/2000 Sb. nám mimo jiné dle § 124, odst. 3 ustanovuje vznik Celostátního dopravního informačního systému a zakotvuje *povinnost* státních subjektů (Policie ČR, obecní policii, HZS ČR, Silničním správním úřadům, Správcům komunikací) předávat do celostátního dopravního informačního systému dopravní informace. Chystá se novela rozšiřující seznam subjektů.

Od 1. března 2007 je v platnosti Vyhláška č. 3/2007 Sb., o *celostátním dopravním informačním systému*.

JSDI vytváří komplexní systémové prostředí pro *státem garantovaný* sběr, zpracování, sdílení a poskytování dopravních informací o situaci na pozemních komunikacích na celém území ČR všem uživatelům. Integruje informace z co nejširšího spektra subjektů, a to jak státních (Integrovaný záchranný systém, Českého hydrometeorologický ústav, atd.), soukromých (např. Spediční společnosti), provozovatelů dopravně-telematických aplikací (dohledové kamerové systémy, meteosystémy, detektory, atd.), tak i jednotlivých účastníků silničního provozu.

Obrázek č. 4: Architektura systému JSDI



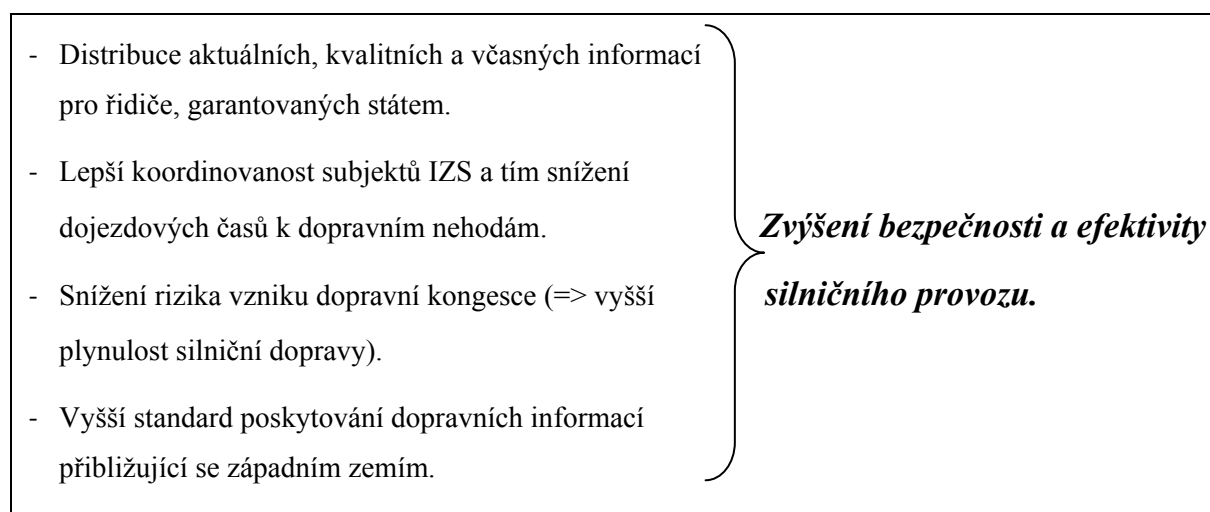
Zdroj: Ing. Jaroslav Zvára: *Jednotný systém dopravních informací pro ČR*; Ministerstvo dopravy ČR, interní materiál.

Pro realizaci JSDI je základním východiskem definice dopravních situací, ze kterých jsou následně generovány dopravní informace:

- A. Stabilizovaný provoz – B. Nestabilita vlivem kongescí – C. Nestabilita vlivem plánovaných událostí – D. Nestabilita vlivem neplánovaných událostí – E. Nestabilita povětrnostními podmínkami – F. Kombinace nestabilit výše uvedených – G. Doprava v klidu.

Dopravní události (dopravní situace - sbírané na základě výše uvedeného; a dále nehody, omezení, uzavírky, meteorologické zpravodajství, apod.) jsou v rámci JSDI shromažďovány v Centrálním datovém skladu, který byl zřízen v roce 2006 na základě rozhodnutí Vlády ČR a provozovatelem tohoto pracoviště je Ředitelství silnic a dálnic ČR (ŘSD ČR). Financování Jednotného systému dopravních informací je zajištěno ze státních zdrojů, přičemž se počítá s poskytováním dopravních informací prostřednictvím vybraných kanálů zdarma.

Obrázek č. 5: Přínosy systému JSDI



Zdroj: MV ČR: *Jednotný systém dopravních informací*; autorka

Informace jsou zpracovávány v Národním dopravním informačním centru (NDIC) do podoby ověřených, autorizovaných a digitálně geograficky lokalizovaných informací, které jsou kódovány v protokolu Alert-C (protokol pro kódování dopravních informací např. pro technologii RDS-TMC). Následně jsou prostřednictvím datového distribučního rozhraní připraveny zdarma ke sdílení v rámci dalších informačních systémů veřejné správy (např. Policie ČR, Hasičského záchranného sboru) a dále pak všem zprostředkovatelům jako jsou např. média až po webové aplikace pro jednotlivé účastníky silničního provozu. Publikace dat z datového skladu JSDI je garantována Portálem veřejné správy.

NDIC sídlící v Ostravě operuje jako jediné v ČR na národní úrovni, nepřetržitě, a sjednocuje dopravní zpravodajství, které bylo dosud nekoordinované a negarantované.

Cíle NDIC:

- Centrální dohled nad dopravní situací na celé síti komunikací ČR,
- centrální řízení dopravy na dálnicích a rychlostních silnicích ČR,

- poskytování aktuálních, ověřených autorizovaných dopravních informací veřejnosti,
- poskytování účelově připravených dopravních informací specialistům, zejména v oblasti dopravního inženýrství.

JSDI neustále rozvíjí a zdokonaluje provozní agendy, jako jsou Jednotný silniční meteorologický informační systém (na podporu efektivnější zimní údržby komunikací), Zimní zpravodajská služba a agendu Výkony v zimní údržbě (evidence o provedené zimní údržbě komunikací), a také telematické agendy jako jsou Centrální evidence uzavírek (unifikace agend správních silničních úřadů), Nadměrná přeprava (evidence a poskytování informací plánované i zbývající trase nadměrné přepravy) a Univerzální sběr dopravních informací (aplikace pro zadávání a evidenci dopravních událostí). Na webově aplikaci dopravniinfo.cz je možné nalézt výstupy z těchto agend, stejně jako online kamery a další.

1.4.2 Služby pro automobilovou dopravu

- ITS ve vozidle

Navigace v silničních dopravních prostředcích je funkce zajišťována 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. Mezi informačními a navigačními systémy je základní rozdíl v tom, že získanou informaci řidič může a nemusí využít, zatímco při navigování dopravního proudu pomocí proměnného dopravního zařízení (PDZ) musí použít nabízenou trasu.

Statická navigace při výběru trasy nezohledňuje aktuální stav dopravního zatížení, oproti tomu *dynamická* navigace navrhuje trasu s ohledem na aktuální stav dopravního zatížení. Navigační systémy vestavěné ve vozidlech vyžadují vykonání tří kroků: určení polohy vozidla, výpočet optimální nebo možné trasy a předání doporučení řidiči v závislosti na momentální poloze vozidla.

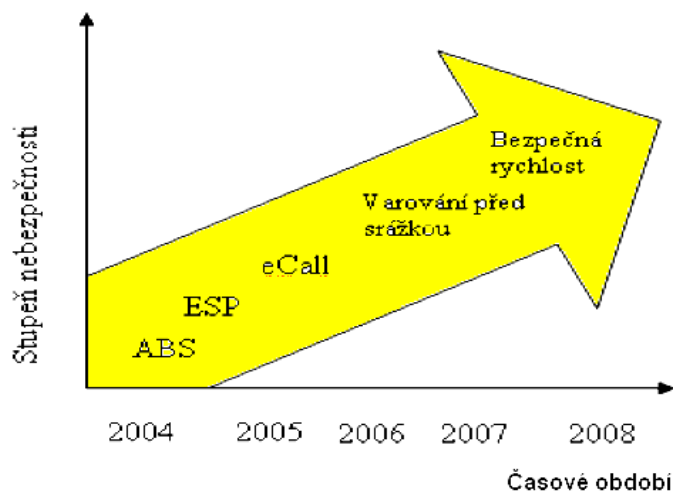
Inteligentní systém pro asistenci při řízení (ADAS - Advanced Driving Assistance Systems)

ADAS umožní vozidlu pohyblivost a bezpečnost. Na základě toho systému vznikají nové technologie, které zajistí:

- dopravní a cestovní informace v reálném čase,
- systémy na udržování vozidla v pruhu,

- systém nouzového volání, umístěný uvnitř vozidla (eCall),
- systémy zmírňující důsledky srážek,
- systémy detekující nepozornost řidiče,
- program elektronické stability (ESP),
- systémy zlepšující vidění,
- protikolizní systémy, atd.

Obrázek č. 6: Kroky bezpečnosti (eSafety)



Zdroj: NavAge'06: trendy ve využití navigačních technologií

Vybrané bezpečnostní systémy uvedené v grafu

eCall – je projekt Evropské komise zamýšlený k tomu, aby přinesl rychlou pomoc řidičům motorových vozidel spojený se srážkou kdekoli v Evropské Unii. Tato služba funguje pomocí palubní jednotky zabudované ve vozidle, která je spojena s tísňovou linkou pomocí čísla 112. Ještě před zahájením hovoru mezi řidičem a operátorem dojde k vysílání dat. Operátor tak dostane přesné informace i v případě, kdy řidič není schopen komunikovat. Samozřejmostí je zaměření přesné polohy vozidla.

Varování před srážkou – dnes vyvíjené varovné systémy mohou zahrnovat: čidla pro udržení bezpečné vzdálenosti, pro zjišťování špatně viditelných míst a vychylování se z jízdních pruhů; pomoc jízdě přes křižovatky; upozorňování na chodce či varování před nárazem ze zadu. Jestliže řidič na tato varování nereaguje, přichází ke slovu systém umožňující vyhnout se srážce. Umožní kontrolu plynu, brzd a konečně i řízení tak, aby se vozidlo dostalo zpátky do stabilního stavu.

Bezpečná rychlost – nejčastějším systémem kontrolující rychlost je inteligentní přizpůsobování rychlosti (Intelligent Speed Adaptation – ISA). „Systém zjišťuje povolené rychlosti v dané oblasti a informuje řidiče. V tomto okamžiku může dojít k různým typům zásahu, jestliže vozidlo překročí povolenou rychlost. Základní systém jenom informuje řidiče vizuálně nebo zvukově, ale ponechá kontrolu rychlosti na řidiči. Některé systémy už využívají aktivní akcelerátory působící tak, že když se řidič snaží jet rychleji než je povolená rychlost, pocítí odpor plynového pedálu.“⁴

- *ITS v oblasti infrastruktury*

Proměnné dopravní značení

Protože doprava je dynamický proces, trvalé silniční značení často nemůže reflektovat reálné dopravní podmínky. Proměnné dopravní značení (někde/někdy označované jako Proměnné informační tabule – PIT) je dopravním řídicím zařízením, které poskytuje informace motoristům v reálném čase. Proměnné dopravní značení může být od velmi jednoduchých jedno- nebo dvouřádkových manuálně měnitelných zpráv, až k sofistikovaným, plně elektronickým modelům.

Typy informací, které může dopravní proměnné značení poskytovat, jsou:

- *informace o mimořádných událostech*, tj. zjištění nehody, návrh objízdné trasy, zjištění kongesce, uzavření pruhu, silniční práce,
- *doplňkové směrové značení*, tzv. dodatečné informace o trase, jiné než je zobrazena na stálém dopravním značení,
- *informace o kulturních a sportovních akcích*, které ovlivňují dopravu,
- *informace o službách doplňkových zařízení* (čerpací stanice a restauranty),
- *služby s přidanou hodnotou*, tj. palubní navigační systém, který má interface s proměnným dopravním značením,
- *odhady cestovní doby podle aktuální dopravní situace*, tzv. přibližný čas potřebný k dosažení cíle.

Výhodou proměnných dopravních značek je, že jsou pod přímou kontrolou provozovatelů komunikace. Dopravní řídicí centra mohou rozhodnout o použití proměnného

⁴ TVRZSKÝ, Tomáš. *Trendy ve využití navigačních technologií*. In NavAge 2006. Konference, Praha s. 1-26

dopravního značení na základě informací z řady různých zdrojů, včetně pevných senzorů nebo kamer uzavřených televizních okruhů. Dopravní řídicí centra přenášejí informace, které mají být zobrazeny na proměnné dopravní značení, prostřednictvím přímých komunikačních linek, místní sítě nebo pomocí radiokomunikací.

Parkovací informace

Informace o parkování sloužící uživatelům pro snazší orientování hlavně ve městech jsou poskytovány jednak na webových stránkách většiny měst jako informativní statická informace, kde se parkoviště nacházejí. Informační tabule jsou umístěny podél pozemních komunikací, a mohou být i dynamické – ukazující aktuální obsazenost parkovišť. Tato informace může být rovněž dostupná prostřednictvím rádia, GSM, WAP, DAB nebo webových stránek, které mohou zobrazit data, (obsazenost) na mapě nebo v tabelárním formátu

Uživatelé informační služby o parkování založené na internetu mají dále možnost zadat cíl a předpokládaný čas příjezdu. Získají potom městskou mapu, která jim zobrazí obsazenost různých úseků komunikací různými barvami. Při využití této služby uživatelé mohou rovněž požadovat dodatečné informace, jako je např. počet parkovacích míst, poplatky, maximální doba parkování, otevírací hodiny, pěší dostupnost k veřejným budovám atd. Pokud informační služba o parkování obsahuje aplikace pro plánování trasy, je možná i individuální naváděcí parkovací služba. Některé nové služby nabízejí také možnost rezervovat si parkovací místo předem za použití kreditní karty.

Dále se budu věnovat parkovacím informacím v rámci měst ve třetí kapitole práce.

2 NAVIGAČNÍ A INFORMAČNÍ PROJEKTY

2.1 Úvod do navigace a navigačních systémů

„Navigace je souhrnný název pro postupy, jimiž lze kdekoli na zeměkouli, moři či obecně v nějakém prostoru (ještě obecněji v nějaké situaci) stanovit svou polohu (nebo polohu jiného přemísťovaného objektu) a nalézt cestu, která je podle zvolených kritérií nejvhodnější (například nejrychlejší, nejkratší atd.)“⁵

Navigace může být prováděna nejrůznějšími způsoby. Nejvýznamnější, a to i dopravě, je navigace pomocí družicových navigačních systémů označovaných zkratkou GNSS (*Global Navigation Satellite System*).

Prvním navigačním systémem, který je využíván jak pro vojenské tak civilní potřeby je americký navigační systém GPS (Global Positioning System). Současně byl a je stále vyvíjen ruský systém GLONASS, který má ideální pokrytí na území Čechenska, ale znatelně menší pokrytí kdekoli na světě. Nejaktuálnější je vývoj evropského systému Galileo, který má být pokročilejší, účinnější a spolehlivější než zmíněné systémy, proto se na něj ve své práci zaměřím.

2.2 Projekt Galileo

Galileo je globální autonomní družicový navigační systém, který je ve fázi vývoje – bude dokončen a provozován Evropskou unií. Jeho uvedení do provozu je plánováno v roce 2014. Systém Galileo vychází ze stejného principu jako americký systém GPS a ruský GLONASS, se kterými se bude vzájemně doplňovat. Oba zmíněné jsou vojenské systémy a ani jeden z provozovatelů nezaručuje, že v případě potřeby signály ze svých družic nevypne. Pokud by došlo k přerušení signálu, v sektoru dopravních služeb by tento čin mohl mít nepříznivé důsledky pro její uživatele. Proto chce mít Evropa svůj systém, který bude neotřesitelný vzhledem k politické situaci, a který bude trvale provozuschopný a využíváný i v krizových situacích.

Z technického hlediska bude systém tvořen 30 operativními družicemi, které budou obíhat ve třech rovinách po kruhových drahách ve výšce přibližně 23 až 25 km. Tyto roviny, po kterých budou družice obíhat, svírají s rovinou rovníku úhel 56°. Tím dojde k zajištění

⁵ *Navigace* [online]. Wikipedie, Otevřená encyklopedie, [cit. 2009-01-05]. Dostupné na WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Navigace>>.

dostupnosti signálu systému až do 75° zeměpisné šířky. Díky velkému počtu družic, z nichž tři budou záložní, bude zajištěna vysoká spolehlivost systému, i když některá z družic přestane správně fungovat.

Majitelům přijímače tohoto signálu bude umožněno určit jeho aktuální polohu s přesností lepší než jeden metr. Galileo bude natolik přesný a spolehlivý, že pomocí jeho služeb bude možné řídit jízdy vlaku, navádět řidiče automobilu a dovést letadla na přistávací dráhu. V případě Galilea jde o první společný projekt pod záštitou Evropské unie reprezentovanou Evropskou komisí a Evropské kosmické agentury. Je naplánováno, že systém Galileo bude nabízet své služby v pěti úrovních. Půjde o následující okruhy služeb:

- *Základní služba:* Základní služba je přístupná bez autorizace každému uživateli s přijímačem a zajišťuje signály pro určování pozice a času, bez poplatku – je určena pro aplikace v široké distribuční síti.
- *Služba "kritická" z hlediska bezpečnosti:* zaměřená na uživatele, pro něž má bezpečnost lidského života zásadní význam; splňuje požadavky některých odvětví na nepřetržitost, dostupnost a přesnost a obsahuje funkci zprávy o integritě, která v případě selhání systému zašle uživateli do 6 sekund aktuální varování; zvýší bezpečnost zvláště tam, kde neexistují tradiční infrastrukturální pozemní služby.
- *Komerční služba:* Zaručuje vyšší přesnost než u „Základní služby“. Poskytuje přístup k dalším dvěma signálům, které zvyšují množství přenesených dat a zvyšují přesnost určení polohy. Zmíněné signály jsou kódovány.
- *Veřejně regulovaná služba:* je určena pro citlivé aplikace vyžadující vysokou úroveň ochrany a nepřetržitost služby - dvěma navigačními signály se zašifrovanými kódy bude pro státem určené subjekty (Policii ČR, Hasičskému záchrannému sboru ČR, apod.) zajišťovat stanovení polohy a času.
- *Vyhledávací a záchranná služba:* družice budou schopny přijímat nouzové signály z dopravních prostředků nebo od osob a okamžitě jej zasílat do národních záchranných center.

2.3 Galileo v dopravě

Využití systému Galileo by mělo být především v sektoru dopravy, a to z 80%. Pro běžné uživatele je nejběžnější využití v silniční dopravě. Zjednodušeně lze říci, že stačí zadat pouze cílový bod a navigace nás dovede na zvolené místo. Pomocí informací ze systému o poloze vozidel se budeme moci on-line informovat o dopravní situaci a bude pomocí nich

být i řízen provoz, z čehož vyplývá předcházení kritickým dopravním situacím. Dále pak dopravní firmy jak železniční tak silniční, budou moci efektivně sledovat pohyby svých nákladních automobilů, železničních vozů nebo kontejnerů, a v neposlední řadě také efektivněji potírat krádeže a podvody.

Technickými souvislostmi přípravy na zavedení navigačního systému Galileo se v ČR zabývá pracovní skupina na Elektrotechnické fakultě ČVUT v Praze, kterou vede profesor František Vejražka. "Navrhujeme uplatnění například na vedlejších železničních tratích - lokomotivy vybavené družicovou navigací vědí, kudy jedou, a zastaví, když omylem pojedou po stejné koleji proti sobě," popisuje. Také v silniční dopravě nebezpečných nákladů umožní družicová navigace určit polohu při nehodě, takže z řídicího střediska půjde rychle a přesně informovat záchranné sbory a ještě doporučit policistům, kde mají okamžitě zastavit provoz. "Autobus hromadné dopravy ve městě zase nahlásí, že se blíží k semaforům, a na nich mu naskočí zelená, aby rychleji projel," líčí profesor Vejražka další varianty využití Galilea, které na fakultě projektují. "Jsme také členy konsorcia dvanácti západních firem a v něm se podílíme na návrhu přijímače systému Galileo. A pak ještě sami připravujeme přijímač, který bude schopen zpracovávat signály všech tří navigačních systémů, tedy Galilea, GPS i Glonassu," dodává.

2.3.1 Využití Galilea v silniční dopravě

Nejsilnější potenciální trh pro aplikace, které nabídne systém Galileo je právě oblast silniční dopravy. Pro rok 2010 je odhad, že bude na světě více než „670 miliónů aut, 33 miliónů autobusů a kamióňů a 200 miliónů menších komerčních vozidel.“⁶

Navigace v automobilech využívající GNSS systémů je již součástí běžné výbavy nabízené výrobcí aut. GPS nenabízí dostatečné pokrytí v obydlených oblastech, takže se v městských zástavbách kombinuje s dalšími systémy. Galileo zvýší pokrytí i přesnost GNSS systémů. Díky lokalizaci tímto navigačním systémem může být nabídnuto mnoho přídatných služeb, jako např.: *tísňová volání, asistence při odtahu vozidla spolu se sdělením o poloze auta, povaha selhání vozidla, anebo sledování vozidla po krádeži.*

V dnešní době je instalování přijímačů družicové navigace do nových automobilů běžnou praxí a stávají se nástrojem poskytující služby navigačních systémů. Těmito službami

⁶ ŠUNKEVIČ, M: Aplikace v silniční dopravě. Dostupné z: <http://www.czechspace.cz/galileo/aplikace/silnicni>

se myslí např. navigace, dopravní informace, sledování a řízení vozového parku, elektronické účtování, atd. U systému Galileo je plánován lepší příjem signálu ve městech, k čemuž dojde vlivem snížení stínění městských objektů jako jsou např. budovy.

Řídicí systémy a systémy na určování polohy

Systém provozu vozidel nákladní dopravy zásadně ovlivňují dvě technologie: družicový navigační systém (GPS) a družicový komunikační systém.

Obě technologie umožňují soustavné dálkové sledování polohy vozidla i nákladu a jeho stavu. Pomocí těchto systémů je možno automaticky, bez zásahu řidiče, přenášet data do počítače ve středisku řízení provozu vozidel; obousměrné spojení mezi řídicím střediskem a řidičem umožňuje aktuální a operativní využití vozidel. Uložení dat o poloze vozidla v paměti počítače umožňuje také vstup zákazníka do informačního systému. Zákazník pak může sledovat pohyb svého nákladu až do jeho doručení.

S řídicími systémy pro sledování polohy souvisí také další technické funkce, které je možno těmito telematickými soustavami realizovat:

- automatická identifikace vozidel a nákladů,
- elektronické zpracování a manipulace s doklady,
- sledování stavu nákladů a uzavření kontejnerů,
- ochrana vozidel a nákladů proti krádežím,
- záznam o stavu vozidla a řidiče (sledování pracovních režimů).

Dále se s využitím Galilea v SD počítá v aplikacích řízení a sledování vozového parku, řízení dopravy, výběry elektronického mýtného, atd. Tyto aplikace však nejsou předmětem této práce.

2.3.2 Využití Galilea v železniční dopravě

Informace pro cestující

Informace o času příjezdů a odjezdů vlaků, obzvláště pokud se vyskytnou zpoždění, je nezbytné pro zajišťování služeb. Nezbytné jsou také informace pro cestující v dopravním prostředku.

Využití Galilea v osobní dopravě bude převážně v informování cestujících. Zavedením Centrálního informačního zařízení (CIZ) se zlepší tato služba. Poskytuje aktuální dopravní informace a informace cestujícím. Zaslání aktuálních dopravních informací zákazníkům může

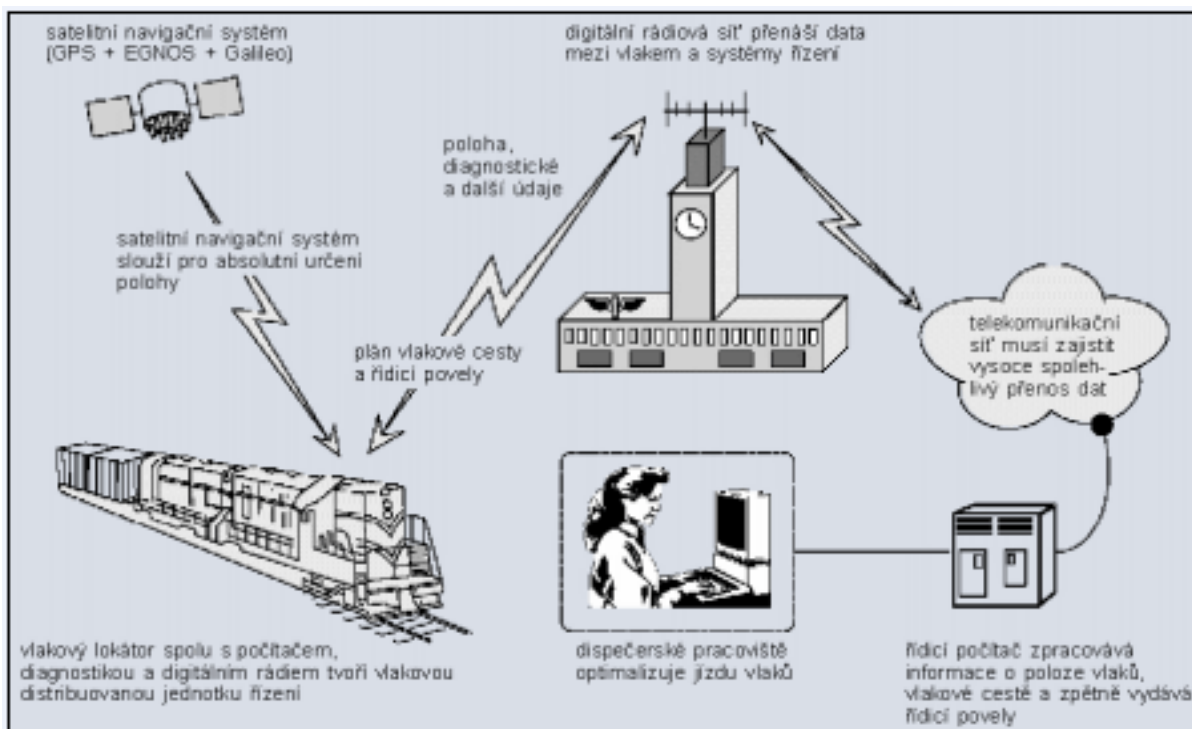
být: *na jejich vlastní komunikační prostředky* – mobilní telefon, iPAQ, laptop, apod., *informační zařízení* v železničních stanicích a ve vlacích. „V případě znalosti polohy vlaku je možno cestujícím poskytovat doplňkové služby, jako například vyhledávání spojů nebo turistické informace. Pokud budou lokomotivy a vagony vybaveny Galileo přijímači, operátoři budou moci sledovat „svůj“ vozový park a účinně pak poskytovat klientům aktuální informace.“⁷

Řízení železniční dopravy

Galileo by se měl stát hlavním nástrojem řídicích funkcí železniční dopravy spojených s bezpečností - tyto funkce jsou v Evropě sjednoceny v jednotném systému ERTMS (European Rail Traffic Management System) – Evropský systém řízení silniční dopravy. Vysoké bezpečnostní požadavky v železničním sektoru mohou být zabezpečeny propojením Galileo přijímačů s ostatními zařízeními jako je měřič kilometrů nebo gyroskop. Zejména zvýšení efektivnosti na vytížených spojích a snížení nákladů na regionálních železnicích pomůže zapojení satelitní navigace do ERTMC. Galileo může celosvětově zvýšit bezpečnost železniční dopravy a to zvláště tam, kde neexistují žádné řídicí systémy (mnoho železničních tratí po celém světě není těmito systémy vybaveno - zvyšující se množství nákladu přepraveného po železnicích bez jakékoli signalizace znamená zvyšování výskytu chyb a s tím spojených nehod). Vybavit méně frekventované úseky sofistikovaným signálním zařízením je však nerentabilní. Systém Galileo kombinovaný spolu s telekomunikačními službami nabídne železničním operátorům dostatečný kontrolní systém, který poskytne strojvedoucímu a řídicí stanici doplňkové prostředky pro monitorování provozu.

⁷ Galileo v České republice – Aplikace v železniční dopravě. Dostupné z: <http://www.czechspace.cz/galileo/aplikace/zeleznice>

Obrázek č. 7: Řízení vlaku prostřednictvím satelitního navigačního systému



Zdroj: AUTOMA: Využití satelitního navigačního systému Galileo na železnici. Dostupné z: http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=28576

Projekt APOLO

První zkoušky v oblasti sledování vlaku byly zahájeny v roce 1996, kdy byla na základě navigačního systému GPS určena poloha drezíny s přesností přibližně 1 metr. Další práce byly zaměřeny na lokalizaci vlaku na principu GPS. Tyto experimenty se uskutečnily v rámci projektu Evropské komise s názvem APOLO (Advanced Position Locator) v letech 1999 až 2001. Výsledkem práce byl vlakový lokátor, který byl nainstalován na dvou lokomotivách Českých drah a úspěšně vyzkoušen na tratích v okolí Pardubic a Hradce Králové.

„Na jaře roku 2001 byly na traťovém úseku Potštejn – Litice nad Orlicí uskutečněny testy lokátoru APOLO. Jednokolejná trať s mnoha oblouky prochází zalesněným úsekem, hlubokými výkopy a tunelem. Zkouška ukázala po ujetí 3 km, že chyba určení polohy lokomotivy dosáhla téměř 80 m. Tato chyba je nepřijatelná pro využití vlakového polohového lokátoru v železniční zabezpečovací technice.“⁸

⁸ FILIP, Aleš. a kol. Využití satelitního navigačního systému Galileo na železnici. Automa [online]. 2002 [cit. 2008-05-17]. Dostupný z WWW: <http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=28576>.

Obrázek č. 8: Antény zkušebního zařízení na lokomotivě



Zdroj: AUTOMA: Využití satelitního navigačního systému Galileo na železnici. Dostupné z: http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=28576

Řízení a sledování vozového parku a sledování pohybu zboží na železnici

Pro přesné určení polohy je nutné přijímat signál z dostatečného počtu družic (minimálně ze 4 družic) s požadovanou přesností tak, aby byly splněny podmínky pro přesnost, integritu, kontinuitu a pohotovost. Během jízdy vlak ze satelitů přijímá a zpracovává informace o poloze, rychlosti a času, které předává prostřednictvím komunikačního modulu do centra dispečerovi. V dispečerském centru se tyto informace zpracují a zobrazí se na displeji, kde je vidět poloha vozidla na trati.

Pro všechny dopravní odvětví je „fleet management“ (viz kapitola 1.3.5. Aplikace pro dopravce - automatická lokalizace vozidel) důležitým nástrojem pro zlepšování logistiky a celkové výkonnosti jak osobní, tak i nákladní dopravy. Znalost polohy zboží při jeho přepravě je důležitou informací pro zákazníky, a to hlavně z hlediska jejich důvěry v časné dodání zmíněného zboží. Zboží může být sledováno, pokud se nachází v dopravním prostředku přepravce (např. identifikace na základě přepravní jednotky - traction unit identification).

Systém Galileo pomůže organizovat a řídit železniční park, zlepší jeho údržbu, umožní efektivní sledování zboží, zjednoduší výběr mýtného na železničních úsecích a pomůže s efektivním využíváním jednotlivých tratí.

2.3.3 Využití Galilea v letecké dopravě

Mají-li klasické systémy jako VOR (všesměrový radiomaják) či DME (Distance Measuring Equipment – přístroj na palubě letadla sloužící k určení šikmé vzdálenosti mezi letadlem a pozemním zařízením) zajistit navigaci nad rozsáhlým územím, je potřeba velký počet majáků, čímž rostou provozní náklady. Některé oblasti nejsou do dnes plně pokryty signálem (Jižní Amerika) a tím není zajištěna bezpečnost letového provozu. Proto bylo nutno vytvořit globální systém.

„V letectví je navigace založena na GPS. Polohová přesnost a integrita nabízená systémem Galileo umožní větší využití stávajících letišť, která se nyní nevyužívají při nepříznivém počasí a špatné viditelnosti. Galileo spolu se systémem EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service) bude pilotům výrazně pomáhat za všech povětrnostních podmínek ve všech fázích letu – od pohybu po letištní ploše, startování, fázi letu až po přistávání. Galileo zvýší celkovou bezpečnost letecké dopravy a napomůže lepšímu plánování letů a hledání leteckých koridorů. Letecká doprava se celosvětově v posledních letech ročně zvyšuje o 4 %. Tento trend povede k přetížení uzlů v rámci letecké dopravní sítě. Z toho vyplývá, že bude nutné zvýšit kapacitu dopravní sítě, k čemuž bude zapotřebí přesnějších a spolehlivějších polohových systémů. Tím by se mohl stát navigační systém Galileo.“⁹

2.4 Projekt RDS-TMC

Tento systém umožňuje řidiči vozidla vybaveného navigačním systémem přijímat aktuální dopravní informace kódované v dopravně informačním centru podle speciálního, jazykově nezávislého protokolu ALERT-C, vysílané formou „tichého“ (nehlasového, datového) přenosu v rámci běžného rozhlasového vysílání VKV-FM.

Systém RDS-TMC patří do tzv. Dynamických navigací v silniční dopravě. To znamená, že přijímač se systémem RDS-TMC dokáže včas upozornit na dopravní problém na zvolené trase a v předstihu řešit důsledky (např. navrhnout vhodnou objížďku).

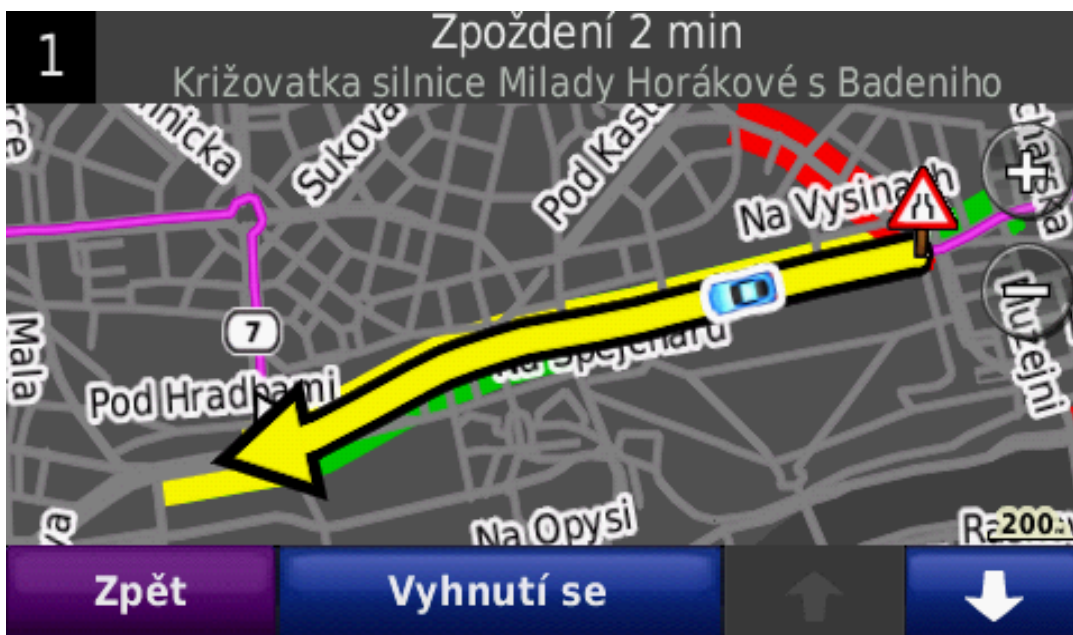
Praktické nasazení systému RDS-TMC je vázáno na navigační přístroje umožňující přijímat a zpracovávat dynamické dopravní informace a navigační data (mapy) obsahující

⁹ JALOVECKÝ, Martin, ABRAHAM, Jan. Navigace: Učební text pro teoretickou přípravu dopravních pilotů ATPL (A). Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2002. 190 s. ISBN 80-7204-246-7.

lokalizační tabulky. Lokalizační tabulky slouží jako společná platforma pro jednoznačný popis místa události.

V České republice byl v roce 2005 dokončen testovací provoz. Od této doby se dostupnost, přesnost a rychlost služby neustále zlepšuje, i díky JSDI. Je zřejmé, že dopravní informace z frekventovaných míst (dálnice, velká města) budou rychleji a relevantněji dostupná na navigačních přístrojích než z malé, např. „vesnické menší hustoty provozu“ (nízký stupeň provozu => nižší pravděpodobnost nehody).

Obrázek č. 9: Ukázka displeje navigačního přístroje s RDS-TMC technologií



Zdroj: Camping, cars & caravans. Dostupné z: <http://ccc.mise.cz/modules/articles/images/garminz.png>

Informace v systému RDS-TMC je možné přijímat různými způsoby:

- autorádio mající větší textový displej,
- navigační přístroje s velkým grafickým displejem pro podrobné informace,
- autorádio propojené s počítačem či PDA.

Obsah zprávy:

- Událost – informace o dopravním problému (např. kongesce způsobená dopravní nehodou) a o jeho závažnosti (např. kolona vozidel v délce 2km).
- Místo – informace o oblasti, úseku komunikace nebo bodovém místě, kde se nachází zdroj problému.

- Směr a rozsah – identifikuje přílehlá místa, která jsou nepříznivě ovlivněna událostí. Je-li to účelné, doplňuje i směr nepříznivého ovlivnění silničního provozu.
- Trvání – předpokládaná doba trvání problému.
- Doporučení objížďky – udává, zda je doporučeno vyhledat alternativní trasu či nikoli.

V zemích, kde byla navigace prostřednictvím RDS-TMC zavedena pomohlo plošně rozdělit dopravní zatížení silniční sítě, a tím celkově zvýšit plynulost dopravy, snížit cestovní doby a v neposlední řadě také snížit ekologické dopady nadměrné dopravy na okolí.

Avšak tento systém má i své nevýhody (např. nízká šířka pásma, poměrně omezený počet, rozsah a popis informací), a proto vzniká nový projekt TPEG (Transport protocol expert group), který využívá nových protokolů a přenosných prostředků pro poskytování dopravních informací.

3 ANALÝZA DOPRAVNÍHO INFORMAČNÍHO SYSTÉMU V PRAZE A HELSINKÁCH

Městská doprava je definována jako souhrnné označení pro systém, ve kterém je zahrnuta městská hromadná doprava (MHD) i individuální doprava (automobilová, cyklistická, pěší). Městská doprava velice napomáhá rychlému rozvoji měst, protože její technický rozvoj a industrializace zvyšují koncentraci obyvatel na určitém území. Dá se říci, že městská doprava je ve velkých městech jako Praha nebo Helsinky nejkomplexnějším dopravním systémem, neboť využívá dopravních cest drážních (dopravní prostředky: vlak, metro, tramvaj, trolejbus aj.), silničních (autobus, osobní automobil, motocykl, vozidlo taxislužby, atd.), vodních (lodě soukromé i v rámci MHD, přívoz) a ozubnicových dráhy.

I právě kvůli své rozmanitosti musí být doprava ve městě co nejlépe organizovaná, řízená a sledována. V rámci udržitelného rozvoje je nutné co nejvíce podporovat hromadnou dopravu. Centrum města mající rozsáhlou památkovou rezervaci vyžaduje velmi účinnou ochranu před pronikáním automobilové dopravy, proto je nezbytně nutné zajistit dobrou dostupnost všech jeho částí prostředky veřejné dopravy. V této práci je zkratkou MHD myšlena obecně, v Praze i v Helsinkách, veřejná hromadná doprava osob.

3.1 MHD

Bez MHD se neobejde žádné větší město. Význam hromadné dopravy pro udržitelnou mobilitu je ve městech zcela zřejmý, a přesto dochází k odlivu ve prospěch individuální automobilové dopravy. MHD je systém linek osobní veřejné dopravy určených k zajišťování dopravní obsluhy na území města hromadnými dopravními prostředky a obvykle s vlastním integrovaným systémem.

3.1.1 Informace pro cestující

Je zřejmé, že atraktivitu veřejné dopravy osob významně ovlivňuje úroveň informovanosti cestujících, spolehlivosti a komfortu. Cestující příchodem na zastávku (někteří v předstihu), odkud chce použít hromadnou dopravu, potřebuje první informaci, kterou je časový údaj o odjezdu jeho spoje. Vlastní provoz však přináší různé změny vlivem hustoty okolního provozu a vozidlo hromadné dopravy může nezávisle získat odchylku od stanoveného jízdního řádu. Dochází poté k tomu, že údaj na zastávce nejen neodpovídá

skutečnosti, ale jsou také narušovány vazby pro přestup cestujících mezi různými linkami stanovené jízdním řádem. Proto je nutné provázat jízdní řád s realitou provozu.

Jednou z cest je získat dostatečně přesné informace o poloze vozidla (například sledováním vozidla pomocí GPS), které se blíží k zastávce, a na které její příjezd cestující očekává. Zkušenostmi z provozu jsou k dispozici i dostatečně přesné časové údaje o potřebné době jízdy mezi dvěma-třemi zastávkami při vlivu okolního provozu, i když při jízdě je nutný průjezd světelně řízenými křižovatkami. Pokud tedy získáme v reálném čase informaci o průjezdu konkrétního vozidla místem, můžeme časový údaj o skutečném příjezdu poskytnout cestujícímu s předstihem a již bez ohledu na určený jízdní řád. Vozidlo přijede na zastávku v zobrazeném čase bez ohledu na to, zda na předchozí trase získalo zpoždění nebo jede dle statického jízdního řádu.

3.2 Doprava v Praze

Hlavní město Praha má velmi důležitou dopravní funkci pro celou Českou republiku a zároveň je samostatným krajem o rozloze 496 km². „Dopravní systém tvoří radiálně okružní systém pozemních komunikací. Dělbna přepravní práce mezi veřejnou dopravou a osobní automobilovou dopravou je 57:43. Počet osobních automobilů na 1000 obyvatel je 555. Hlavní město Praha má nejlépe fungující veřejnou dopravu ve střední Evropě, zajištěnou systémem Pražské integrované dopravy.“¹⁰

3.2.1 MHD v Praze – Pražská integrovaná doprava (PID)

Hromadnou dopravu osob, kterou organizuje ROPID (Regionální organizátor pražské integrované dopravy, příspěvková organizace), tvoří městská hromadná doprava v Praze (metro, tramvaje, lanová dráha na Petřín, městské autobusové linky a dva přívozy na Vltavě), příměstská autobusová doprava a železniční doprava (pouze 2. vozová třída osobních a spěšných vlaků a vybraných rychlíků uvedených v jízdních řádech Českých drah, a.s.) v Praze a zasahuje částečně na území Středočeského kraje. Ročně přepraví přes miliardu osob. Do PID je zapojeno kolem dvaceti dopravců různých druhů přeprav, z nichž největší přepravci v rámci Pražské integrované dopravy jsou na vnější osobní dopravě České dráhy, a.s. a na území města Dopravní podnik hl. m. Prahy, a.s. (DPP, a.s.)

¹⁰ *Doprava v hl. městě Praze* [online]. Informační server hlavního města Prahy. [cit. 2009–09–05]. Dostupné na WWW: <[http://doprava.praha-mesto.cz/\(qirri345mi5jca55epo2xnqm\)/Default.aspx](http://doprava.praha-mesto.cz/(qirri345mi5jca55epo2xnqm)/Default.aspx)>.

Informační služby cestujícím

K povinnostem PID patří informování cestujících o dopravní síti, linkovém vedení, tarifu nebo aktuálních změnách Pražské integrované dopravy na území Prahy.

Na zastávkách převažují vývěsné jízdní řády linek PID, statické elektronické tabule s plánovaným příjezdem linek dle jízdního řádu informace o změnách v dopravě v důsledku oprav pozemních komunikací a jiné. Ve vozidlech hromadné dopravy je ve všech tramvajích a metru, a většině autobusů akustický a vizuální informační systém pro cestující, informující o aktuálních a následujících stanicích či zastávkách linky. Tištěné informace (např. o tarifech PID) jsou cestujícím standardně dostupné ve stanicích metra, na zastávkách povrchové dopravy i přímo ve vozech. Další tištěné informační materiály jsou distribuovány po cca 400 místech v Praze a okolí, jako jsou hotely, turistická informační centra, atd.

V několika přestupních uzlech se začínají postupně objevovat vývěsné tabule informující cestující o předpokládaném příjezdu autobusů v reálném čase. Tento pilotní projekt je realizován firmou Telargo, Inc. a prakticky funguje na všech zastávkách linky 139 a 170. Informační panel s číslem linky a případným reálným zpožděním je prozatím na zastávce Kačerov. Zjištění zpoždění obou linek je dostupné na webové aplikaci „*Příjezdy autobusů on-line*“.

Veřejná hromadná doprava v Praze má jednotný systém poskytování informací v rámci integrovaného dopravního systému. Nabízí svým uživatelům rozličné funkce:

- On-line webová aplikace „*Moje spojení*“ nabízí po registraci vyplnění vlastního profilu s praktickými a užitečnými funkcemi jako jsou např. po definování tras, které cestující využívá jejich aktuální spojení; dále informace, zdali na linkách využívaných cestujícím nejsou nějaké omezení v dopravě; on-line kamery a další.
- *Porovnání výhodnosti hromadné a automobilové dopravy*: on-line aplikace, která uživateli umožňuje orientačně zjistit, který způsob dopravy je pro něj nejvhodnější. Je potřeba zadat vstupní údaje jako odkud a kam je chtěné se dostat; počet osob; cenu pohonných hmot; spotřebu dopravního prostředku l/100 km; opotřebení vozidla Kč/km. Výstupem je poté informace, kolik lze ušetřit minut a Kč při využití hromadné dopravy (výsledek se zobrazuje i v záporných hodnotách).
- *Sms jízdenka* – Tato služba nabízí zaplacení jízdného v rámci PID pomocí sms zprávy z mobilního telefonu. Sms stojí 26,- Kč s tím, že je jízdenka přestupní (pouze v pásmu

P a neplatí ve vlacích) a opravňuje cestující využít PID po době 90 minut. V případě nechtěného smazání lze vystavit duplikát odesláním sms, která vyjde na 6 Kč.

- *Elektronická jízdenka* – V rámci pražské chytré čipové karty “OpenCard”, jejíž vydání je zdarma a rozsah použití je zatím právě jako “tramvajenka”, placení parkování, čtenářský průkaz v knihovně a aplikace Portál umožňující registrovaným uživatelům zobrazit jejich nevyřešené dopravní přestupky. Nákup elektronické jízdenky je možný buď v hotovosti na předprodejních místech či přes e-shop Dopravního podniku hl. města Prahy.

Hlavní dopravní řídicí ústředna (HDŘÚ Praha)

Zajišťuje řízení a dozor nad pozemními komunikacemi v Praze pomocí kamerových systémů a dalších telematických aplikací. Sídlí v budově Centrálního dispečinku městské dopravy.

Subsystém televizního dohledu (TVD): Tento informační systém zprostředkovává vizuální informaci o dopravě z více kolem 250 přímo napojených televizních otočných nebo pevných kamer a pomocí nich jsou monitorována důležitá místa pražské komunikační sítě. TVD se stal také základním detekčním a informačním subsystémem řídicího systému tunelové soustavy (tunel Mrázovka, Strahovský, Těšnov a další) - velká část z těchto kamer zde ovšem není pouze snímacím zařízením, ale umí automaticky detekovat řadu situací, které mohou v tunelech vzniknout.

V kompetenci HDŘÚ Praha je také navádění řidičů a sledování obsazenosti na parkovištích P&R (Park and Ride), kterým se budu věnovat v další části práce.

3.2.2 Neveřejná doprava v Praze

Zahrnuje dopravu individuální – automobilovou, cyklistickou nebo pěší. V poslední době začíná být kladen důraz na cyklistickou dopravu a začínají se budovat nové cyklostezky, které by mohly odlehčit automobilovou dopravu.

Dopravní informační centrum Praha (DIC)

DIC Praha bylo po zkušebním provozu plně zprovozněno 1. 7. 2005, je přidruženým pracovištěm HDŘÚ Praha a jeho investorem a zároveň provozovatelem je Hlavní město Praha zastoupené Technickou správou komunikací. DIC je městský informační systém sloužící ke

sběru, vytváření, zpracování a exportu informací (přes různá média široké veřejnosti), které mají vztah k dopravní situaci na komunikacích hl. m. Prahy.

Hlavním záměrem je zjednodušení a zlepšení informovanosti obyvatel i návštěvníků Prahy a propojení vazby individuální automobilové dopravy s MHD.

„Celé pracoviště se skládá z několika hlavních modulů:

- *Server DIC*: přijímá dopravní informace z detektorů ve vozovkách, řadičů a oblastních ústředí.
- *Klient redakčního systému*: vytváří a edituje dopravní události.
- *RDS modul*: distribuuje dopravní informace kanálem RDS-TMC.
- *Kontrolní modul*: poskytuje informace o vysílání systémem RDS – TMC.¹¹

Pod názvem "Dopravní informace on-line" jsou uživatelům poskytovány informace prostřednictvím služeb WEB, WEB pro PDA, WAP, SMS a MMS. Jedná se především o zátěžové mapy hustoty provozu, tabulky se stupni provozu, fotografie z vybraných dopravních kamer, informace o dopravních uzavírkách a přehled obsazenosti parkovišť P&R.

Pokud jde o zjišťování stupňů dopravní zátěže, funguje v rámci DIC Praha softwarová aplikace nazvaná "Klasifikátor dopravních dat", která automaticky provádí vyhodnocení stupňů dopravy, a to na základě detektory zjištěných hodnot intenzity a obsazenosti. Na základě těchto hodnot jsou dle tabulek vypočteny výsledné stupně dopravy. Tento systém se dynamicky rozvíjí a postupně se v něm bude objevovat stále vyšší počet sledovaných úseků na pražské komunikační síti.

Následující obrázek představuje ukázkou dopravní situaci v Praze, která je dostupná na portálu Hlavního města Prahy. Existuje však více serverů s dopravními informacemi, které se odlišují nabízejícími aplikacemi (např. možností zaregistrování s následným prohlížením oblíbených tras, apod.).

¹¹ Ročenka dopravy Praha 2005, řízení dopravy a dopravní telematika. Dostupné z: <http://www.tsk-praha.cz/wps/wcm/static/rocenky/rocenka05/texty/dtp04.htm>

Obrázek č. 10: Dopravní situace v Praze



Zdroj: Upraveno podle: Dopravní informace, dostupné z: <http://kamery.praha.eu/Situace.jsp>

Služby pro řidiče

Proměnné informační tabule (PIT)

PIT informující řidiče pomocí textových zpráv o důležitých aktuálních změnách v dopravě v dané oblasti (kongesce, nehody apod.), jsou v Praze postupně instalovány.

V současné době lze nalézt tato elektronická zařízení od společnosti AŽD Praha, s.r.o., například na následujících místech: Jižní spojka (za ČS ARAL), Jinonická, Radlická, Ke Štvanici, Hlávkův most, Wilsonova, Plzeňská, Patočková (u Střešovické), Na Františku, Rohanské nábřeží, K Barrandovu, Karmelitská, Vítězná, Modřanská, Dienzenhoferovy sady, Hořejší nábřeží, Patočková (Pod Drinopolem), Strakonická (u Branického mostu), Strakonická (před větvením do Zlíchovského tunelu), Dobříšská (před Zlíchovským tunelem), 5. Května, atd.

Parkovací informace

Všeobecně viz kapitola 1.4.2 Služby pro automobilovou dopravu.

V Praze kromě standardních parkovacích domů, parkování u nákupních center, apod. vybudovali funkční systém parkovišť typu „Park and Ride“ (P&R), což znamená v doslovném překladu „zaparkuj a jed“ dále městskou hromadnou dopravou. Odpadají tak problémy se zaparkováním dopravního prostředku ve městě. Parkoviště jsou střežená za symbolický poplatek 10,- Kč za celou dobu - je možné parkovat v době provozu metra, což představuje od asi 4 hodin ráno do 1 hodiny ranní následujícího dne. Uživatelé parkoviště nemající předplatní jízdenku nebo nárok na bezplatnou přepravu si musí zakoupit jízdenku na MHD, která je pro ně cenově zvýhodněná – za přestupní zpáteční zaplatí 40,- Kč, za jednodenní je sazba 80,- Kč.

Navigační systém na parkoviště používající informační tabule obsahující dopravní značky a zařízení pro provozní informace s proměnnými symboly je v plném rozsahu použit na příjezdu do Prahy ve směru od dálnice D5 pro záchytná parkoviště P&R Zličín I a II, Nové Butovice a Radlická.

Za projekt P&R je odpovědný Dopravní podnik hlavního města Prahy, a.s. a Technická správa komunikací.

Záchytná parkoviště P & R jsou u následujících stanic metra:

- trasa A, stanice Depo Hostivař, Skalka, I a II
- trasa B, stanice Zličín I a II
- trasa B, stanice Nové Butovice
- trasa B, stanice Palmovka
- trasa B, stanice Rajská zahrada
- trasa B, stanice Černý Most I a II
- trasa C, stanice Letňany
- trasa C, stanice Ládví
- trasa C, stanice Nádraží Holešovice
- trasa C, stanice Opatov
- trasa C, stanice Chodov

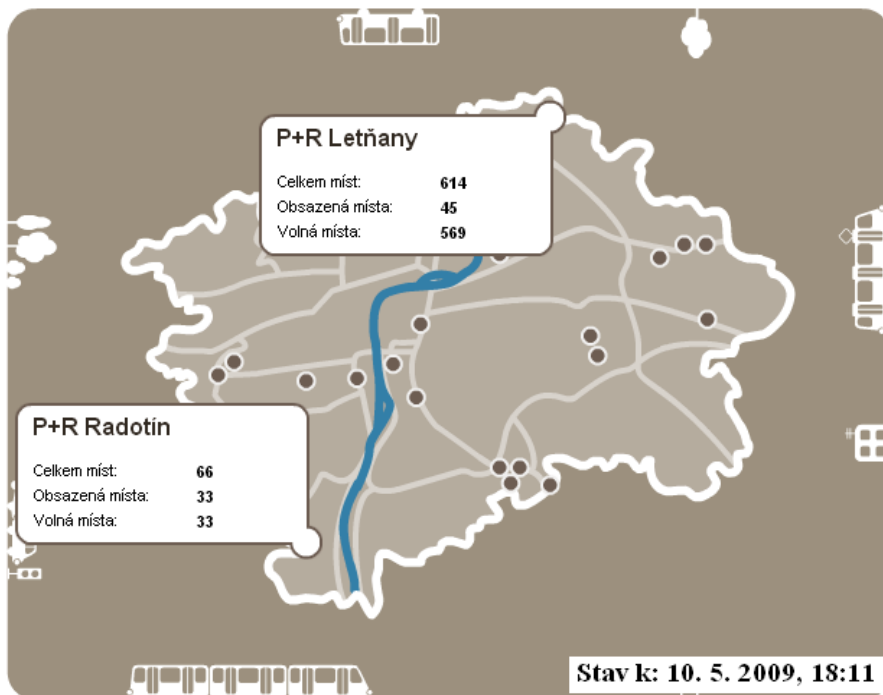
U železničních stanic: Praha – Radotín a Praha – Běchovice.

Aktuální obsazenost parkovišť Park and Ride (P&R)

Technická správa komunikací hl. m. Prahy zajišťuje v rámci služby TSK info zasílání aktuálních dat o obsazenosti parkovišť P&R zdarma na email. Služba je dostupná od dubna

2009 a za první měsíc se zaregistrovalo několik set zájemců. TSK mimo jiné předpokládá, že naroste zájem o využívání P&R parkovišť. Je možné si nastavit množství a četnost zasílaných dat a zároveň se dá zvolit, z jakých parkovišť chce uživatel dostávat informace.

Obrázek č. 11: Aktuální obsazenost vybraných parkovišť P&R na území hl. města Prahy



Zdroj: Upraveno podle: Dopravní podnik hl. města Prahy, aktuální obsazenost parkovišť. Dostupné z: <http://www.dpp.cz/parkoviste/>

Od roku 2001 se snaží Praha zavádět systém K&R (Kiss and Ride), který umožňuje řidičům zastavit nebo zaparkovat na krátkou dobu na vyhrazeném místě v blízkosti MHD. Tento systém se využívá k přestupu spolucestujících na hromadnou dopravu a vozidlo odjíždí. Doba na parkování je omezena na 5 minut. Systém K&R je například u stanic metra B Radlická, Černý Most, metra C Kačerov, Vltavská, Opatov, Kobylisy, Ládví a I. P. Pavlova metra A Dejvická.

Informace pro cyklisty

Ačkoli město Praha nemá nejvhodnější podmínky pro tento ekologický způsob dopravy (kopcovitý terén, hustý automobilový provoz, nedostatek kvalitních a skutečných cyklostezek - v minulosti nebylo počítáno s cyklisty při výstavbě infrastruktury, apod.) v programovém prohlášení současného vedení města je zakotveno, že do roku 2010 bude vybudováno 80 km nových cyklostezek a 150 km značených cyklotras.

V rámci webových stránek pražské radnice byl zřízen informační portál „Pražská cyklistická“, kde cyklista najde rozsáhlé informace o cyklostezkách i nově vybudovaných, interaktivní mapy, přehledy uzavírek a omezení pro cyklostezky, informace o přepravě jízdních kol dopravními prostředky PID.

System „Bike and Ride“ (B&R) je obdobou systému P&R a umožňuje úschovu kol v návaznosti na PID. Úschova kol na hlídaném parkovišti je zdarma, doba provozu parkoviště je stejná jako u systému P&R (tj., od čtvrté hodiny ranní do první hodiny ranní následujícího dne) a je zde možnost si zapůjčit za 20,- Kč zámek na kolo. Počet parkovišť B&R je v současnosti na území Prahy 12 a jsou vždy u zastávky metra.

3.3 Doprava v Helsinkách

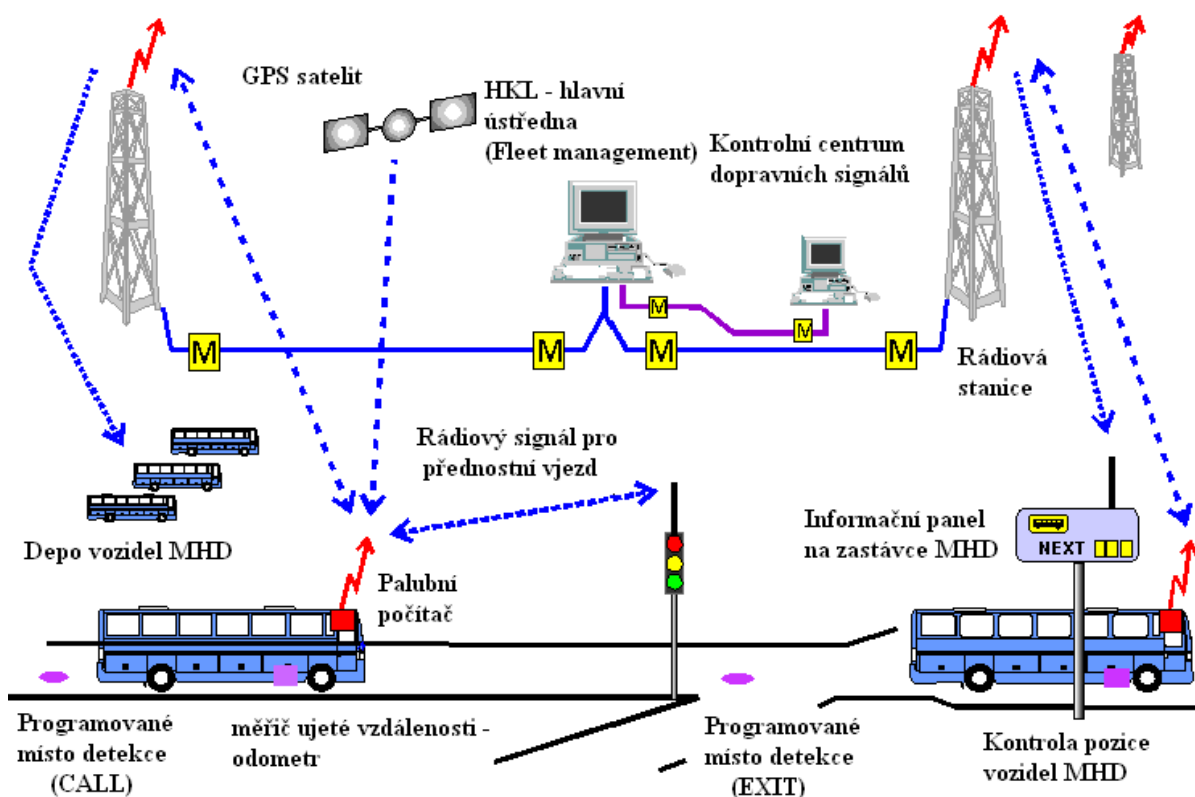
Helsinky – hlavní a největší město ve Finsku mají skoro o polovinu větší rozlohu než Praha, ale o polovinu méně obyvatel (přes půl milionu). Jsou i důležitým přístavem, který má strategickou polohu u Baltského moře. I právě velká rozloha s nižší hustotou obyvatel, dala vyniknout vynikající integrované hromadné dopravě osob, ve které dominuje doprava nadzemní. Počet osobních automobilů na 1000 obyvatel je asi 390, což je nižší než v Praze.

3.3.1 MHD v Helsinkách

V Městské veřejné dopravě pro přepravu cestujících slouží systém autobusů, tramvají, metra, vlaků a lodní dopravy. Rozlišuje se dle geografie a tarifními pásmy na 4 samostatné jednotlivé oblasti, resp. města (Helsinky, Espoo, Vantaa a Kauniainen), dohromady tvoří tzv. Metropolitní oblast, která má jednotný systém jízdného, organizováno společností YTV. Oblast města Helsinky je provozována společností „Helsingin kaupungin liikennelaitos“ (městská doprava Helsinky, dále jen „HKL“), které se budou převážně věnovat.

Telematické aplikace ovlivňují a zdokonalují městskou dopravu také v Helsinkách, což přispívá k plynulosti dopravy ve městě a okolí. Ke stálému rozvoji dochází díky spolupráci veřejného a soukromého sektoru. Jak je vidět z následujícího obrázku, vozidla MHD jsou vybavena palubní jednotkou, která komunikuje s GPS satelitem a Hlavní ústřednou v Helsinkách a je tudíž možné identifikovat aktuální polohu vozidla.

Obrázek č. 12: Dopravní telematika v Helsinkách – Dopravní informace cestujícím a přednost vozidel MHD



Zdroj: Upraveno podle: Public Transport Telematics System Configuration in the City of Helsinki. Dostupné z: www.hel2.fi/ksv/entire/images/proj423.gif

Informační služby cestujícím

KAMO – mobilní průvodce pro cestování ve městě

Tuto službu poskytuje Finské technické výzkumné centrum a umožňuje uživateli následující funkce:

- plánování a sledování cesty „od zastávky k zastávce“ s možností uložení (dostupné pro všechny druhy MHD, kromě lodní),
- zastávkový jízdní řád včetně skutečných příjezdů vozidel MHD na zastávku,
- aplikace umožňuje zaplacení jízdného,
- informace o změnách v dopravě, uzavírkách,
- možnost získávání informací o kulturních akcích, novinkách apod.

Stažení aplikace do mobilního telefonu je zpoplatněno, provoz a užití již nikoli.

Informační systém na zastávkách - skutečné příjezdy vozidel MHD

Detekčním systémem AVL (viz. 1.3.6 Aplikace pro dopravce - automatická lokalizace vozidel) na bázi GPS jsou vybavena vozidla hromadné dopravy v Helsinkách – a to všechny tramvaje a většina autobusů na hlavních dopravních tepnách. Informační elektronický panel na zastávkách oznamuje, za kolik minut přijede první linka a za kolik minut přijede druhá linka.

Obrázek č. 13: Tramvajová zastávka v Helsinkách s informačním panelem skutečných odjezdů



Zdroj: Helsinki Tram, Finland. Dostupné z: www.data-display.com/uploads/2428.jpg

Email a sms servis

Na základě registrace na webovém portálu „Informace o dopravních výjimkách“ a definováním od jakých linek spojů si cestující přeje zasílat dopravní informace, budou zasílány na uvedenou emailovou adresu zpoždění linky, která jsou 15 minut a více, a také je uveden důvod zpoždění. Sms servis je služba poskytující informaci o zpoždění, pakliže je odesláno do centra služek HKL číslo linky a jméno (číslo) zastávky.

Plánovač tras – „Journey planner”- pro metropolitní oblast Helsinek

Aplikace dostupná na internetu a na v informačních kioscích na dopravních terminálech umožňuje plánování tras „od domu k domu“, tj. od výchozího bodu (např. letiště) do konečného bodu (např. Technologická Univerzita v Helsinkách). Prohlížeč po zadání dalších údajů data a času zobrazí mapu, kde se zadané projekty nachází, celkový čas přepravy, celkový čas chůze, vzdálenost, návrh použití dopravních prostředků hromadné dopravy, přesné zobrazení na mapě, kde se začátek/konec cesty a zastávky MHD nacházejí s možností detailního prohlížení.

Interaktivní on-line mapa – aktuální poloha linek MHD

HKL ve spolupráci s Google, Inc. Provozuje aplikaci „HKL – Ajonuvot“, což je mapa s polohou všech tramvají a některých autobusů v aktuálním čase. Umožňuje též vyhledat informace z jednotlivých zastávek a linek.

Obrázek č. 14: Interaktivní on-line mapa – aktuální poloha linek MHD



Zdroj: Upraveno podle Helsinki City Transport - Ajoneuvot. Dostupné z: <http://transport.wspgroup.fi/hklkartta/>

Přestože informování cestujících ohledně veřejné dopravy je v Helsinkách na velmi dobré úrovni, dovoluji si poznámku k zastávkám MHD. Ve většině z nich chybí jízdní řády spojů a také trasy linek, což může dělat problém nejen turistům, ale i místním, kteří necestují

často veřejnou dopravou. Jízdní řády i trasy linek jsou sofistikovaně zpracované elektronicky (KAMO, webové aplikace), ale ve vývěsné podobě mají rezervy.

Městské dopravní kontrolní centrum (HelUTC)

HelUTC je odpovědné za řízení a kontrolu pozemních komunikací ve městě. Dále dohlíží, spravuje a rozvíjí světelná signalizační zařízení (SSZ), navigační systém na parkoviště, přednostní vjezd vozidel MHD na křižovatkách (pouze v případě zpoždění linky) a další dopravní telematiku v Helsinkách.

- Projekt „BePOLITE“: nový koncept řízení cyklistů pomocí SZZ před přechody pro chodce. SSZ se liší od SSZ na křižovatkách tím, že blikající žluté světlo znamená, že chodcům brzy nastane červená a cyklista může vjet přes chodník, pakliže již chodec nepřechází.
- Navigační systém na parkoviště: Celý systém je plně automatizován, zahrnuje devět P&R parkovišť a kolem šedesáti PIT. Parkování není zpoplatněno na většině parkovištích, s výjimkou dvou, které se nacházejí v centru města.

3.3.2 Neveřejná doprava v Helsinkách

Služby pro řidiče

„Digitraffic“ – dynamické dopravní a cestovní informace

Tento projekt, za který odpovídá Finské ředitelství silnic a provozuje jej ve spolupráci s PPP (Public Private Partnership) poskytuje uživatelům (řidičům, orgánům státní správy, atd.) komplexní dynamické i statické informace ohledně cestování na pozemních komunikacích nejen v Helsinkách. Na rozdíl od českého JSDI je systém sběru dopravních dat a informací založen výhradně na automatizovaných aplikacích – na každých 2 až 3 km pozemní komunikace je instalován kamerový systém, senzory instalované na chodnicích, teplotní čidla, či meteorologických stanic.

Příklady poskytovaných informací:

- zátěžové mapy hustoty provozu a tabulky se stupni provozu aktualizované každou minutu,
- měření rychlosti a cestovního času,
- zprávy o dopravních nehodách,

- aktuální informace o počasí a stavu pozemních komunikací, atd.

Dopravní informační centrum neustále situaci monitoruje, ověřuje a sdílí dopravní informace pomocí webového rozhraní, navigačních přístrojů, mobilních telefonů.

Interaktivní online mapa – aktuální dopravní situace v Helsinkách a okolí:

Obrázek č. 15: Aktuální dopravní informace pro řidiče



Zdroj: Upraveno podle: Destia Traffic. Dostupné z: <http://www.destiatraffic.fi/liikenne/index.php?os=helsinki>

4 MOŽNOSTI ROZVOJE DOPRAVNÍCH INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ

Mezi základní vlastnosti informací pro uživatele (cestující a řidiče) by měly patřit: aktuálnost, úplnost, srozumitelnost, viditelné umístění informačního zařízení, profesionálně podaná informace. Např. ROPID musí zveřejnit změnu v drážní dopravě, tudíž i u tramvají, dle ustanovení drážního zákona, 24 hodin před jejím započítím.

Aby mohlo poskytování dopravních informací splnit zmiňovaná kritéria, je nutná funkčnost celého jednotného informačního systému s co nejvyšším stupněm zainteresovaných složek ať už státních či soukromých (organizátoři, objednavatelé, dopravci, infrastrukturní agentury). Na základě průzkumu hromadné dopravy v Praze zjišťují, jak jsou cestující spokojeni s poskytnutými informacemi o mimořádnostech (změnách, omezení) v dopravě.

4.1 Regionální IS ve veřejné dopravě

4.1.1 Průzkum o informování cestujících v PID při změnách v dopravě

Na webu ROPID, Dopravního podniku hl. m. Prahy a dalších dopravců, lze nalézt na titulní stránce informace o mimořádnostech provozu a souhrnné informace o trvalých změnách v aktuálním měsíci. Je důležité, aby zmiňované dopravní informace byly poskytnuty v přepravních prostorech, tj. na nádražích, terminálech i jednotlivých zastávkách. Jak je patrné z následujícího obrázku, zobrazující upozornění na mimořádnosti v dopravě (z levé strany nahoře – na nádraží Praha Holešovice, zastávce Anděl, v tramvaji č. linky 7, na hlavním nádraží Českých drah, a.s. a v metru stanice Florenc), je tomu tak.

Obrázek č. 16: Ukázky informačních panelů o mimořádnostech v dopravě



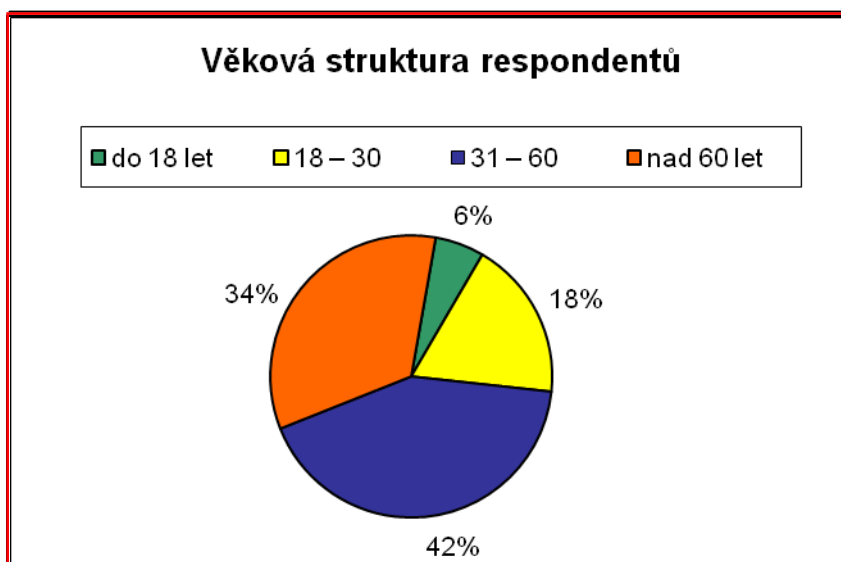
Zdroj: vlastní

Dále jsem svůj průzkum informovanosti cestujících o mimořádnostech v dopravě podložila slovním dotazováním osob na zastávkách hromadné dopravy (Kobylisy, Anděl, Myslíkova) Pražské integrované dopravy, kde probíhá změna v dopravě. Cílem dotazníku bylo zjistit *Spokojenost cestujících s poskytnutými informacemi o mimořádnostech v dopravě v Pražské integrované dopravě*. Dotazník se zaměřuje na otázky týkající se ukazatelů kvality dostupných informací, jimiž jsou dostupnost, přehlednost, úplnost, srozumitelnost, včasnost. Respondenti hodnotili ukazatele postupně s následujícími možnostmi odpovědi: 1 = zcela spokojen(a); 2 = spíše spokojen(a); 3 = ani spokojen(a), ani nespokojen(a); 4 = spíše nespokojen(a); 5 = zcela nespokojen(a). Dále jsem se zjišťovala, zda respondenti hledají informace o změnách v dopravě i na internetu, a také zda by využili službu zasílání informací o mimořádnostech v dopravě, a to linek, resp. tras, které si sami vyberou. Při kladné odpovědi je kladena otázka zda preferují email nebo sms. Položenou otázku „Jak často využíváte přepravních služeb PID“ zjišťuji frekvenci využití MHD. Pokud respondenti uvedli, že cestují „zřídka“, „dvakrát za rok“, apod., dotazník nebyl vyhodnocován (těchto případů bylo 11).

4.1.2 Vyhodnocení dotazníků

Celkem na otázky odpovědělo 82 respondentů, resp. dotazníků bylo vyhodnoceno 71 (11 respondentů nesplnilo kritérium potřebné frekvence využití veřejné dopravy). Otázky jsou popsány výše, vzhled dotazníků je uveden v příloze.

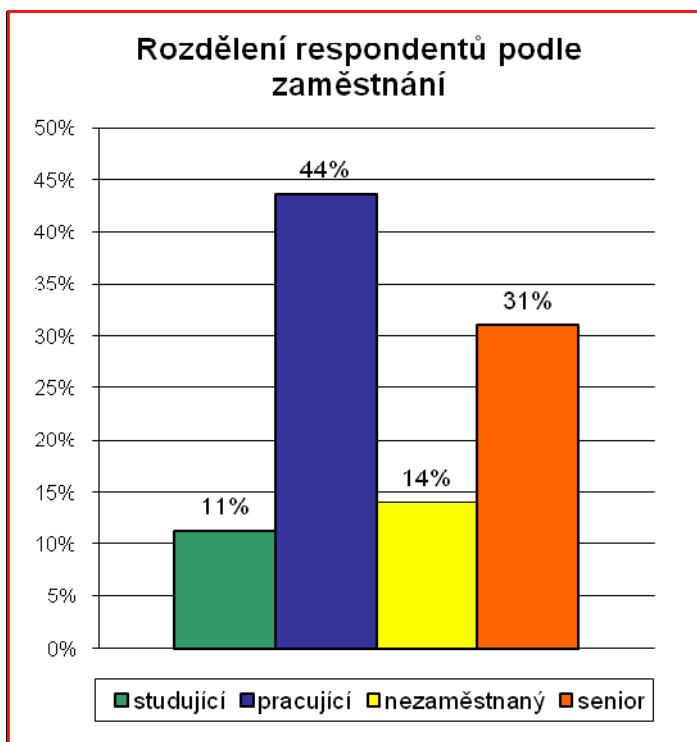
Obrázek č. 17: Graf zastoupení věkových skupin



Zdroj: vlastní

Vybírání respondentů výše uvedených věkových skupin bylo záměrné, s cílem zjistit názor primárně od dospělých osob. Osoby mladší 18 let jsou povětšinou studující s menšími požadavky (např. rychlost přepravy), lépe si shánějí informace a nebývají přílišnými kritiky. S grafu vyplývá, procentuálně vyjádřeno, že 94 % jsou dospělými osobami.

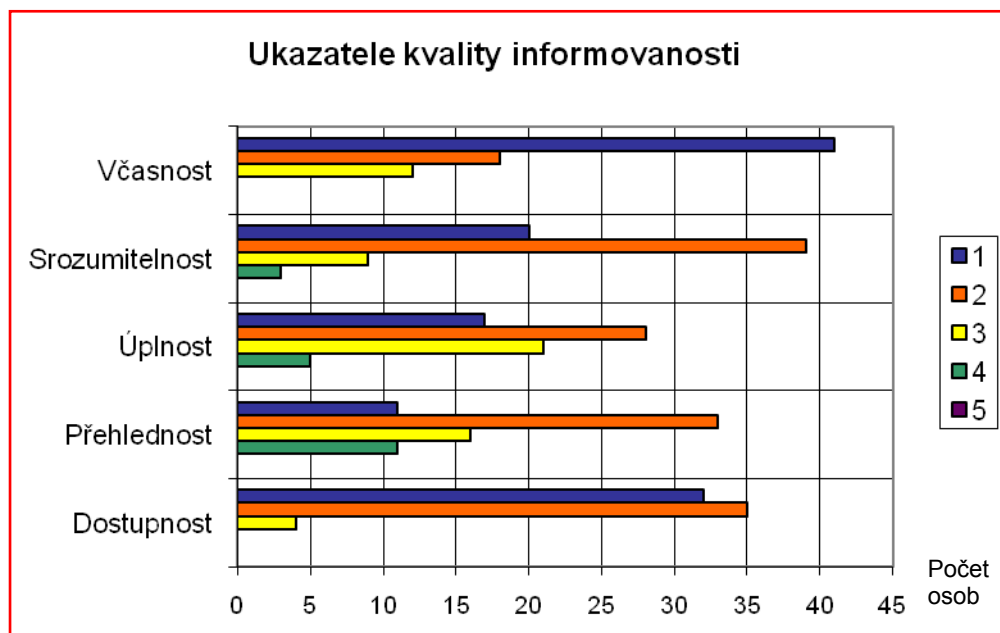
Obrázek č. 18: Graf rozdělení respondentů podle zaměstnání



Zdroj: vlastní

Pracující osoby mají větší nároky ve srovnání s ostatními na funkčnost informačního systému - z uvedeného grafu můžeme konstatovat, že pracujících je nejvíce a to 44 %.

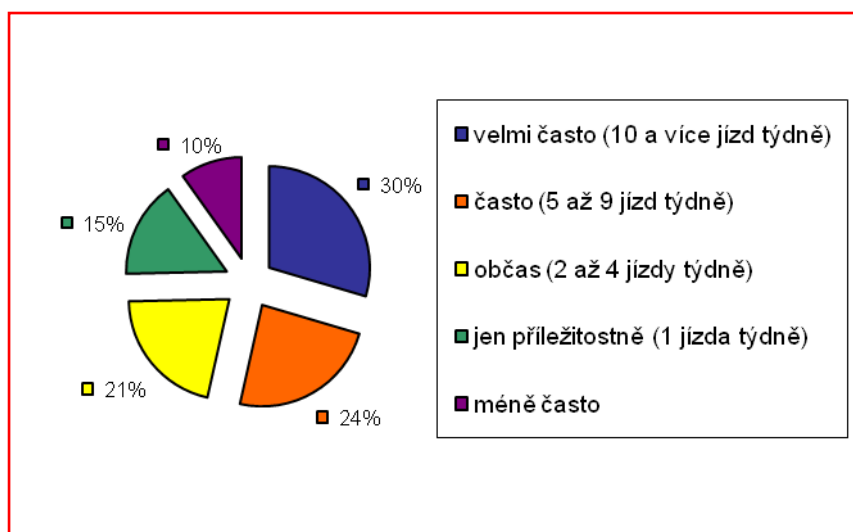
Obrázek č. 19: Graf ukazatelů kvality informovanosti na zastávkách o mimořádnostech v dopravě



Zdroj: vlastní

S dostupností informací o mimořádnostech v dopravě jsou respondenti v naprosté většině zcela nebo spíše spokojeni. Jejich ohodnocení potvrzuje i obrázek č. 16, který zobrazuje fotografie informačních panelů přepravních prostor. Co se týká přehlednosti poskytovaných informací na zastávkách respondenti využili ve 23 procentech odpověď ani spokojen, ani nespokojen a v 18 procentech spíše nespokojenost. Vysvětlením může být i to, že informační panel je na všech zastávkách stejný (nikoli odlišný pro každou zastávku v závislosti na tom, jaké spoje na ni zastavují) a tudíž se nemusí zdát přehledný, a to zvláště pro seniory. I u ukazatele kvality informací úplnosti je dominující částečná spokojenost a neutrální stanovisko, může to jednak znamenat např. adekvátní nabídku náhradního spojení (namísto tramvají jezdí ve stejných časových intervalech a trasách autobusy), ale také se mohou např. objevit i neúplné nebo neaktualizované informace o začátku/konci změny. Také se srozumitelností poskytnutých informací jsou respondenti v 83 procentech spíše nebo zcela spokojeni. Může to být i proto, že informace mají jednotný vizuální styl a cestující zvyknutí na tento styl se lépe a rychleji orientují, tudíž pro ně může být srozumitelný. Domnívám se však, že i pro cestujícího vidící informaci poprvé je srozumitelný, i protože jsou informace podpořeny názorným obrázkem, který zobrazuje např. trasu linky za normálního/mimořádného stavu. Ukazatel včasnosti dodaných informací je hodnocen respondenty také velmi kladně, dokonce téměř 60 % respondentů je zcela spokojeno. Provozovatel MHD má ze zákona povinnost oznámit cestujícím změny v dopravě předem, a tak spokojenost respondentů může potvrzovat, že tak opravdu činí.

Obrázek č. 20: Graf frekvence využití PID

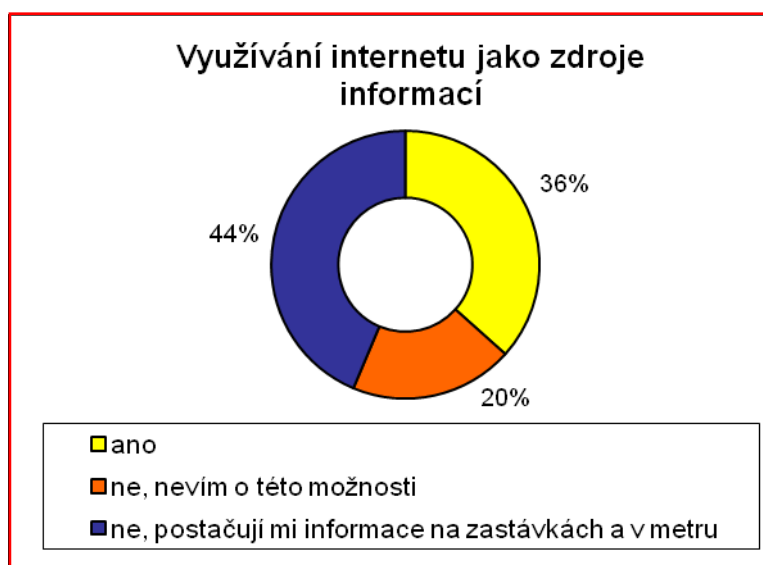


Zdroj: vlastní

Z grafu je možno vidět jednak rovnoměrné rozložení četnosti využívání městské dopravy, 90 procent respondentů využívá služeb PID nejméně jednou týdně. Tato otázka byla položena

i proto, abych zajistila jistou relevantnost odpovědí, neboť cestující, který využívá PID velmi zřídka (např. dvakrát ročně) není dostatečně „poznávan“ funkčností hromadné dopravy v Praze.

Obrázek č. 21: Graf využívání internetu jako zdroje informací



Zdroj: vlastní

Touto otázkou zjišťuji, zda respondenti využívají k informovanosti o změnách média, a to konkrétně internet. ROPID i dopravci mají na svém webu probíhající i plánované změny v dopravě a může být dobrým zdrojem informací. Avšak 20 % respondentů o této možnosti neví a 44 % postačují informace na zastávkách.

Při následné otázce „Využili byste služby zasílání informací o změnách v dopravě vámi zvolených linek, resp. tras?“ odpovědělo téměř dvě třetiny osob (42 osob, odpovídá 59 % z celkového počtu dotázaných) kladně, a při doplňující otázce preference způsobu zasílání odpovědělo 28 respondentů pro sms a 14 respondentů by raději dostávalo informace emailem.

4.1.3 Doporučení zlepšujících opatření ROPID k větší informovanosti cestujících

- Sjednocení informací na webu a na zastávkách do jednotné podoby, s jednotným vizuálním prvem a jednotnou grafickou úpravou. S tím souvisí i informování cestujících při dopravních změnách. Je-li změna v rámci PID, dopravce DPP, a.s., informuje cestující např. v Informačních střediscích DPP,

a.s. Pakliže je změna v rámci PID od jiného dopravce, zajišťuje a informuje cestující ROPID. I proto navrhuji jednotnost v informování cestujících a vytvořit informační centra PID (kde budou podávány informace od všech dopravců, tj. např. i od ČD, a.s.), nikoli jen DPP, a.s.

- Na základě dotazování osob a následném vyhodnocení navrhuji ROPID zlepšení služeb pro cestující v podobě zasílání informací o mimořádnostech v dopravě, a to elektronicky. Dobrým příkladem a vzorem nechť je město Helsinky, kde tento způsob funguje, jak je možné se dočíst v následující kapitole. Otázkou zůstává financování této služby, a to zvláště u sms, které bývají zpoplatněny na rozdíl od elektronické pošty.

4.1.4. Informování cestujících v Helsinkách

Na základě dotazníku „Benchmarking in Europe Service of public Transport (srovnání veřejné dopravy ve vybraných hlavních městech Evropy organizující Radou evropských studentů technologie - BEST) vyplývá, že 49 procent respondentů plně nebo částečně souhlasí s následujícími tvrzeními: *Je snadné získat informace potřebné k plánování cesty; Informace jsou dobré, když se objeví mimořádnosti v dopravě; Informace jsou postačující na zastávkách a terminálech.* Zhodnocovatelé průzkumu uvádějí, že pokles spokojenost je kvůli neuspokojivě značeným zastávkám, a také kvůli velkému počtu neuskutečněným odjezdům autobusů ze zastávek dle jízdního řádu.

Služby pro uživatele veřejné dopravy, jak bylo zmiňováno v kapitole 3.3.1 MHD v Helsinkách, nabízejí cestujícím širokou škálu možností získání informací o jízdních řádech, ale i o mimořádnostech v dopravě. Prakticky jsem vyzkoušela funkčnost „email servisu“, když jsem se nejprve zaregistrovala na online webovou aplikaci „Informace o provozních výjimkách“ (přeloženo z anglického jazyka), kde jsem vybrala, od jakých spojů si přeji dostávat informace. Za sledované období 14 dnů mi přišlo celkem 43 upozornění o mimořádnostech v provozu. Např. za den 12. 5. 2009 jsem obdržela následující informace:

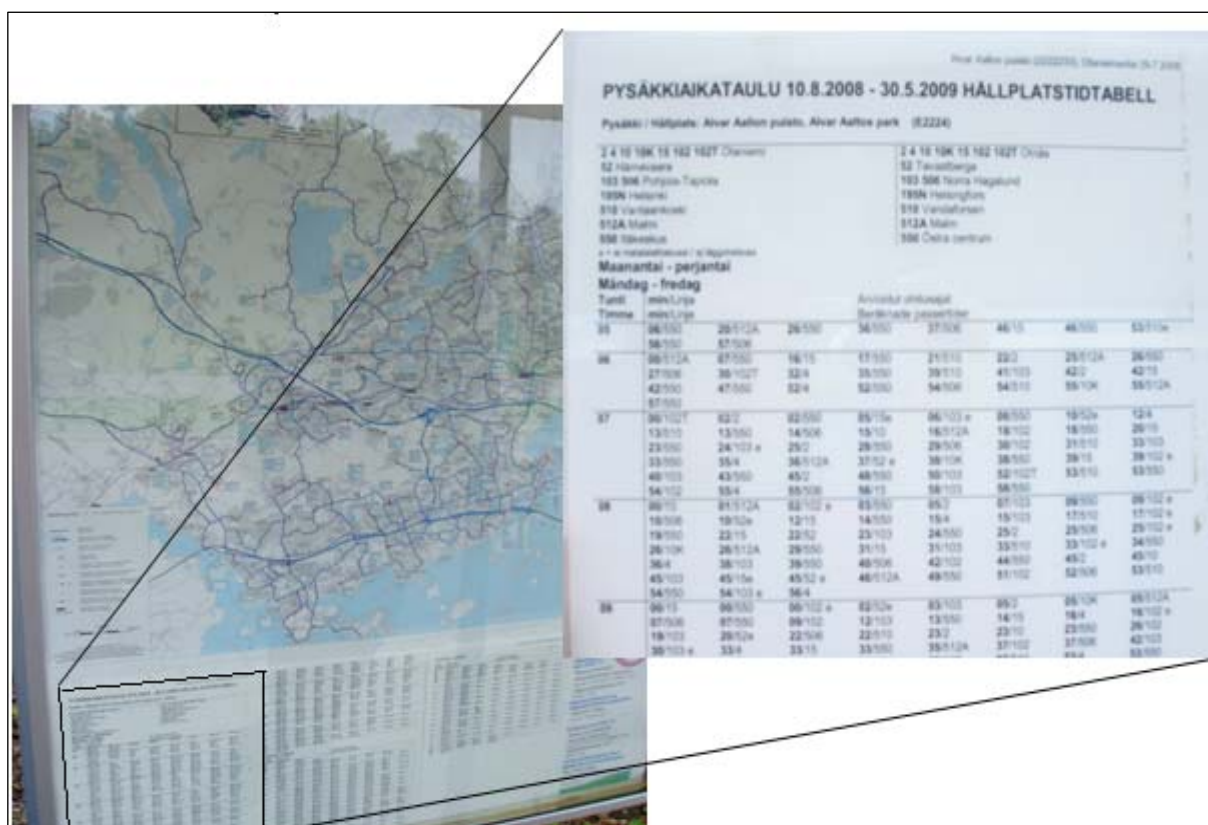
- Osobní vlaky „K“, oba směry, budou zpožděny o 10 až 15 minut. Důvod: technické problémy. Odhadovaný čas: 7:25 – 8:30.
- Tramvaje č.: 4 směr Munkkiniemi, 4T směr Munkkiniemi, 7A směr Pasila a 10 směr Pikku Huopalahti, přerušily jízdu. Důvod: technické problémy. Odhadovaný čas: 10:53 – 11:15.

- Místní doprava Helsinky, linka č. 65A směr Oulunkylä, je zrušena. Důvod: technické problémy. Odhadovaný čas: 14:00 – 14:30.

Praktické ověření informace na základě těchto upozornění bylo provedeno náhodně v 5 případech mnou pověřenou osobou a vždy se avizovaná informace potvrdila. Podle tohoto jednoduchého vyšetření lze prohlásit, že služba „email servis“, funguje.

I když má HKL velmi obстойný elektronický servis, je nutné vytknout informace pro cestující na zastávkách. Na velkém počtu zastávek nelze nalézt trasy linek jednotlivých spojů, a to může znepříjemnit cestu nejen turistovi, ale i občanovi Helsinek, který se rozhodl využít služby dosud nepoznaného spojení. Navíc mapa spojů linek je na všech zastávkách stejná. Nedostatečnou informovanost na zastávkách deklaruje následující obrázek:

Obrázek č. 22: Ukázka zastávky v Helsinkách



Zdroj: vlastní

4.1.5 Shrnutí a doporučení pro IS Prahy a Helsinek

System informování cestujících v Helsinkách je pokročilejší v tom, že poskytuje uživatelům *dynamické* dopravní informace o reálném příjezdu vozidel integrované hromadné

dopravy (všech vlaků, tramvají a vybraných autobusů) a to jak na zastávkách, tak přímo zdarma elektronicky uživatelům, kteří si službu aktivují. V Praze je zatím pilotní projekt reálných příjezdů na zastávky u dvou linek. Navrhuji tedy postupné rozšiřování pro co nejvyšší počet zastávek, resp. dopravních prostředků (viz názorný obrázek č. 12 ve 3. kapitole). Elektronické informace (pomocí mobilního telefonu nebo elektronické pošty), které jak jsem prakticky ověřila, fungují bez problému v Helsinkách, proto podobnou službu navrhuji implementovat i cestujícím v Praze. Dle vyhodnocení dotazníků má o tuto službu zájem necelé dvě třetiny respondentů. Na realizaci je třeba software aplikace, který může být podobný, jako používá organizátor veřejné dopravy v Helsinkách. Náklady na projekt závisí na pořizovací ceně softwarové aplikace, její správě a údržbě, správě webu, personálního obsazení obsluhy. Na zvážení je, zda uživatelům nabízet pouze informace o plánovaných změnách v dopravě nebo v budoucnu, tak jak je tomu v Helsinkách, také informaci o aktuálním zpoždění spoje na lince pomocí AVL.

Jedinou slabou stránkou v Helsinkách jsou chybějící trasy linek na zastávkách u většiny autobusových a tramvajových spojů, jak je to popsáno výše. Domnívám, že by bylo záhodno odstranit tento nedostatek, který může znepříjemnit cestu nejednomu uživateli hromadné dopravy.

4.2 Národní IS v neveřejné dopravě

Na základě dostupných informací byla sestavena analýza SWOT JSDI:

Silné stránky:

- státem podporovaný a financovaný projekt; povinný ze zákona,
- moderní zázemí NDIC v Ostravě s využitím moderních technologií v rámci sítě,
- progresivní, neustále se dynamicky vyvíjející prostředí pro sběr i sdílení informací.

Příležitosti:

- s rozvíjejícími se ITS se rozvíjí JSDI (=> pokročilejší systém),
- co nejvyšší stupeň územní integrace (spolupráce s DIC Prahy a Brna, nově začleněné pozemní komunikace) a zároveň centralizace dat a dopravních informací v NDIC,
- co nejvyšší stupeň integrace kooperujících složek (státní i soukromý sektor, jednotliví občané),
- mýtný systém sloužící ke sledování toků v reálných časech (identifikace hustoty provozu),
- sjednocení aktivit a principů v rámci zemí v Evropské Unii.

Slabé stránky:

- některé funkce na webu „dopravniinfo.cz“ nejsou zcela funkční,
- míra ochoty zapojení státních organizací – závislost některých kroků na lidském faktoru,
- pomalý rozvoj telematických aplikací (kamery, meteostanice) než v západní Evropě.

Hrozby:

- nedostatek finančních prostředků na zvyšující se nároky v oblasti dopravní infrastruktury a provozních nákladů systému.

4.2.1 *Náměty pro rozvoj JSDI*

JSDI bych doporučila strategii S-O (Strengths - Opportunities: rozvoj projektu JSDI na základě využití příležitostí za podpory silných stránek).

- Dle mého názoru je výstavba nových telematických aplikací klíčovou ke zlepšení stávajícího stavu JSDI. Čím více bude automatizovaných procesů, které jsou instalovány smysluplně a efektivně (tj. tam, kde je to opravdu potřeba dle např. vyhodnocení dat z historie dopravního toku na určité pozemní komunikaci), tím se může více eliminovat vliv lidského faktoru, který, zvláště při nestandardních situacích, udělá chybu. Zde by měl být důraz na větší spolupráci veřejného a soukromého sektoru (dopravní infrastruktura – dopravní cesty plus ITS aplikace).
- V rámci DVB-T (Digital Video Broadcasting - Terrestrial) – pozemní televizní digitální vysílání) by mohl být zřízen televizní kanál dopravních informací, který by přenášel snímky z monitorovacích úseků na dálnicích a vybraných silnicích. Tato vize je do budoucna – nejprve musí být DVB-T rozšířeno na celé území ČR, aby mohlo být vypnuto analogové vysílání, které uvolní frekvence ve prospěch nových digitálních technologií. Otázkou zůstává, do jaké míry by byl tento kanál přínosný pro potencionální diváky vzhledem k nízkému počtu televizních přijímačů v dopravním prostředí.
- Aby mohl systém dobře sloužit i řidičům, je třeba zajistit dobrou informovanost, proto navrhuji větší informační kampaň (povědomí o centru NDIC, a jak funguje JSDI), nejen v médiích (rádio, internet, televize), ale distribuovat propagační informační letáky (jak využívat JSDI) do autoškol, benzínových pump, magistráty měst, obecních úřadů obcí s rozšířenou působností, aj, neboť jednotné informace jdou ruku v ruce s propagačním systémem.

- Jelikož je zřejmé, že budoucnost patří digitalizaci jak televizního, tak rozhlasového vysílání (T-DAB – Digital Audio Broadcasting), navrhuji implementovat kanál „dopravní rádio“. Vysíláno by bylo přímo z ostravského NDIC, tak jak je tomu např. ve Velké Británii, kde si lze digitálně (pomocí T-DAB - současné pokrytí je kolem 80 procent obyvatel) a online (přes internet) naladit kanál vysílání orientovaný pouze na dopravní informace. Dopravní rádio poskytuje informace o dopravě na národní a regionální úrovni, 24 hodin denně, 7 dní v týdnu, aktualizované každých 10 minut ve špičkách a 20 minut mimo špičky. Vysílá se přímo z Národního dopravního kontrolního centra (NTCC – National Traffic Control Center). Poskytuje informace o aktuální dopravní situaci (tj. nehodách, stupních provozu) ve zvoleném regionu (v závislosti kde se řidič-posluchač nachází), úpravy a údržby silnic, bezpečnostní rady a tipy na plánování cesty, a další. U nás by mohl fungovat podobný systém, který by integroval dnes roztržštěné dopravní zpravodajství.
- Rozsáhlé možnosti rozvoje vidím také v mýtném systému. Po zavedení elektronických vinět – kupónů, které nahradí dálniční známky patrně od ledna 2010, bude možné sledovat dopravní tok, čili určit intenzitu provozu. Je diskutovatelné, zda by se elektronická identifikace vozidel dala využít na sledování jízdní rychlosti a tudíž k evidenci případných přestupků. Je zřejmé, že by tento způsob zjišťování rychlosti mohl eliminovat např. tzv. „piráty silnic“ pořádající závody na pozemních komunikacích.
- Díky JSDI a její rozsáhlé databázi agend je možné dále rozvíjet nové, systém rozvíjející, projekty. Např. na základě dat o dopravním toku provozu, tj. doslova zjištění zatížení pozemní komunikace, může vzniknout agenda o technickém stavu vozovky, využitelná Správou a údržbou silnic a dálnic.
- Na základě historie dat datového skladu z dopravního toku na pozemních komunikacích bude možné prognózovat stupně provozu v určitý den na určité pozemní komunikaci, což může přispět řidiči k optimalizaci naplánování trasy a obecně k větší plynulosti provozu.
- Další aplikací využívající historii lze navrhnout pro dopravní inženýry, kteří vytvářejí dopravní analýzy, statistiky. Necht' jim data slouží k optimalizaci plánování tras, sestavování závěrečných zpráv o pohybu vozidel, apod. Historická data budou na požádání poskytnuta případným zájemcům.

- Atraktivní a efektivní aplikací by mohla být podpora rozhodování volby dopravního prostředku - při zadání vstupních údajů „odkud, kam, čas odjezdu, preferovaný čas příjezdu“ by aplikace doporučila jaký zvolit dopravní prostředek (vč. možnosti využít veřejnou dopravu) v závislosti na tom, jaká je aktuální intenzita provozu, cena za přepravu, příp. nehodovost. Aplikace by byla unikátní v tom, že by brala v potaz aktuálnost zatížení dopravní sítě, případné zpoždění vlaků, apod.

ZÁVĚR

Zvýšení efektivity městské dopravy díky stále rozšiřujícím inteligentním dopravním systémům (navigaci na P&R parkoviště, reálné informace o příjezdech vozidel MHD, atd.) přinese také snížení množství emisí a zátěže životního prostředí, což mohou ocenit všichni občané, nejen motoristé.

Spokojenost cestujících ve veřejné dopravě v Praze s poskytováním informací o mimořádnostech v dopravě byla vyhodnocena na základě průzkumu, který spočíval v dotazování osob na zastávkách a následném vyhodnocení kladně, s tím, že většina respondentů – 60 % by měla zájem o službu zasílání informací o mimořádnostech v dopravě elektronickou formou předem. V Helsinkách mají progresivní systém v zasílání elektronických zpráv, neboť je možné přijímat zprávy také o zpoždění spoje přesahující 15 minut pomocí GPS navigace. U nás je systém automatické lokalizace vozidla zatím v malém rozsahu.

Čím více fungujících a informačně vyčerpávajících telematických a provozních agend bude Jednotný systém dopravních informací spravovat, tím lépe se mohou data využívat a dávat prostor novým progresivnějším aplikacím pro široké spektrum uživatelů, jako jsou státní organizace, řidiči, dopravní inženýři. Mohou tak vzniknout aplikace na podporu rozhodování volby dopravního prostředku, prognózování dopravy, centralizované dopravní rádio, aplikace pro dopravní inženýry, atd.

Pakliže bude řidič informován o aktuální dopravní situaci, může se před cestou nebo v jejím průběhu rozhodovat kudy, kdy a čím pojedje, aby mohl maximalizovat svůj prospěch na základě skutečné aktuální situace, a tím pozitivně přispět k plynulosti provozu na pozemních komunikacích.

Je potřeba také zdůraznit, že i když se systémy v dopravě neustále se zdokonalují, vše nakonec záleží na lidech – jejich ohleduplnosti, uvědomělém chování. Na lidech, kteří tyto systémy vyvíjejí, kteří je používají, kterým tyto systémy zkracují dobu jízdy a zpříjemňují jejich cestování.

Doufám, že v práci uvedené návrhy mohou kvalitativně pozvednout úroveň služeb pro cestující v MHD, a tím zvýšit její atraktivnost. Domnívám se, že cíl diplomové práce stanovený v úvodu byl splněn, a že byly navrženy realizovatelné možnosti rozvoje systémů dopravních informací ve veřejné i neveřejné dopravě.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] MOJŽÍŠ, V. a kol. *Organizace dopravní obsluhy území*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2003, ISBN 80-7194-587-0.
- [2] JALOVECKÝ, M., ABRAHAM, J. *Navigace: Učební text pro teoretickou přípravu dopravních pilotů ATPL (A)*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2002. 190 s. ISBN 80-7204-246-7.
- [3] TVRZSKÝ, Tomáš. *Trendy ve využití navigačních technologií*. In NavAge 2006. Konference, Praha s. 1-26.
- [4] ROUBÍNOVÁ, M. *Analýza využití navigačního systému Galileo na železnici: bakalářská práce*. Pardubice: Univerzita Pardubice, DFJP, 2008. 54 str.
- [5] HOFMAN, David. *Dopravní systém v ČR a jeho analýza: bakalářská práce*. Pardubice: Univerzita Pardubice, DFJP, 2008. 66 str., 1 příl.
- [6] KLATOVSKÝ, Richard. *Ekonomické a organizační modely sběru a šíření dopravních informací: disertační práce*. Pardubice: Univerzita Pardubice, DFJP, 2008. 120 str., 1 příl.
- [7] RYCHTAŘÍK, D. *Informační podpora dopravy v územně správním členění ČR: bakalářská práce*. Pardubice: Univerzita Pardubice, DFJP, 2005. 44 str., 3 příl.
- [8] ZVÁRA, J. *Jednotný systém dopravních informací pro ČR*; Ministerstvo dopravy ČR, 2008, interní materiál.
- [9] Benchmarking in European Service of public Transport: *Result of the 2008 survey*. BEST (Board of European Student Technology), 2008, interní materiál.

Elektronické dokumenty

- [10] *ITS – dopravní telematika* [online]. Ministerstvo dopravy České republiky, [cit. 2009-04-03]. Dostupné na WWW: <<http://www.mdcz.cz/NR/rdonlyres/CEF8732F-19F1-43CB-9A37-1D299EF10D21/0/PublikaceITSMDcesky.pdf>>.
- [11] *Galileo v České republice* [online] Česká kosmická kancelář. [cit. 2009-05-05]. Dostupné na WWW: <<http://www.czechspace.cz/cs/galileo/aplikace>>.
- [12] *ITS – součást každodenního života* [online]. Ministerstvo dopravy České republiky, [cit. 2009-04-07]. Dostupné na WWW: <<http://www.mdcz.cz/NR/rdonlyres/5FA65D96-BC55-49F7-87D2-EB15CAACEB8E/0/ITSsou%C4%8D%C3%A1stka%C5%BEdodenn%C3%ADho%C5%BEivotal%C4%8D%C3%A1st.pdf>>.
- [13] *ITS – dopravní telematika* [online]. Ministerstvo dopravy České republiky, [cit. 2009-04-03]. Dostupné na WWW: <<http://www.mdcz.cz/NR/rdonlyres/CEF8732F-19F1-43CB-9A37-1D299EF10D21/0/PublikaceITSMDcesky.pdf>>.
- [14] *Celostátní informační systém (CIS)* [online]. CHAPS spol. s.r.o.: Produkty – CIS, [cit. 2007-28-04]. Dostupné na WWW: <<http://www.chaps.cz/cis.asp>>.

- [15] *CEDIS – Centrální informační středisko* [online]. Apex, s.r.o.: Systémy a zařízení pro osobní veřejnou dopravu, [cit. 2009-30-04]. Dostupné na WWW: <<http://www.apex-jesenice.cz/vyrobky8.php?lang=cz>>.
- [16] *HAVIS – Hlasový a vizuální informační systém* [online]. Starmon, s.r.o.: Produkty Havis – Starmon, [cit. 2009-05-05]. Dostupné na WWW: <<http://www.starmon.cz/cs/produkty-havis.html>>.
- [17] *Aktuální poloha vlaků* [online] Katedra aplikované matematiky Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy v Praze: Babiltron – Zpoždění vlaků, [cit. 2009-04-25]. Dostupné na WWW: <<http://kam.mff.cuni.cz/~babilon/zpmapa>>.
- [18] *Dopravní informační stojan* [online]. ČSAD SVT Praha, s.r.o.: Další produkty a služby – Informační stojan. [cit. 2009-20-04]. Dostupný na WWW: <<http://www.svt.cz/other/stand.php>>.
- [19] *Aplikace dopravně logistických přístupů v městských aglomeracích* [online]. CityPlan, spol. s.r.o.: Výzkum a vývoj v oblasti dopravy, [cit. 2009-22-04]. Dostupný na WWW: <www.cityplan.cz/index.php?id_document=107>.
- [20] *Architektura systému JSDI* [online]. Ministerstvo vnitra ČR: JSDI_Invex_2005, [cit. 2009-25-04]. Dostupný na WWW: <web.mvcr.cz/archiv2008/micr/files/2752/jsdi_invex_2005.pps>.
- [21] FILIP, Aleš. a kol. *Využití satelitního navigačního systému Galileo na železnici*. Automa, [online]. 2002 [cit. 2009-05-17]. Dostupný na WWW: <http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=28576>.
- [22] *RDS-TMC v ČR* [online]. Central European Data Agency, a.s.: Otázky a odpovědi z oblasti RDS-TMC, [cit. 2009-16-04]. Dostupný na WWW: <<http://www.rds-tmc.cz/cz/otazky.html>>.
- [23] *Doprava v hl. městě Praze* [online]. Informační server hlavního města Prahy. [cit. 2009-09-05]. Dostupné na WWW: <[http://doprava.praha-mesto.cz/\(qirri345mi5jca55epo2xnqm\)/Default.aspx](http://doprava.praha-mesto.cz/(qirri345mi5jca55epo2xnqm)/Default.aspx)>.
- [24] *Řízení dopravy a dopravní telematika* [online]. Technická správa komunikací hlavního města Prahy: Ročenka dopravy Praha 2005, [cit. 2009-08-05]. Dostupné na WWW: <<http://www.tsk-praha.cz/wps/wcm/static/rocenky/rocenka05/texty/dtp04.html>>.
- [25] *Helsinki City Transport - vehicles* [online]. HKL - HST, Finland, [cit. 2009-01-05]. Dostupné na WWW: <http://transport.wspgroup.fi/hklkartta/defaultEn.aspx>
- [26] *Navigace* [online]. Wikipedie, Otevřená encyklopedie, [cit. 2009-01-05]. Dostupné na WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Navigace>>.
- [27] ŠUNKEVIČ, M: *Aplikace v silniční dopravě*. [online]. 2008 [cit. 2009-15-04]. Dostupné na WWW: <<http://www.czechspace.cz/galileo/aplikace/silnicni>>.
- [28] *Ročenka dopravy Praha 2005, řízení dopravy a dopravní telematika* [online]. Technická správa komunikací. [cit. 2009-18-04]. Dostupné na WWW: <<http://www.tsk-praha.cz/wps/wcm/static/rocenky/rocenka05/texty/dtp04.htm>>

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1 - Interiér Národního dopravního informačního centra (NDIC) v Ostravě	11
Obrázek č. 2 - Blokové schéma činnosti CEDIS.....	16
Obrázek č. 3 - ZIS ve Strančicích – přestupní uzel autobusové/vlakové dopravy	18
Obrázek č. 4 - Architektura systému JSDI	21
Obrázek č. 5 - Přínosy systému JSDI	22
Obrázek č. 6 - Kroky bezpečnosti (eSafety).....	24
Obrázek č. 7 - Řízení vlaku prostřednictvím satelitního navigačního systému.....	32
Obrázek č. 8 - Anténa zkušebního zařízení na lokomotivě	33
Obrázek č. 9 - Ukázka displeje navigačního přístroje s RDS-TMC technologií.....	35
Obrázek č. 10 - Dopravní situace v Praze	42
Obrázek č. 11 - Aktuální obsazenost vybraných parkovišť P&R na území hl. města Prahy ...	44
Obrázek č. 12 - Dopravní telematika v Helsinkách	46
Obrázek č. 13 - Tramvajová zastávka v Helsinkách s info-panelem skutečných odjezdů.....	47
Obrázek č. 14 - Interaktivní on-line mapa – aktuální poloha linek MHD.....	48
Obrázek č. 15 - Aktuální dopravní informace pro řidiče.....	50
Obrázek č. 16 - Ukázky informačních panelů o mimořádnostech v dopravě.....	52
Obrázek č. 17 - Graf zastoupení věkových skupin.....	53
Obrázek č. 18 - Graf rozdělení respondentů podle zaměstnání.....	54
Obrázek č. 19 - Graf ukazatelů kvality informací na zastávkách o mimořádnostech v dopravě ..	54
Obrázek č. 20 - Graf frekvence využití PID	55
Obrázek č. 21 - Graf využívání internetu jako zdroje informací.....	56
Obrázek č. 22 - Ukázka zastávky v Helsinkách	58

SEZNAM ZKRATEK

ITS – Intelligent Transport Systems – Inteligentní dopravní systémy
JSDI – Jednotný systém dopravních informací
DIC – Dopravní informační centrum
NDIC – Národní dopravní informační centrum
IS – informační systém
ISVS – Informační systémy veřejné správy
IZS – Integrovaný záchranný systém
CIS JŘ – Celostátní informační systém o jízdách
MD ČR – Ministerstvo dopravy České republiky
CEDIS – Centrální dopravní a informační středisko
GSM - Global System for Mobile Communication – globální systém mobilní komunikace
JŘ – jízdní řád
IDOS – Informační dopravní systém
HAVIS – Hlasový a vizuální informační systém
LCD – liquid crystal display – likvidní krystalová obrazovka
ZIS – Zastávkový informační systém
MHD – Městská hromadná doprava
GPS – Global Positioning System – globální polohovací systém
GPRS – General Packet Radio Service
MPSV ČR – Ministerstvo práce a sociálních věcí ČR
AVL – Automatic Vehicle Location – automatická lokalizace vozidel
ŘSD ČR – Ředitelství silnic a dálnic České republiky
PDZ – Proměnné dopravní zařízení
ADAS – Advanced Driving Assistance Systems – Inteligentní systémy pro asistenci řízení
eCall – tísňové volání
ESP – Electronic Stability Program – Elektronický program stability
ISA – Intelligent Speed Adaptation – Inteligentní přizpůsobování rychlosti
PIT – Proměnné informační tabule
DAB – Digital Audio Broadcasting – Digitální rozhlasové vysílání
WAP – Wireless Application Protocol – bezdrátový aplikační protokol
DPP – Dopravní podnik hlavního města Prahy
PID – Pražská integrovaná doprava
ROPID – Regionální organizátor Pražské integrované dopravy

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 - Vzor dotazníku

Příloha č. 2 - NDIC – přehled základních funkcí

Obrázek č. 1: Vzor dotazníku

	1	2	3	4	5
Dostupnost	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Přehlednost	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Úplnost	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Srozumitelnost	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Včasnost	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Dotazník

Spokojenost cestujících s poskytnutými informacemi o mimořádnostech v dopravě v Pražské integrované dopravě

1. Jak často využíváte přepravních služeb PID?

velmi často (10 a více jízd týdně)

často (5 až 9 jízd týdně)

občas (2 až 4 jízdy týdně)

jen příležitostně (1 jízda týdně)

méně často

2. Jak byste ohodnotil(a) následující ukazatele informací na zastávce o mimořádnostech v dopravě?

3. Hledáte informace o plánovaných výlukách i na internetu?

ano ne

4. Využili byste služby zaslání informací o změnách v dopravě vámi zvolených linek, resp. tras?

ano, (sms , email)

ne

Identifikační údaje:

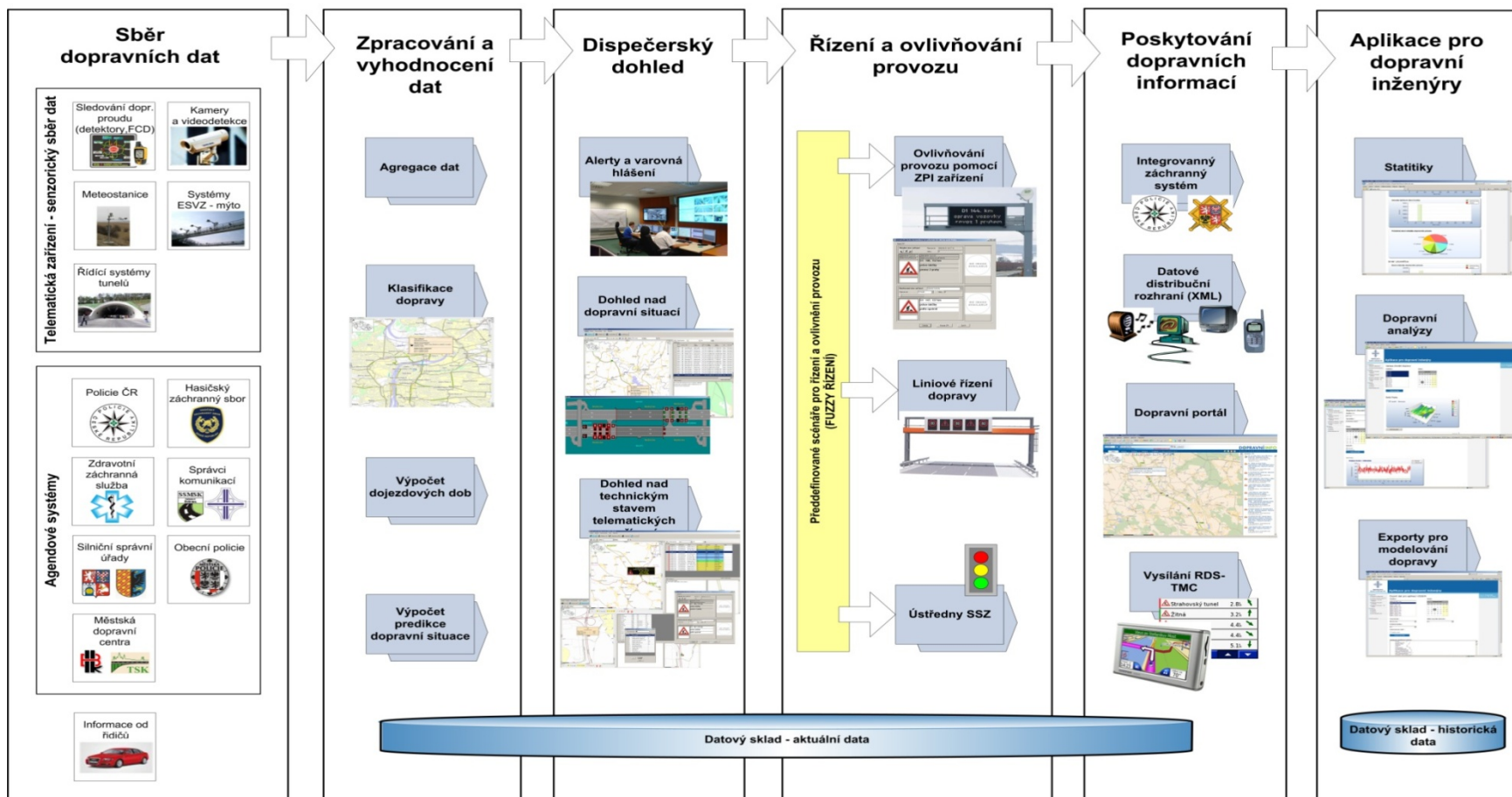
1. Věk:		2. Zaměstnání	
do 18 let	<input type="checkbox"/>	studující	<input type="checkbox"/>
18 – 30	<input type="checkbox"/>	pracující	<input type="checkbox"/>
31 – 60	<input type="checkbox"/>	nezaměstnaný	<input type="checkbox"/>
nad 60 let	<input type="checkbox"/>	senior	<input type="checkbox"/>

Vysvětlivky: 1 = zcela spokojen(a); 2 = spíše spokojen(a); 3 = ani spokojen(a), ani nespokojen(a); 4 = spíše nespokojen(a); 5 = zcela nespokojen(a).

Zdroj: vlastní

Obrázek č. 2: NDIC – přehled základních funkcí

NDIC - přehled základních funkcí (stav v roce 2008)



© 2008 VARS BRNO a.s.



Zdroj: ZVÁRA, J: *Jednotný systém dopravních informací pro ČR*; Ministerstvo dopravy ČR, interní materiál