

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Analýza dopravního informačního systému v ČR
David Hrdý

Bakalářská práce
2010

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **David HRDÝ**
Osobní číslo: **D06093**
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**
Název tématu: **Analýza dopravního informačního systému v ČR**
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

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

Úvod

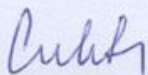
1. Charakteristika dopravních informačních systémů
2. Analýza dopravních informačních systémů v ČR
3. Možnosti dalšího využití dopravních informačních systémů

Závěr

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

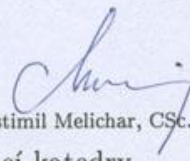
Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Nina Kudláčková, Ph.D.**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání bakalářské práce: **30. listopadu 2009**
Termín odevzdání bakalářské práce: **31. května 2010**



prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.
děkan

L.S.



prof. Ing. Vlastimil Melichar, CSc.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 30. listopadu 2009

Prohlašuji:

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

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o 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 jiného 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 25. 05. 2010

David Hrdý

PODĚKOVÁNÍ:

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucí práce Ing. Nině Kudláčkové, Ph.D. za cenné podněty a připomínky k obsahu práce.

ANOTACE

Tato bakalářská práce se zabývá dopravními informačními systémy, které se používají v České republice. Práce obsahuje obecnou charakteristiku a analýzu dopravních informačních systémů, včetně zapojení České republiky do trans-evropské dopravní sítě. V závěru práce nalezneme další možnosti využití dopravních informačních systémů, včetně návrhu zavedení nového informačního systému na území České republiky a také několik návrhů propojení s navigačními systémy.

KLÍČOVÁ SLOVA

doprava, informace, dopravní informační systémy, navigační systémy

TITLE

Analysis of traffic information system in the Czech Republic

ANNOTATION

This bachelor thesis deals with transport information systems, which exist in the Czech Republic. Bachelor thesis contains general characteristics and analysis of transport information systems, including involvement of the Czech Republic in European transport network. In the end of the bachelor thesis you can find other options of transport information systems usage, including proposal which introduce new transport information system in Czech Republic, and several proposals of connection with navigation systems.

KEYWORDS

transport, information, transport information systems, navigation systems

Obsah

Úvod	10
1 Charakteristika dopravních informačních systémů	11
1.1 Základní pojmy v dopravě	11
1.2 Informace a dopravní informace	12
1.2.1 Význam informace	13
1.2.2 Rozdělení informací podle funkcí	13
1.3 Význam informačních systémů	14
1.3.1 Informační služby	15
1.4 Statický a dynamický informační systém	17
1.4.1 Funkce informačních systémů	18
1.5 Dopravní informační centrum	19
1.5.1 Funkce Národního dopravního řídicího centra	20
1.6 Inteligentní dopravní systémy neboli dopravní telematika	21
1.6.1 Co je to telematika	21
1.6.2 Co jsou to inteligentní dopravní systémy	22
1.7 Euroregionální projekty - TEMPO	27
1.8 Shrnutí základních předpokladů	30
2 Analýza dopravních informačních systémů v ČR	31
2.1 Jízdní řády	31
2.2 Informační a dopravní systém - IDOS	32
2.3 Hlasový a vizuální informační systém - HAVIS	34
2.3.1 Vizuální informační systém	34
2.3.2 Hlasový informační systém	35
2.3.3 Panely na bázi LED diod	35
2.3.4 Transreflexní LCD panely	35

2.3.5	Technologie EBI-LED	36
2.4	Využití dopravních informačních a navigačních systémů	36
2.4.1	Navigační systém Galileo	37
2.5	Dopravní informační systémy v silniční dopravě	38
2.5.1	Jednotný systém dopravních informací.....	38
2.5.2	Traffic Flow Information Systém - TFIS	42
2.5.3	Rozhlasové vysílání	44
2.5.4	RDS-TMC.....	44
2.5.5	DAB	46
2.5.6	Systém tísňového volání - ECALL	47
2.6	Informační systémy v autobusové linkové dopravě.....	49
2.6.1	Informační systémy BUSE.....	49
2.6.2	Stanovení polohy autobusu	50
2.7	Informační systémy v městské hromadné dopravě.....	51
2.7.1	Informační systémy městské hromadné dopravy Pardubicích.....	51
2.7.2	Informační systémy městské hromadné dopravy v Praze	52
2.7.3	Inteligentní dopravní zastávky	54
2.7.4	Sledování vozů městské hromadné dopravy	55
2.8	Informační systémy v železniční dopravě	56
2.8.1	Informační centra a informační kiosky	56
2.8.2	Aktuální poloha vlaků	57
2.8.3	Systém InfoTrain.....	58
2.9	Informační systémy v lodní dopravě	59
2.9.1	Labsko-Vltavský dopravní informační systém	59
2.10	Informační systémy v letecké dopravě.....	61
2.11	Syntéza získaných údajů	62

3	Možnosti dalšího využití dopravních informačních systémů.....	63
3.1	Návrh realizace dopravního informačně navigačního systému	63
3.1.1	Zavedení informačního parkovacího systému v ČR	63
3.1.2	Propojení dopravních informačních a navigačních systémů.....	65
3.1.3	Datová základna navrhovaného systému	66
3.1.4	Potřebný přístroj (hardware)	66
3.1.5	Finanční analýza systému	67
3.1.6	Popis funkce navrhovaného systému	72
	Závěr	75
	Použitá literatura	76
	Seznam tabulek	80
	Seznam obrázků	81
	Seznam zkratk	82
	Seznam příloh	84

Úvod

V dnešní době je dopravním informačním systémům přikládána stále větší důležitost. Po připojení České republiky do Evropské unie, se naše země stala středem evropské dopravní sítě a tím vzrostl počet přepravených osob a objem přepraveného nákladu. Toto vše klade vysoké nároky na naši dopravní síť a s tím spojené dopravní informační systémy.

V dnešní době každý účastník provozu, ať už je to řidič osobního automobilu nebo cestující městskou hromadnou dopravou, potřebuje aktuální a správné informace týkající se jeho cesty. Úkolem dopravních informačních systémů je tyto informace zajistit, zpracovat a poskytnout včas, pravdivě a na správném místě.

V této práci se zabývám zapojením České republiky do trans-evropské dopravní sítě TEN-T v rámci programu TEMPO (Trans-European intelligent transport systems projects) a participací na programu CONNECT, propojením dopravních informačních systémů se systémy navigačními a v neposlední řadě také vysvětluji pojem inteligentní dopravní systémy a jakou hrají roli v dopravních informačních systémech na území České republiky.

Hlavním cílem této bakalářské práce je komplexní analýza informačních systémů používaných v České republice. Dopravních informačních systémů je v České republice velké množství, proto jsem pro potřeby této práce vybral, dle mého názoru, ty nejdůležitější napříč všemi druhy dopravy.

V bakalářské práci jsou zahrnuty i systémy navigační, které jsou velmi důležitou součástí telematických systémů - jejich uplatnění je jak ve veřejném sektoru hromadné dopravy (sledování vozidel), tak v silniční osobní dopravě.

Cílem práce je kompletní návrh nového dopravního informačního systému, který by mohl fungovat na území České republiky. Návrh bude sestávat ze zajištění potřebné datové základny, hardwarového vybavení a analýzy finančních prostředků potřebných pro realizaci tohoto systému, včetně zdrojů pro jejich čerpání.

1 Charakteristika dopravních informačních systémů

V této kapitole jsem se zaměřil na obecnou charakteristiku dopravních informačních systémů v České republice. Popisuji zde základní věci o fungování informačních systémů, jejich významu, až po návaznost na inteligentní dopravní systémy. Součástí kapitoly je také zapojení České republiky do trans-evropské dopravní sítě, ve které inteligentní dopravní systémy hrají důležitou roli.

1.1 Základní pojmy v dopravě

V této kapitole vysvětluji základní pojmy z dopravy, které budu používat v bakalářské práci.

Doprava - účelné přemísťování dopravních prostředků po dopravních cestách za účelem realizace přepravy nebo její přípravy. Jedná se o produkci “přemístění”.

Přeprava - účelné přemísťování věcí či osob pomocí dopravních prostředků. Jedná se o “spotřebu“ přemístění.

Dopravce - provozovatel dopravy, poskytovatel přepravních služeb.

Přepravce - zákazník, pro kterého se poskytují přepravní služby.

Přepravní výkon - objem přepravy vyjádřený v čistých tunokilometrech (suma součinů tun přepravného nákladu a přepravní vzdálenosti).

Veřejná doprava - provozovaná profesionálními dopravci pro zákazníky ze široké veřejnosti.

Neveřejná doprava - vykonávaná fyzickou osobou nebo právnickou osobou převážně jen pro svou vlastní potřebu nebo přesně předem vymezený okruh přepravců.

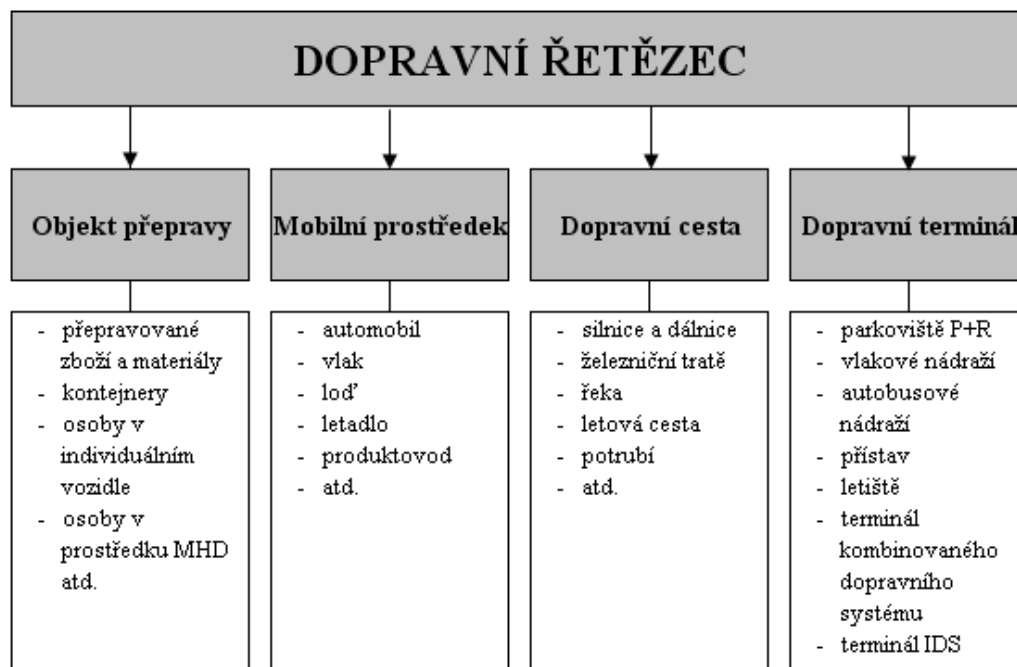
Vnitropodniková (vnitrozávodová doprava) - neveřejná doprava vykonávaná uvnitř areálu daného podniku.

Podniková (závodová) doprava - neveřejná doprava vykonávaná mimo areál daného podniku jeho vlastními nebo pronajatými prostředky dle jeho dispozic.

Tranzitní doprava - uskutečňovaná přes hranice daného geografického obvodu (často státu).

Přepravní prostředky - prostředky sloužící k vytváření více či méně normovaných manipulačních a přepravních jednotek.

Obrázek 1 Definice přepravně-dopravního řetězce



Zdroj: [25]

Dopravní řetězec - dopravní řetězec je souborem všech aktivit firmy, které vedou k tvorbě hodnoty poskytované zákazníkovi. Na obrázku 1 je definován celý přepravně-dopravní řetězec. Tento obrázek je důležitý pro další vysvětlení návaznosti na dopravní telematiku.

1.2 Informace a dopravní informace

Sběr a šíření dopravních informací je součástí oboru dopravní telematika, označovaného také jako Inteligentní dopravní systémy. Tyto systémy představují nové možnosti zdokonalování problematiky dopravy, jakož činnosti v přemísťování osob a zboží v prostoru a čase.

Organizace dopravy se neobejde bez kvalitních informací, jejich zpracování a následného zprostředkování. Přístup k nim a jejich ucelení do jednotného systému tvoří podstatnou část celkového systému přepravy osob a zboží.

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. [2]

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: [28]

- informovaný řidič mající aktuální informace o dopravní situaci přizpůsobí jízdu aktuálním provozním podmínkám a bude tak pozitivně ovlivňovat celý dopravní proud;
- zkrácení cestovní doby (ať už využitím prostředků individuální automobilové dopravy nebo veřejné hromadné dopravy);
- podpora vyššího využívání veřejné hromadné dopravy osob (z důvodů její rychlosti, ekonomičnosti, bezpečnosti a ekologičnosti a dalších celospolečenských přínosů);
- zvýšení pohodlí při cestování.
- snížení zatížení životního prostředí;
- zvýšení bezpečnosti (tedy snížení počtu nehod);
- omezení dopravních kongescí a ekonomických ztrát z nich plynoucích;

„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]

1.2.1 Význam informace

Jednou z mnoha definic pojmu informace je obsah zprávy, která zvyšuje znalosti příjemce, pomáhá snižovat vnímanou neuspořádanost systému. Informace ve veřejné dopravě mají sloužit k rozpoznání systému zákazníkem a jeho orientaci v něm. Důležité je vyvarovat se dezinformacím, které mají přesně opačný účinek. Informace by měly být zákazníkovi k dispozici nejen před cestou, ale také při cestě i po jejím skončení. [3]

1.2.2 Rozdělení informací podle funkcí

K informačním zdrojům veřejné dopravy patří všechny zdroje, které jsou přednostně určeny pro cestující veřejnost. Některé zdroje jsou dány zákonem (jízdní řád, smluvní

přepravní podmínky, tarify), jiné jsou na možnostech samotného provozovatele dopravy. Informace, které poskytují jednotliví dopravci pro cestující, lze rozdělit do dvou základních skupin:

Informace poskytované stálou formou

Do skupiny stálých informací řadíme informace týkající se daného provozu. Mezi základní informace o provozu dopravní organizace patří:

- označování vozidel, zastávek, vizuální a akustické systémy,
- informace o jízdních řádech,
- informace o tarifu a jízdném,
- mapy znázorňující provoz dané dopravní společnosti,
- informace o tom, jak je zajištěn prodej jízdenek.

Informace o změnách

Informace o změnách mají za úkol upozornit cestující na změny v provozu dopravní organizace oproti běžnému stavu. Informace by měli být poskytovány jak o plánovaných změnách, tak i o změnách neplánovaných, které plynou z aktuální situace v provozu (výluky). Pokud jde pouze o změnu lokální a je krátkodobého charakteru, stačí poskytnout informace o této změně jen v dotčené oblasti. Pokud je ale změna v provozu dlouhodobější - řádově dva dny a více, informace o změně musí být zajištěna komplexně v celém systému služeb poskytovaných dopravcem. [31]

1.3 Význam informačních systémů

Úroveň poskytování informací o nabízených službách významným způsobem spoluvytváří image poskytovatele těchto služeb. Podávání informací o jízdách vlaků, autobusů a, v neposlední řadě, letů letadel se pro cestující veřejnost zajišťuje zejména prostřednictvím akustických a vizuálních informačních zařízení. Tato zařízení výrazně zjednodušují cestujícím orientaci při pohybu v neznámém prostředí a poskytují aktuální informace o všech spojích. Jednoduše řečeno, napomáhají cestujícím při odbavovacích procesech. Význam informačních systémů pro cestující veřejné dopravy spočívá především ve zvýšení kultury cestování.

Informační systémy sestávají z akustické a vizuální úrovně, které jsou navzájem propojeny. Důvody používání dvou úrovní informačních zařízení jsou různé. Zejména je tomu proto, že struktura cestujících je tvořena i lidmi se sníženou schopností pohybu a orientace

v prostoru (nevidomí, neslyšící, atd.). Nesmíme opomenout i cizince, pro které je hlášení uzpůsobeno většinou v anglickém či německém jazyce. Kombinace akustické a vizuální úrovně splňuje daleko větší požadavky na přehlednost a srozumitelnost pro cestující než jejich samotné využívání.

Informační systém umožňuje komunikaci a transformaci časových a prostorových informací tak, aby byly lépe využity než v původním stavu. Jedná se o speciální typ komunikačního média, které přidává hodnotu ke zpracovaným či komunikovaným informacím. Dále výrazným způsobem přispívá k účelnému uspořádání vztahů, informačních toků mezi informačními zdroji, lidmi a technologickými prostředky. Cílem informačního systému je odstranění bariér v přístupu k informacím. [4]

Typické problémy řešené informačními systémy: [4]

- potřeba informací (pro rozhodování, pro realizaci určité činnosti),
- složitost,
- znevupoužitelnost,
- automatizace,
- komunikace,
- bezpečnost, spolehlivost, minimalizace rizik.

1.3.1 Informační služby

Informační systémy v celém přepravním procesu mají hlavní význam a důležitost v poskytovaných službách cestujícím veřejné osobní dopravy. Tyto informační systémy nemůžou fungovat bez kvalitního informačního zabezpečení - informačních služeb.

V individuální automobilové dopravě potřebuje účastník silničního provozu 3 druhy základních informací:

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

a informace orientační pro vedení pohybu a zabezpečení pobytu cestujících v průběhu cesty, zvláště v prostorech dopravních zařízení. [2]

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. [2]

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.

Informační služby v jednotlivých fázích

Před cestovní fáze

V této fázi potřebuje cestující všechny 3 druhy informací. Strategické informace však nejsou dosud v ucelené formě cestujícím k dispozici. Z toho vyplývá budoucí požadavek, aby v IDS byly obsaženy také strategické informace, čímž by cestující získal veškeré informace, které potřebuje. Základní operační a taktické informace jsou uvedeny v jízdních řádech.[2]

Cestovní fáze

V cestovní fázi se cestující neobejde bez operačních informací, tzn. aktualizované údaje o příjezdech/odjezdech dopravních prostředků (zejména o jejich případných zpožděních) a místě přistavení vozidla i s informací pro vedení pohybu cestujícího v odbavovacích prostorech.[2]

Cestovní fáze zahrnuje dvě části: **pozemní a palubní.**

V pozemní části cestovní fáze obdrží cestující informace z informačních prostředků, jako jsou:

- informační tabule,
- staniční rozhlas,
- soustavy orientačních značek
- samoobslužné informační stojany.

„V palubní části je velmi významné využití interního rozhlasu (veřejná hromadná doprava), který v předstihu informuje o následujících zastávkách, zastávkách na znamení, možnostech přestupů a návaznosti spojení, příp. délce pobytu na zastávkách. Téměř všechny linky městské hromadné dopravy a některé osobní vlaky jsou spolu s rozhlasem doplněny i vizuálním informačním systémem.“ [4]

1.4 Statický a dynamický informační systém

Dopravní informační systémy se dělí na statické (pasivní) a dynamické (aktivní).

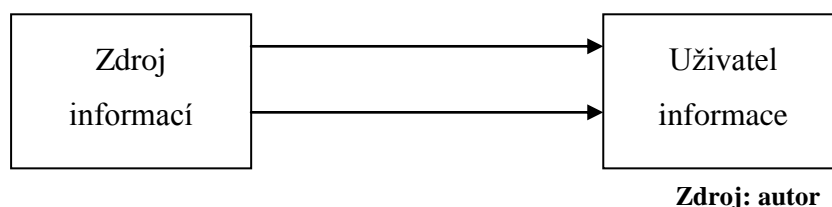
Pasivní informační systém

Tento systém informace pouze předává (zobrazuje), ale od cílového místa (automobil, jednotka v autě) nedostává žádnou zpětnou vazbu. Informaci pouze zprostředkuje a je na samotném uživateli dopravního informačního systému jak s danou informací naloží. Jde tedy o systém jednosměrný - pasivní.

Příklad pasivních dopravních informačních systémů nalezneme v kapitole číslo 2. Jsou to například: jízdní řády, rádiové vysílání, zobrazovací tabule, atd.

Princip statického informačního systému znázorňuje obrázek 2.

Obrázek 2 Princip statického informačního systému



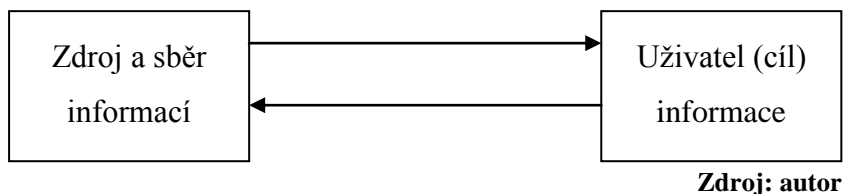
Dynamický informační systém

Tento systém se od statického liší tím, že informace pouze neposkytuje, ale určité informace také přijímá a dále zpracovává. Dynamické informační systémy se často využívají při řízení dopravy, mají tím pádem určité požadavky na dostupnost, spolehlivost a bezpečnost. Systém funguje tak, že předá cílové jednotce určitou informaci, ale sám také potřebnou informaci vyžaduje. Jedná se tedy o systém obousměrný.

Jako ukázkou dynamického (aktivního) systému můžu uvést například dopravní navigační systém, kdy nás GPS jednotka informuje o trase cesty, ale sama vysílá údaj o své poloze nadřazenému systému (družici).

Princip dynamického informačního systému znázorňuje obrázek 3.

Obrázek 3 Princip dynamického informačního systému



1.4.1 Funkce informačních systémů

Hlavní úlohou informačních systémů ve veřejné dopravě je informovat všechny subjekty zúčastněné na přepravě. Forma předání informace a její věcný obsah se stávají jedním z nejdůležitějších faktorů během rozhodovacího procesu před samotným použitím osobní veřejné dopravy. Cestující chce být informován před zamýšlenou cestou i v samotném jejím průběhu. [30]

Informační systémy mají na starost zabezpečit relevantní informace v požadovaném čase pro provedení všech řídicích funkcí v celém systému. Znamená to zajistit cestujícím dostatek včasných, spolehlivých, přesných a výstižných informací, které k přepravě potřebuje. Informovanost se tedy stává klíčem k udržení stávajících a k získání nových cestujících-zákazníků. [4]

Pod pojmem informační systém si většina z nás představí plně automatizovaný systém řízený pomocí osobního počítače, ale běžně se můžeme setkat i se systémy v papírové podobě (jízdní řády). Zjednodušeně lze říci, že vše co má na jedné straně nějaké vstupy (data, informace, požadavky) a na druhé výstupy (informační služby), spolu s řídicími pracovníky, můžeme nazvat informačním systémem. Jedná se o konkrétní procesy podporující základní cíle informačního systému. [4]

Základní cíle informačního systému

- získávání informací,
- zpracování informací (evidence, organizace - pořádání, kategorizace, konverze,
- třídění, vyhledávání, agregace, odvozování nových informací,
- uložení informací (zaznamenávání, shromažďování),
- přenos informací,
- zpřístupnění informací (tisk, zobrazení na informačních panelech apod.).

Z těchto základních cílů informačních systémů vidíme celý proces funkce informačních systémů. Nejdříve je nutné informaci získat a následně ji zpracovat. Dále se získané informace musí třídit, aby se v nich dalo vyhledávat. Nyní se může daná informace uložit (například do databáze) kde je nachystána k následnému poskytnutí. Záleží také na volbě přenosu informace. Může být poskytována rozhlasově, internetem zobrazením na informačním panelu, nebo vytištěna)

1.5 Dopravní informační centrum

Dopravní informační centrum je systém, který zajišťuje dohled nad aktuální dopravní situací, umožňuje řízení dopravy prostřednictvím telematických zařízení (vysvětleno v kapitole 1.6) a poskytuje dopravní informace prostřednictvím informačních tabulí, vysílání RDS-TMC (zasílání krátkých zpráv pomocí FM vysílání) a internetu. DIC (dopravní informační centrum) sbírá, vyhodnocuje a poskytuje řidičům autorizované a ověřené dopravní informace.

Obrázek 4 Národní dopravní informační a řídicí centrum v Ostravě



Zdroj: [29]

Jeho jádrem je CDS (centrální datový sklad), který uchovává autorizované a digitálně geograficky lokalizované dopravní informace kódované pomocí protokolu Alert-C, což je speciální protokol, který kóduje data jednotlivých událostí a jejich lokalizaci. Tyto data jsou připravena pro koordinované využití v rámci subjektů veřejné správy, krizového řízení,

účastníků silničního provozu a dalších uživatelů. Systém zajišťuje také přeshraniční výměnu dopravních informací s okolními státy nebo v rámci systémů Evropské unie. [5]

V České republice tento systém používá Národní dopravní řídicí centrum v Ostravě (NDIC) a dvě regionální řídicí centra v Praze a Brně.

Hlavní cíle DIC jsou:

- centrální dohled nad dopravní situací,
- zajištění centrálního řízení dopravy,
- poskytování centrálních dopravních informací veřejnosti,
- poskytování účelově připravených dopravních informací specialistům (dopravním inženýrům).

DIC je tvořeno 3 základními subsystemy, které na sebe svými funkcemi plynule navazují:

- Dispečerský dohled
- Řízení provozu
- Poskytování dopravních a řídicích informací

Další subsystemy jsou:

- Správa systému
- Analytické aplikace pro dopravní inženýry

1.5.1 Funkce Národního dopravního řídicího centra

Národní dopravní a informační centrum (dále NDIC) zpracovává a poskytuje informace pro řidiče do vysílání RDS-TMC. Za tímto účelem získává množství informací o aktuální dopravní situaci od mnoha různých subjektů, např. Policie ČR (dopravní nehody), hasičů nebo záchranné služby, od dopravních zpravodajů. Komunikuje také s ostatními aplikacemi Jednotného systému dopravních informací (dále JSDI), jako například Zimní zpravodajská služba, Centrální evidence uzavírek, atd.

V návaznosti na spolupráci s jednotlivými DIC (dopravní informační centra) jsou v každém okamžiku v NDIC k dispozici maximálně aktuální data z celé republiky připravená pro distribuci mezi řidiče. [5]

Hezky znázorněné NDIC je na obrázkovém schématu který je uveden v příloze č. 1. Na tomto schématu nalezneme blokově rozmístěné všechny části, které poskytují údaje NDIC, dále samotnou strukturu NDIC, až po jednotlivé odběratele informací.

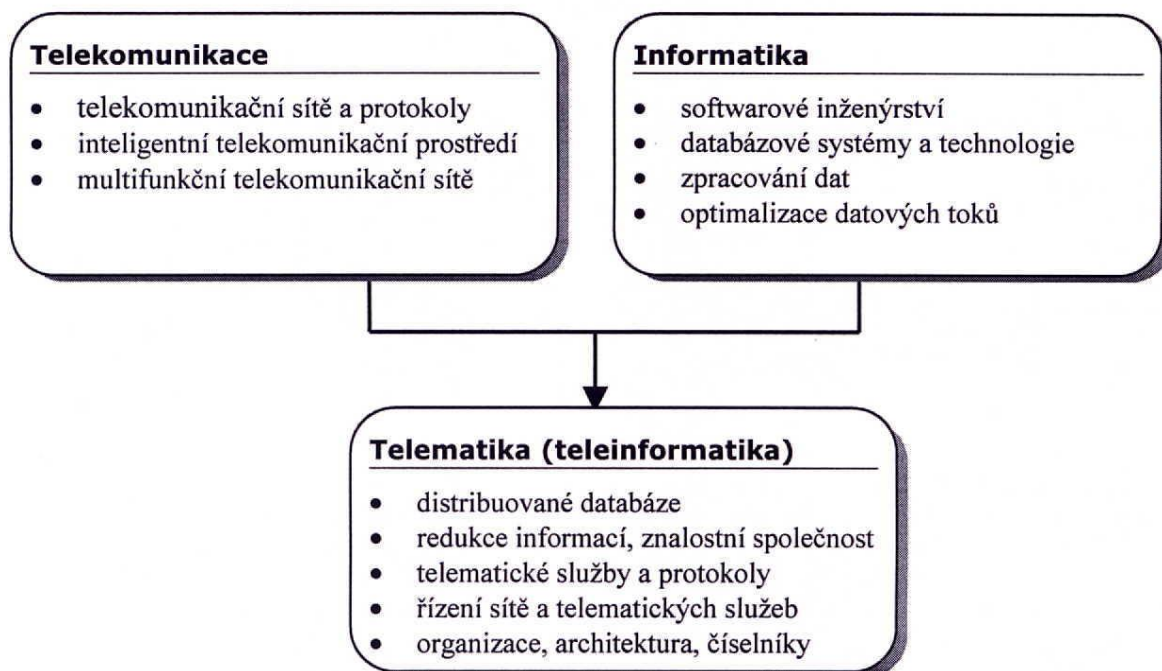
1.6 Inteligentní dopravní systémy neboli dopravní telematika

„ITS integruje informační a telekomunikační 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.“[6]

1.6.1 Co je to telematika

Původ slova telematika je třeba hledat v době před dvaceti lety. Tehdy se často používalo slovo telemechanika, které mělo význam dálkového dohledu a ovládní procesů. Telematika vznikla později rozšířením telemechaniky z dohledu a ovládní prvků na dálkové ovládní celých informačních systémů či procesů účelového zaměření. [7]

Obrázek 5 Sloučení oborů telekomunikací a informatiky



Zdroj: [7]

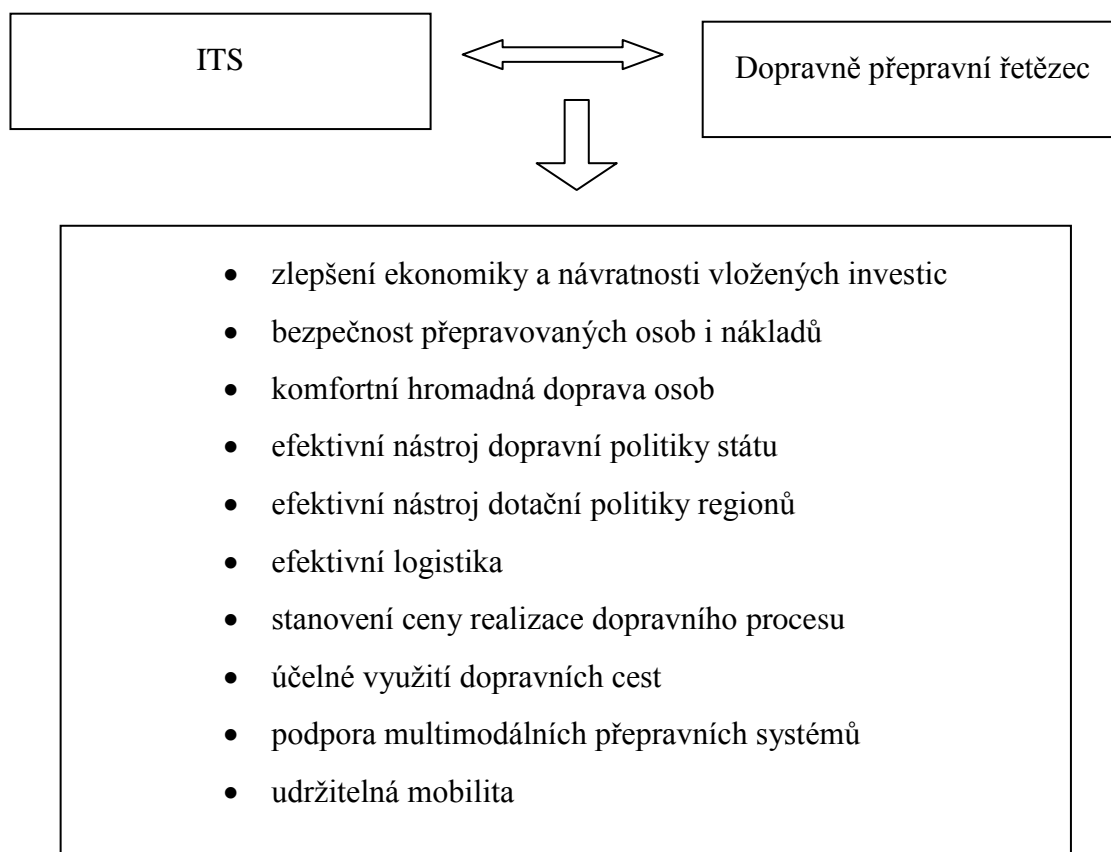
Slovo **telematika** (teleinformatika) vzniklo sloučením slov **telekomunikace** a **informatika**. V současné době je těžké stanovit hranici, kde končí obor telekomunikací

a začíná obor informatiky. Na obrázku 5 jsem naznačil klíčová slova charakterizující zmíněné obory telekomunikací, informatiky a telematiky. Obor informatiky zahrnuje všechny informační systémy podporující technickou, technologickou, organizační a ekonomickou činnost organizací.

1.6.2 Co jsou to inteligentní dopravní systémy

Inteligentní dopravní systémy jsou tvořeny širokou škálou různých technologií, zaměřených na získávání a zpracovávání informací, dále komunikační, řídicí a geoinformační technologie, elektroniku apod. Zjednodušeně se dá říct, že IDS (inteligentní dopravní systémy) vytvářejí propojení mezi cestujícími, dopravními prostředky a dopravní infrastrukturou. [7]

Obrázek 6 Vazba dopravní telematiky na dopravně-přepravní řetězec



Zdroj: [8]

V USA (Spojené státy americké) se používá označení inteligentní dopravní systémy, v Evropě se pak ustálil název Dopravní telematika, jedná se tedy o tu samou věc.

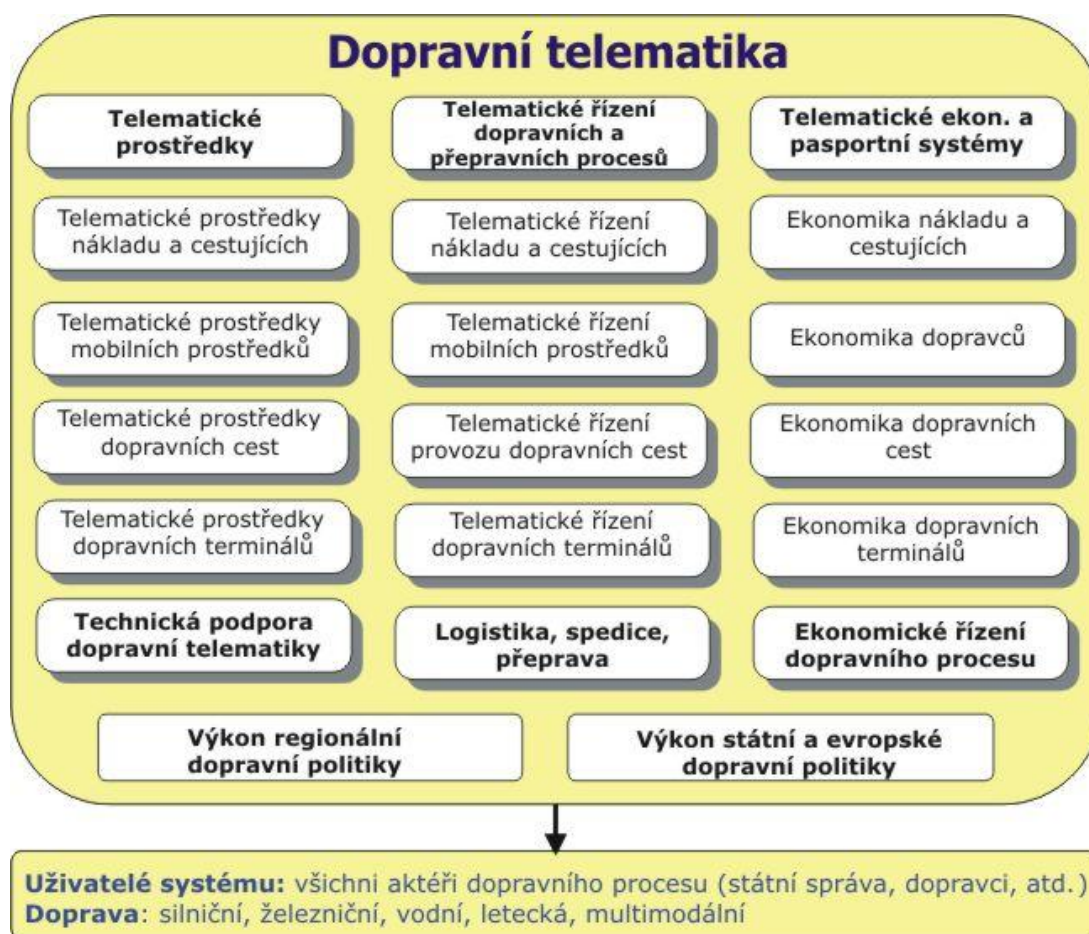
Obrázek 6 nám ukazuje návaznost inteligentních dopravních systémů neboli dopravní telematiky na dopravní řetězec. Z tohoto obrázku můžeme vidět přínosy plynoucí z propojení ITS a dopravního řetězce, který jsem uvedl již na začátku práce (obrázek 1).

Inteligentní dopravní služby lze rozdělit do několika oblastí:

- **služby pro cestující a řidiče (uživatelé)** - 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** (správci dopravních cest, 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.
- **služby pro provozovatele dopravy** (dopravci) - pro tyto uživatele je důležité zvolit nejvhodnější dopravní cestu, řízení oběhu vozového parku, dálková diagnostika a údržba vozidel, dodávka náhradních dílů, atd.
- **služby pro veřejnou správu** (napojení systémů dopravní telematiky na informační systémy veřejné správy - ISVS) - dochází ke sledování a vyhodnocování přepravy osoba 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, záchranný a krizový systém** (IZS - integrovaný záchranný systém) - díky propojení systémů dopravní telematiky, IZS a bezpečnostní systémů státu, došlo k zabezpečení lepšího organizování prací při nehodách, následné likvidaci havárií, atd. [8]

Rozšířením Evropské unie došlo k dalšímu zvýšení volného pohybu osob a zboží. Na druhou stranu ale tím také vyvstaly problémy spojené s dopravou, např. kongesce a nehody na silnicích, zpoždění v letecké dopravě, problém bezpečnosti nebo rozvoj námořní dopravy. Pro řešení těchto problémů Evropská komise podporuje zavádění inteligentních dopravních systémů a služeb napříč všemi druhy dopravy ke zvýšení efektivity a bezpečnosti dopravy. [6]

Obrázek 7 Základní dělení dopravně-telematického systému



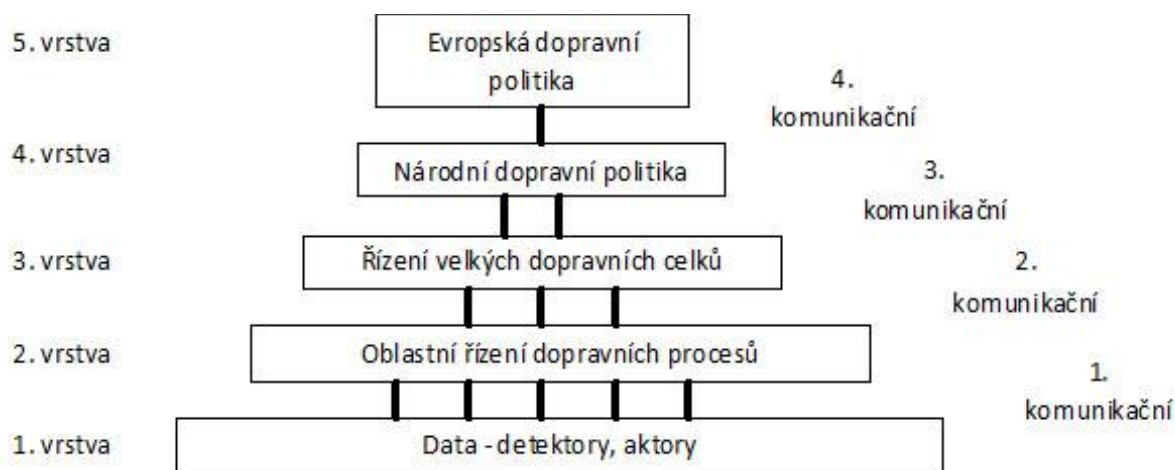
Zdroj: [25]

Na obrázku 7 najdeme základní dělení dopravně-telematického systému. Jsou zde vidět jeho jednotlivé kategorie i části. Je třeba upozornit, že pouze takovýto celek tvoří telematický systém, nikoliv jeho jednotlivé části. Záleží tedy na všech jednotlivých částech a vazbách mezi nimi.

Vzájemné vazby v dopravním telematickém systému

Informační systém funguje jako pyramida, jinak řečeno dělí se do vrstev (mluvíme-li o dynamickém informačním systému). Data jsou získávána z nezákladnějších vrstev, což představují různé detektory, radary, GPS přístroje. Poskytovatel základních dopravních údajů může být také samotný řidič, který zavolá na dopravní linku a nahlásí určitou dopravní situaci. Tyto informace jsou předávány přes jednotlivé vrstvy výš (jak je vidět na obrázku 8), až k cílové vrstvě, která je zpracuje a využije (například NDIC).

Obrázek 8 Architektura dopravně-telematického systému



Zdroj: [7]

Podpora a rozvoj ITS v ČR

Česká republika má v srdci Evropy z dopravního hlediska strategickou polohu. Její dopravní infrastruktura musí umožnit nejen plynulé spojení s evropskými průmyslovými, obchodními a sídelními centry, ale také poskytnout uživatelům dopravy odpovídající služby. V rámci Evropské unie se v současnosti pozornost soustředí na rozvoj trans-evropské dopravní sítě včetně systémů řízení dopravy, lokalizačních a navigačních systémů.

Česká republika vnímá tuto problematiku velmi intenzivně, celoevropské snahy podporuje, a proto se snaží zvýšit podíl telematiky na řízení a zabezpečení dopravních a přepravních procesů celým komplexem opatření tak, aby postupné zavádění telematických systémů nezaostávalo za potřebami dynamicky se rozvíjejícího dopravního trhu. Zájem o rozvoj dopravní telematiky a podporu těmito technologiím neprojevuje jenom Ministerstvo dopravy, ale také krajské a městské úřady.

V rámci postupující modernizace a rozvoje dopravní infrastruktury v České republice bylo třeba rozeznat a popsat architekturu ITS v rámci ČR. Proto zadalo Ministerstvo dopravy projekt vědy a výzkumu "ITS v podmínkách dopravně-telekomunikačního prostředí ČR", který vytvořil architekturu ITS v podmínkách ČR v návaznosti na obecnější architekturu ITS zpracovávanou pro úroveň EU.

V praxi se postupně zavádějí telematické aplikace (např. hlavní řídicí ústředny ve velkých městech, aplikace pro sledování intenzity dopravy, pro monitorování počasí, telematické aplikace pro zvýšení bezpečnosti tunelů a podobně). V oblasti silniční dopravy je v České republice třeba postupně vybudovat řídicí a informační systémy dopravy především na dálniční síti. Pro českou síť silnic a dálnic je také nutné zajistit poskytování jazykově nezávislých dopravních informací pro řidiče. Pozornost se zaměřuje na zavedení celoevropského systému automatických tísňových volání z vozidel - eCall. Pro slabozraké a nevidomé uživatele ve veřejné osobní dopravě bude podporován další rozvoj osobního navigačního systému, který je v současné době využíván u desítky dopravních společností. [6]

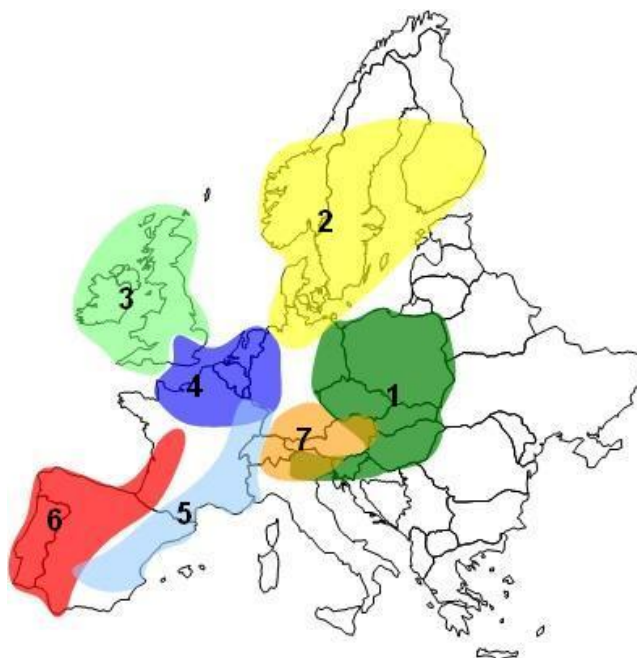
Česká republika se zapojila do projektu CONNECT v rámci euroregionálních projektů TEMPO.

1.7 Euroregionální projekty - TEMPO

Evropská komise podporuje rozvoj moderních systémů v dopravě (telematiky nebo ITS) prostřednictvím příspěvku z rozpočtu pro trans-evropské dopravní sítě (TEN-T). Pro roky 2001-2006 bylo dáno k dispozici na projekty Inteligentních dopravních systémů a služeb celkově pro všechny členské země EU k dispozici 280 mil.€. [9]

V roce 2000 bylo schváleno Evropskou komisí nejprve 5 (později přibyl šestý a sedmý) euro-regionálních projektů financovaných z rozpočtu TEN-T v rámci v programu TEMPO (Trans-European intelligent transport systems projects).

Obrázek 9 Mapa rozdělení jednotlivých projektů programu TEMPO



Zdroj: [9]

Oblast č. 1 - projekt CONNECT

Projekt CONNECT je zaměřen na spolupráci mezi veřejnými institucemi, silničními správami a poskytovateli služeb dopravních informací ve střední a východní Evropě. Zahrnuje partnery z Rakouska, České republiky, Německa, Maďarska, Itálie, Polska, Slovenska a Slovinska, kteří spolupracují s cílem zlepšit přes hraniční provoz a dopravu zaváděním harmonizovaných a synchronizovaných aplikací inteligentních dopravních systémů na silničních sítích vyšších tříd v tomto regionu. Projekt CONNECT doplňuje šest dosavadních projektů TEMPO v zemích střední a východní Evropy a jeho cílem je zajistit koordinovanou organizaci a řízení provozu a rovněž vysoce kvalitní informační služby

pro cestující a řidiče na nejdůležitějších silničních koridorech v rozšířené Evropě mezi východem a západem. Síť CONNECT zahrnuje hlavní koridory transevropské silniční sítě (TEN-T) a přilehlé silnice svých členských států.[9]

V rámci CONNECT by se ČR měla podílet na těchto pilotních projektech: [8]

- Pilotní projekt pro jednotný odbavovací systém v Ostravském Dopravním Integrovaném Systému
- Pilotní projekt automatického tísňového volání (e-call)
- Pilotní projekt přes-hraniční spolupráce při zabezpečení přepravy nebezpečných věcí
- Pilotní ověření přes-hraniční spolupráce systémů RDS/TMC
- Pilotní projekt dopravně-informačního centra ve městě Praha
- Pilotní projekt integrovaného řešení dopravně-řídícího centra v Ostravě
- Pilotní projekt ověření multijazykového akustického orientačního a informačního systému pro nevidomé a slabozraké spoluobčany v dopravě
- Pilotní testování vybraných ITS aplikací na úseku dálnice D8 (Praha Drážd'any)
- Pilotní testování ITS aplikací v silničním tunelu Hřebeč [8]

Oblast č. 2 - projekt VIKING

„Provoz v severní Evropě je často narušován podmínkami drsného počasí. K lepšímu zvládnutí dopravního provozu při nepříznivém počasí a pro využití nových technologií k řešení ostatních problémů souvisejících s dopravním provozem slouží projekt VIKING, který koordinuje národní a bilaterální systémy řízení dopravy a realizuje inteligentní dopravní systémy ve Skandinávii (Dánsku, Švédsku, Finsku a Norsku) a v pěti regionech severního Německa. Spolupráce v rámci projektu VIKING zajistí homogennost a kontinuitu služeb pro uživatele silniční sítě těchto regionů a zaručí interoperabilitu mobilních inteligentních dopravních zařízení včetně zařízení pro automatické vybírání silničních a dálničních poplatků. VIKING hraje také důležitou úlohu pro rozšiřování poznatků o těchto systémech a službách mezi jednotlivými zeměmi a rovněž vede k urychlení realizace transevropské dopravní sítě (TEN-T).“ [9]

Oblast č. 3 - projekt STREETWISE

„STREETWISE je součástí iniciativy směřující ke zlepšení cestování a dopravy po Evropě. Úřady odpovědné za silniční dopravu Anglie, Walesu, Skotska, Severního Irsku a Irsku spolupracují s cílem zlepšit cestování a zajistit vysokou kvalitu informací o nejdůležitějších úsecích silniční sítě v oblasti vymezené STREETWISE. Vývoj a spolupráce v rámci projektu STREETWISE umožní řidičům a cestujícím učinit lepší rozhodnutí na základě dopravních informací o trasách svých cest a mohou také obdržet dopravní informace o tom, co mohou během své cesty očekávat.“ [9]

Oblast č. 4 - projekt CENTRICO

„Projekt CENTRICO (koordinace zavádění regionální dopravní telematiky) byl zahájen regiony Německa, Belgie, Francie, Lucemburska, Nizozemí a Velké Británie pro koordinaci jejich strategií implementace dopravní telematiky na úrovni vyšší než regionální. Hlavním důvodem byla velmi hustá silniční síť v těchto oblastech a problémy se zahlcováním silničního provozu ve všech regionech a také značná hustota přeshraničních dopravních proudů.“ [9]

Oblast č. 5 - projekt SERTI

„Mezi Francií, Německem, Švýcarskem, Itálií a Španělskem jsou zvláště v období letních a zimních prázdnin velmi silné dopravní toky. Ke zvládnutí těchto toků udržitelným způsobem vyvíjí partneři projektu SERTI služby pro organizaci dopravního provozu a služby, které mají poskytnout informace cestujícím na základě inteligentních dopravních systémů. Práce na projektu je koordinována s cílem zajistit, aby služby byly poskytovány jak regionálně, tak mezinárodně. To udrží kontinuitu a kvalitu služeb dostupných uživatelům silnic transevropské dopravní sítě (TEN-T) v regionu jižní Evropy.“ [9]

Oblast č. 6 - projekt ARTS

„ARTS je euro-regionální projekt financovaný Evropskou komisí (z rozpočtu TEN-T). Projekt byl zahájen v listopadu 1997 a má umožnit lepší přístup veřejným institucím pro silniční dopravu k řešením a koordinaci projektů zavádění dopravní telematiky v zemích Španělska, Francie a Portugalska na regionální, bilaterální a multilaterální úrovni s cílem maximalizovat plynulost dopravy a kvalitu služeb, které mají být nabízeny uživatelům silniční sítě.“ [9]

Oblast č. 7 - projekt CORVETTE

„Projekt CORVETTE MIP vyvíjí a realizuje inteligentní dopravní systémy na transevropských dopravních sítích a je podporován Evropskou komisí DG TREN. Pro tento projekt je dán prioritní význam těm aplikacím inteligentních dopravních systémů, které vedou k zefektivnění využití silničních sítí a zajištění informací pro cestující. Všichni zúčastnění partneři projektu soustředili své úsilí na rozpracování a rozmístnění nových inteligentních dopravních systémů a na zdokonalení těch dosavadních s cílem zlepšit kvalitu služeb a zaručit kontinuitu a interoperabilitu služeb přes hranice zúčastněných zemí.“ [9]

1.8 Shrnutí základních předpokladů

V této kapitole jsem popsal (charakterizoval) obecné základy, potřebné pro funkci dopravních informačních systémů v České republice. V kapitole přibližuji význam a funkci dopravních informačních systémů a jejich napojení na inteligentní dopravní systémy. V kapitole je také popsána funkce dopravních informačních center včetně Národního dopravního centra v Ostravě. Závěr kapitoly uzavírá, popsaní zapojení České republiky do trans-evropské dopravní sítě TEN-T v rámci programu TEMPO (Trans-European intelligent transport systems projects) a participaci na programu CONNECT.

Cílem kapitoly bylo přiblížení dané problematiky, pro potřeby analýzy jednotlivých dopravních informačních systémů, které se věnují v následující kapitole.

2.2 Informační a dopravním systém - IDOS

IDOS je softwarové rozhraní k vyhledávání dopravního spojení od české firmy CHAPS spol. s r. o. Umožňuje vyhledávat spojení různými druhy veřejné hromadné dopravy, a to včetně jejich kombinací. Původně IDOS vyvinuly České dráhy a jejich organizace DATIS (dnešní ČD Telematika), později bylo softwarové řešení vyvíjeno a spravováno společností CHAPS spol. s r.o. První verze IDOS byla spuštěna kolem roku 1997. Od 26. října 2001, od kdy Ministerstvo dopravy pověřilo společnost CHAPS vedením Celostátního informačního systému o jízdních řádech, slouží zejména česká webová verze IDOSu jako hlavní veřejný výstup z této oficiální databáze jízdních řádů ve formátu jdf. Na Slovensku funguje velmi podobný program, pro nějž se však značka IDOS nepoužívá. Původní význam zkratky IDOS není doložen. [13]

V současné době nemá vyhledávač IDOS v České republice významnou konkurenci. V době jeho počátků fungoval na internetu souběžně i podobný systém ABUS, který vyhledával pouze ne-městská autobusová spojení. Ten byl vyvinut v prosinci 1994 ve spolupráci firem COnet Praha, ČSAD SVT Praha s. r. o. a CHAPS Brno s. r. o., souvisel s rezervačním systémem AMS BUS a později byl integrován s IDOSem (rozhodující fáze integrace do IDOSu proběhla v květnu 1998, i když ABUS ještě do první poloviny roku 2006 fungoval souběžně nad společnou datovou základnou). [13]

Data IDOSu

Ze zákona jsou v České republice do systému CIS povinně zařazeny železniční spoje, autobusové spoje s výjimkou městských linek a spoje městské autobusové dopravy na linkách přesahujících hranice města.

Data do Celostátního informačního systému o jízdních řádech jsou postupována na základě zákona o silniční dopravě (č. 111/1994 Sb. ve znění novel) povinně (pod hrozbou pokuty). Zákon č. 111/1994 Sb. však neřeší veřejnou přístupnost a právo na využití dat v systému obsažených, takže fakticky subjekt pověřený jeho vedením (v současné době CHAPS, s. r. o.) má na využití těchto dat monopol a finanční prostředky plynoucí z jejich využívání jsou jejím příjmem.

Nad rámec zákonné povinnosti jsou v systému obsaženy například železniční spoje městské hromadné dopravy (autobusy, trolejbusy, tramvaje, ojediněle i přívozy a lanovky) v mnoha městech, nikoliv však všech, a v roce 2009 byly po několika letech přestávky vráceny i letecké spoje.

Do systému nejsou zahrnuty některé systémy nebo linky městské hromadné dopravy a většina veřejné lodní dopravy včetně přívozů nespádajících do Pražské integrované dopravy. Z linek zvláštní linkové dopravy jsou zařazeny jen některé, které mají alespoň částečně veřejný charakter (např. pražské linky pro vozíčkáře, některé linky k obchodním domům nemající status veřejné dopravy atd.). [13]

Verze IDOSu

Webové

Webová verze poskytuje vyhledávání a výpisy veřejně a bezplatně. Je jednou z nejpoužívanějších informačních služeb na českém internetu. Původním objednatelem a provozovatelem IDOSu byla až do roku 2007 organizace ČD DATIS (idos.datis.cdmail.cz). Od roku 2007 webovou verzi provozuje MAFRA a. s. (jizdnirady.idnes.cz). Na tuto URL adresu jsou přesměrovány i některé další, například idos.cz, jizdnirady.cz, vlak.cz, bus.cz aj. Zejména po přechodu pod společnost MAFRA a. s. ve výstupech výrazně přibýlo reklamy. Rozhraní má mnohá funkční omezení, například nelze bezplatně odkazovat přímo na jednotlivé spoje či spojení. [13]

Pro mobilní telefony

Pro mobilní telefony jsou k dispozici služby vyhledávání spojení prostřednictvím WAPu i SMS, zpoplatněné dle ceníků operátorů.

Většina operátorů i některé další subjekty poskytují i klasické hlasové informace, které však jsou nezanedbatelně zpoplatněny. Operátoři čerpají poskytované informace rovněž ze systému IDOS. [13]

Off line verze

Off-line verze existuje ve verzích pro tři různé platformy: Windows 2000 a vyšší, intranet a PDA.

IDOS pro osobní počítače se prodává každý rok (resp. po období platnosti grafikonu, obvykle od prosince do prosince následujícího roku) s novými řády. IDOS lze zakoupit v on-line obchodě společnosti CHAPS, s.r.o. nebo na datovém nosiči u vybraných dopravců. Společně s programem zakupuje člověk právo na aktualizace po dobu platnosti licence (obvykle tedy po dobu jednoho roku) a technickou podporu. Specializované verze IDOSu pro PID na CD dodával ROPID jako přílohu ke knižnímu vydání jízdních řádů PID nebo samostatně. [13]

2.3 Hlasový a vizuální informační systém - HAVIS

HAVIS - Hlasový a vizuální informační systém je určen pro informování cestujících o vlakových, autobusových, případně leteckých spojích ve vizuální a zvukové podobě. Systém je možné aplikovat jako autonomní pro jednotlivé objekty (stanice, letiště, atd.) nebo v podobě dispečerského řízení pro dálkové ovládání zastávek a centrální dispečerské řízení.

Systém je tvořen periferními zobrazovacími prvky různých, dnes dostupných technologií jako jsou velkoplošné informační panely sestavené z aktivních či pasivních prvků, displeje, monitory nebo digitální projektory. [16]

Informační systém je tvořen softwarem obsluhujícím rozsáhlou banku zvukových segmentů, dále řídicím programem umožňujícím generování hlášení o spojích, jeho případné modifikaci podle skutečné dopravní situace a možnost manuálního nebo bezobslužného režimu. Software obsahuje moduly umožňující řízení panelů včetně jejich vzájemné provázanosti. Hardwarové prostředky systému zajišťují vstup nízkofrekvenčního audiosignálu do stávajících rozhlasových zařízení, včetně jejich ovládání, příposlech probíhajících hlášení a možnost připojení mikrofonu pro živý vstup operátorky do hlášení. [16]

Hlasový a vizuální informační systém je určen pro informování cestujících o vlakových, autobusových, případně leteckých spojích ve vizuální a zvukové podobě. Oba systémy mohou pracovat společně nebo samostatně.

S tímto dopravním informačním systémem se můžeme setkat napříč všemi druhy dopravy, nejčastěji však v dopravě železniční. Zobrazovací prvky v podobě displejů jsou instalovány na nádražích, zastávkách městské hromadné, letišť, stanicích metra, ale také přímo ve v jednotlivých vozidlech veřejné dopravy. Akustický systém většinou doplňuje systém vizuální. V České republice jej nalezneme především na větších železničních stanicích, kde informuje o příjezdech a odjezdech jednotlivých vlaků, jejich případném zpoždění, ale také o informace o výlukách nebo náhradních spojích. Dále se s tímto systémem můžeme setkat ve vozidlech některých městských hromadných doprav, kde hlasově informují o názvu aktuální, popřípadě následující zastávky.

2.3.1 Vizuální informační systém

VIS je tvořen panely sestavenými z aktivních zobrazovacích prvků - diod LED (červené nebo tříbarevné - červené, zelené a oranžové), které jsou vhodné do interiérů nebo

z elektromagnetických bistabilních prvků - panely pro exteriéry. Každý znak v informačním řádku je programovatelný, což umožňuje libovolnou změnu zobrazeného textu. Panely sestavené z diod LED umožňují zobrazení běžícího textu na zvoleném řádku a tím zvýšení informační kapacity (mimořádné informace, bezpečnostní upozornění, reklamy apod.). [16]

2.3.2 Hlasový informační systém

HIS je tvořen softwarem obsahujícím rozsáhlou banku zvukových segmentů, dále řídicím programem umožňujícím generování hlášení o spojích, zahrnuje také možnost jeho modifikace podle skutečné dopravní situace a je možný jeho manuální nebo bezobslužného režimu. SW obsahuje moduly umožňující řízení panelů systému VIS včetně vzájemné provázanosti. Hardwarové prostředky systému zajišťují vstup nízkofrekvenčního signálu do stávajících rozhlasových zařízení, včetně jejich ovládání, příposlech probíhajících hlášení a možnost připojení mikrofону pro živý vstup operátorky do hlášení. [16]

2.3.3 Panely na bázi LED diod

Výhodou zobrazovací technologie LED je vysoká intenzita svícení jednotlivých diod a dobrá viditelnost na přímém slunci. Na panelu lze zobrazovat plnohodnotný běžící text pro informování cestujících o mimořádnostech v dopravě, o aktuálních nabídkách stanice apod.

Obrázek 11 Systém HAVIS - LED panely



Zdroj: [16]

Nevýhodou jsou relativně vysoké provozní náklady v porovnání s technologií LCD. Cena jednoho panelu je cca 500 tis. Kč. Zobrazovací prvky jsou dostupné ve dvou provedení SD - standardní rozlišovací schopnost a HD - vysoká rozlišovací schopnost. Panely HD umožňují použití různého typu písma podle požadavků zákazníka včetně zobrazení loga EC, IC případně SC. Tyto loga představují právě vysoké nároky na kvalitu zobrazení. Při výběru panelu a jeho zobrazovacího prvku je nesmírně důležité brát zřetel, na jaké použití bude určen. Panely pro venkovní použití, musí splňovat daleko více požadavků na okolní teplotu, viditelnost na slunci než je tomu u použití vnitřního. [16]

2.3.4 Transreflexní LCD panely

LCD panely jsou vhodné pro aplikace do interiérů, jako jsou odjezdové, příjezdové nebo podchodové panely. Výhodou LCD panelů jsou nízké provozní náklady a grafické možnosti zobrazení informací (podsvícení, barevnost spojů). Nevýhodou je horší čitelnost

na slunci. Cena jednoho venkovního LCD panelu včetně ochrany proti vandalismu je cca 100 tis. Kč. Informační panely nevyžadují údržbu. Pouze je třeba zajistit pravidelné čištění průhledných čelních ploch. Prosvětlovací světelné zdroje je třeba vyměnit v intervalu cca 3 roky. [16]

Obrázek 12 Systém HAVIS - transreflexní LCD moduly



Zdroj: [16]

2.3.5 Technologie EBI-LED

Jedná se o kombinované panely vhodné pro exteriéry a prostory s náročnými světelnými podmínkami.

Obrázek 13 Systém HAVIS - EBI-LED panely



Zdroj: [16]

„Technologie je založena na principu elektromagnetu. Jednotlivé moduly tvořící jeden řádek textu jsou tvořeny maticí „dotů“ neboli bodů o průměru jednoho centimetru. Pod tímto dotem jsou umístěny dvě cívky, do kterých se přivádí elektrický impuls, který pak způsobí otočení bodu kolem pevné osy do potřebné polohy. Dot je z jedné strany potažen reflexní fólií, zpravidla žluté barvy. Nelze měnit barvu nápisů při provozu, je možné si zvolit pouze barvu reflexní fólie před vlastní výrobou modulů. Výsledný znak je tedy poskládan z jednotlivých bodů podobně jako u LED panelů. Odlišení od jiného druhu vlaku je řešeno červeným podtržením u rychlíku. Velkou předností technologie jsou její nízké náklady na provoz, protože spotřebovávají elektrickou energii pouze při změně nápisu. Každý dot může být doplněn vestavěnou diodou (EBI-LED), která zajistí lepší viditelnost celkového nápisu v nočních hodinách.“ [16]

2.4 Využití dopravních informačních a navigačních systémů

Služby dopravních informací jsou často kombinovány s navigačním systémem ve vozidle. Navádění po trase může být zajišťováno systémem v palubní desce nebo systémem dodatečně umístěným ve vozidle a může být dynamické nebo statické.

Statický systém dodatečně umístěvaný do vozidla je například nejužitečnější pro plánování před nastoupením cesty. Chcete-li cestovat z Pardubic do Olomouce, můžete využít Váš domácí počítač a získat on-line pokyny pro nejrychlejší trasu. Přesto však na trase může vzniknout potřeba změny v důsledku provozních podmínek (nehoda vozidla, uzavírka silnice) čímž se dynamický palubní systém stane praktičtější. Tento systém dokáže nad danou situaci předem upozornit a nabídnout náhradní trasu.

Obrázek 14 Ilustrace družice GPS na oběžné dráze



Zdroj: [19]

Systém vedení po trase využívající internet se obvykle sestává z webového rozhraní, které vyžaduje vložení nebo výběr míst odjezdu a příjezdu stejně jako plánovaných průběžných zastávek. Systém pak vytvoří buď textové doporučení, nebo mapu s ukazateli, které mohou být staženy nebo zavedeny do jiného zařízení (například navigační přístroj). V ČR se dá uvést jako příklad nejznámější stránka www.mapy.cz, kterou provozuje společnost Seznam.cz. Na této stránce po zadání místa odjezdu a cílového místa dostaneme možnost uložit si nalezenou trasu do formátu gpx, což se dá použít jako zdroj pro navigační přístroje. V dnešní době většinou při koupi navigačního přístroje dostaneme i SW od dané firmy pro plánování cest (např. GARMIN, TomTom, atd).

V dnešní době však ztrácejí systémy plánující trasu před jízdou význam. Zařízení v podobě navigačního přístroje je již tak výkonné, že dokáže spočítat trasu přímo v dopravním prostředku, popřípadě ji během jízdy přepočítat.

2.4.1 Navigační systém Galileo

Navigační systém Galileo je plánovaný autonomní evropský Globální družicový polohový systém - GNSS, který by měl být obdobou americkému systému Navstar GPS a ruskému systému GLONASS. Jeho výstavbu zajišťují státy Evropské unie a jejich instituce.

Spuštění GNSS Galileo je stále oddalováno a původně měl být provozuschopný od roku 2010, podle nových plánů je nejbližší rok spuštění 2014. Projekt byl pojmenován podle italského vědce Galilea Galileiho, který se mimo jiné zajímal i o problémy námořní navigace. [19]

System má být tvořen 30 operačními družicemi (27+3), obíhajícími ve výšce přibližně 23 tisíc kilometrů nad povrchem Země po drahách se sklonem 56° k zemskému rovníku ve třech rovinách, vzájemně vůči sobě posunutých o 60°. Každá dráha bude mít 9 pozic pro družice a 1 pozici jako zálohu, aby systém mohl být při selhání družice rychle doplněn na plný počet. [19]

2.5 Dopravní informační systémy v silniční dopravě

V současnosti hraje silniční doprava hlavní úlohu v přepravě osob i nákladů, zejména na krátké a střední vzdálenosti. Oproti železnici má výhodu větší operativnosti a dostupnosti, mezi nevýhody patří nižší stupeň organizace jejího provozu, vyšší negativní vliv na životní prostředí a zejména nízká bezpečnost dopravy. Přesto silniční dopravě patří rozhodující část přepravního trhu ve většině vyspělých zemí, hlavně v sektoru nákladní dopravy. Její pozice se dále upevňuje budováním kapacitních vícepruhových komunikací, které vytvářejí nové hlavní osy silniční sítě.

Také mezi informačními systémy je silniční dopravě přikládána největší důležitost. Svědčí o tom množství vynaložených finančních prostředků tak neustálé modernizování fungujících informačních systémů a zavádění systémů nových.

2.5.1 Jednotný systém dopravních informací

Projekt realizace Jednotného systému dopravních informací pro ČR byl schválen v roce 2005 usnesením vlády č. 590, jedná se tedy o státem podporovaný projekt. Na realizaci projektu spolupracují Ministerstvo vnitra, Ministerstvo informatiky a Ministerstvo dopravy spolu s Ředitelstvím silnic a dálnic ČR.

Cílem projektu bylo sjednocení dosud roztržitého dopravního zpravodajství, tj. integrace dat subjektů, které již provozovaly vlastní informační systémy (jako je např. Policie ČR či Hasičský záchranný sbor), upotřebitelných dat z regionálních informačních center a vybudování informačních systémů subjektů, které vlastní systém dosud neměly nebo byl decentralizovaný (např. zřízení Centrální evidence komunikací). [10]

Poskytovatel informací

Informace poskytuje Národní Dopravní Informační Centrum. Jedná se o ověřené oficiální informace, které poskytují různé zdroje:

- operátoři Národního Dopravního Informačního Centra
- Policie České republiky
- Ředitelství silnic a dálnic ČR
- Hasičský záchranný sbor ČR
- Zdravotní záchranná služba ČR
- Silniční správní úřady
- Dopravní centra velkých měst
- Správci komunikací
- Městské policie
- provozovatelé záchytných parkovišť, kamery na komunikacích, meteohlásky na komunikacích atd.

Obsah Jednotného systému dopravních informací

V rámci JSDI jsou dopravní informace rozděleny do několika skupin:

Dopravní události

Jedná se o nehody, uzavírky a omezení (aktuální i plánovaná) a dopravní situace vyvolané různými událostmi na komunikacích. Informace o dopravních událostech přijímají z výše uvedených zdrojů operátoři NDIC, kteří je prověřují a případně doplňují, a následně jsou systémem NDIC několika způsoby publikovány (včetně RDS-TMC vysílání) Dopravní události jsou klasifikovány podle naléhavosti - 1: normální, 2: naléhavá, 3: velmi naléhavá. Při příhraniční oblasti budou dostupné i informace z okolních států (především z dálnic a hlavních tahů silnic)

Stupeň dopravní zátěže

Jedná se o vyhodnocené intenzity dopravy na průběžně sledovaných úsecích komunikací. Údaje jsou dostupné v největších městech a na vybraných úsecích dálnic. Jsou zobrazeny hodnoty v pěti stupních: 1: plynulý provoz, 2: houstnoucí provoz, 3: silný provoz, 4: tvorba kolon vozidel, 5: dopravní kolaps.

Stav sjízdnosti v oblastech

Správci komunikací je poskytována informace o stavu sjízdnosti na komunikacích v oblasti, kde jsou za sjízdnost zodpovědní. Jedná se o převažující stav na udaných třídách komunikací. Tyto informace jsou správci povinni poskytovat v zimním období pravidelně a to minimálně 5x denně.

Stav počasí v oblastech

Stav počasí poskytují správci komunikací souběžně při hlášení o stavu sjízdnosti. Opět se jedná o převažující stav v celé oblasti.

Snímky z kamer na komunikacích

Jsou zobrazovány statické snímky z kamer vlastněných Ředitelstvím silnic a dálnic.

Varování z meteostanic na komunikacích

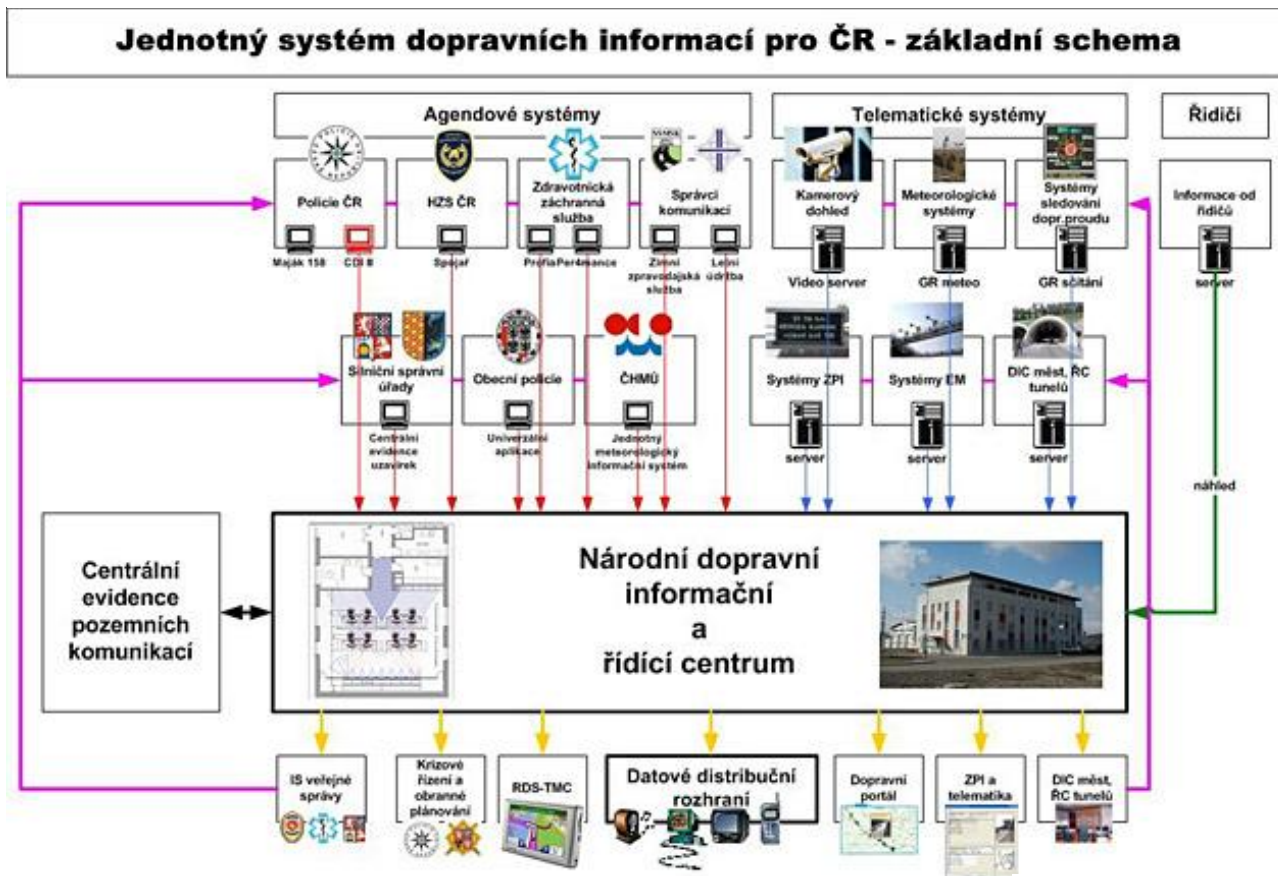
Z informací automatizovaně předávaných meteostanicemi umístěnými u silničních komunikací je v systému NDIC vyhodnocován stav počasí a sjízdnosti. Pokud je tento stav nepříznivý pro dopravu, jsou zobrazována příslušná hlášení. Informace je vztažena k bezprostřednímu okolí dané meteostanice.

Zobrazení obsahu informačních tabulí na komunikacích

Jsou zobrazovány aktuální informace publikované na proměnných informačních tabulích a dopravních zařízeních vlastněným Ředitelstvím silnic a dálnic

Dále se, ve spolupráci s euroregionálním projektem CONNECT (popsaném na konci první kapitoly), zavedlo dopravního informačního systému pro řidiče na bázi RDS-TMC, který čerpá informace právě z JSDI.

Obrázek 15 Základní schéma jednotného systému dopravních informací pro ČR



Zdroj: [22]

Přínosy Jednotného systému dopravních informací

- Snížení rizika vzniku dopravní zácpy a tím vyšší plynulost silniční dopravy
- Zvýšení bezpečnosti silničního provozu
- Snížení dojezdových časů k dopravním nehodám a lepší koordinovanost subjektů IZS
- Distribuce aktuálních, kvalitních a včasných informací pro řidiče, garantovaných státem
- Vyšší využitelnost dopravních informací pro potřeby veřejné správy
- Vyšší standard poskytování dopravních informací [11]

Na obrázku 10 vidíme základní schéma funkce JSDI. Data se získávají z různých zdrojů, jako jsou jednotlivé části IZS, ale i dalších samostatných subjektů, což jsou takzvané agendové systémy. Druhé systémy poskytující data jsou telematické. Data se zde získávají například z kamer, meteorologických systémů, systémů pro sledování dopravního proudu, atd.

Část dat (informací), poskytnou samotní řidiči. Všechna tato data putují do NDIC, kde se zpracovávají, třídí, ukládají (jak bylo vysvětleno v kapitole 1.4.1) a následně poskytují cílovým subjektům

Tento systém sám o sobě nesníží neukázněnost řidičů, ani zcela neodstraní dopravní nehody z dálnice, jeho úkolem je včas poskytnout každému, kdo je účastníkem provozu na pozemní komunikaci nebo se na jízdě chystá, aktuální informaci o situaci, aby se mohl rozhodnout se znalostí věci.

2.5.2 Traffic Flow Information Systém - TFIS

Tento systém využívá pro řízení dopravy informací, které jsou řidiči sdělovány většinou pomocí displeje umístěného vedle nebo nad vozovkou.

Nápisy na informačních displejích mají být zásadně generovány automatizovaně z řídicího centra a jsou zařazeny jako nedílná součást městského managementu. Základem pro algoritmy generující nápisy jsou měřené dopravní parametry ve více místech sítě. Algoritmy jsou většinou založeny na „soft“ metodách, resp. na expertních systémech. [14]

Pro dostatečný popis charakteristik dopravního proudu stačí měřit dva parametry: intenzitu a rychlost, resp. obsazenost detektorů. Změřené výstupy vstupují do automaticky pracujících klasifikátorů, které hodnotí úroveň dopravy, např. ve stupních 1-5. Tímto postupem je získán reálný časoprostorový obraz dopravy nad sledovanou oblastí. Podstatnou součástí řídicí strategie je vytvoření dostatečně přesných prognóz vývoje v dopravní síti. Parametrem, který vstupuje také do výpočtu je i vyhodnocení stupně vytížení kapacity komunikace. Z hlediska řízení informováním se jako minimální predikční horizont uvažuje 30 minut. Věrohodnost informací, které získávají řidiči je velmi podstatná proto, aby byly tyto informace řidiči akceptovány, jelikož záleží pouze na jejich úvaze, zda je využijí. Je prokázáno, že špatná a nevěrohodná informace má poměrně dlouhodobý vliv na posuzování systému.

Samozřejmostí je, že je možné modifikovat nápisy manuálně dálkově, případně i z místa. V praxi to znamená, že největší prioritu má modifikace nápisů z místa, tj. přímo z ovládací jednotky umístěné v dostupné poloze u konstrukce nosící displej. Modifikace se provádí tak, že se vybírá vhodný nápis, který je uložen v paměti řídicí jednotky nebo se nápis vytvoří z alfanumerické klávesnice, případně se použije přenosné PC. Dálkově manuální řízení z dopravní ústředny má prioritu č. 2. Zde operátor modifikuje nápisy přímo na obrazovce řídicího počítače. [14]

Obrázek 16 Informační tabule na dálnici D1



Zdroj: [30]

Tento informační systém se u nás převážně využívá na hlavních dopravních tazích, jako jsou dálnice, důležité rychlostní komunikace, ale také příjezdové cesty do velkých měst, jako je Praha. Tyto tabule informují řidiče o aktuální dopravní situaci na dané trase. Na informačních tabulích se mohou objevit informace o různých dopravních komplikacích, kolonách, nehodách a dále také například v zimě o stavu vozovky (náledí, závěje, atd.). Použití tohoto informačního systému se musí pečlivě zvážit, jelikož digitální informační tabule jsou značně finančně nákladné. Ukázkou informační tabule na dálnici D1 znázorňuje obrázek 11. Dálnice D1 nyní obsahuje již 28 proměnných informačních tabulí, jejichž aktuální stav zachycuje Jednotný systém dopravních informací (kapitola 2.5.1)

2.5.3 Rozhlasové vysílání

Nejjednodušším prostředkem pro informování řidičů je rozhlasový přijímač, který se stal ve vozidlech téměř standardem. Nejnižší kategorie přijímačů zprostředkují pouze verbální informaci o problematice dopravní situace typu nehoda, uzávěra, apod., přičemž se předpokládá, že je rozhlasový přijímač zapnutý.

V dnešní době poskytuje dopravní informace převážná většina rozhlasových stanic.

Nevýhodou tohoto systému je, že informace nejsou cílené a řidič je „obtěžován“ např. informacemi o dopravě z jiné části republiky, nebo situací na dálnici, přestože se pohybuje ve městě. Z hlediska řidiče by byly mnohem prospěšnější informace z daného města. Pro tento účel se využívá lokálních vysílačů, které pokrývají omezenou část území.

Vyšší úroveň předávání informací je systém RDS, který prostřednictvím digitální informace, v normálním FM vysílání, zobrazí na displeji rozhlasového přijímače krátkou zprávu a zároveň hlasová informace vstoupí do vysílání, i když řidič momentálně poslouchá jinou stanicí. [14]

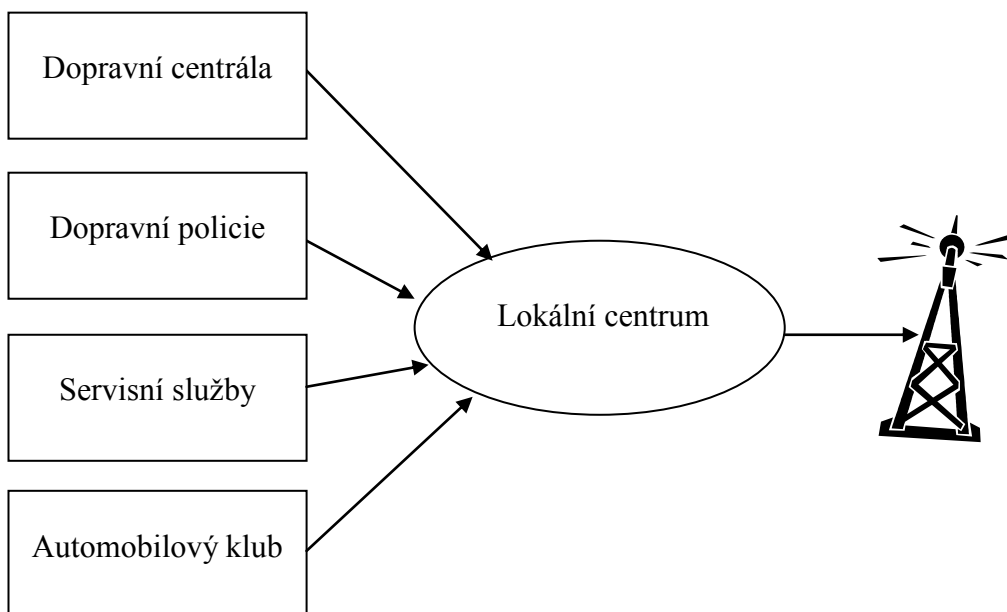
Na území České republiky poskytuje dopravní zpravodajství několik rádií. Nejznámější je asi program Zelená vlna, který vysílá stanice Český rozhlas. Do tohoto rádia volají účastníci silničního provozu a informují o dopravní situaci, která se naskytla v místě jejich výskytu. V rádiu pak tyto informace zpravují a v daném pořadí odvysílají. Důležité je zde uvést, že daná informace nemusí být správná, aktuální nebo správně vysvětlena. Je pouze na řidiči jak se podle tohoto vysílání zařídí.

2.5.4 RDS-TMC

Rozhlasové vysílání s přenosem digitálních signálů RDS-TMC řeší otázku filtrace informací. Na celoevropské úrovni se standardizovala databáze pro dopravní vysílání. Krátké zprávy mají předem daný formát a obsah a tím se standardizuje tok informací k řidiči ve všech evropských zemích stejně. Přenášení číselného kódu, které umožní výběr z předem dané databáze nápisů a zpráv významně urychluje i výměnu informací na displeji nebo informací přenášených verbálně. Rychlost přenosu je 37 b.s^{-1} . Za 1 minutu se přeneše až 30 kódovaných zpráv. Zajímavou vlastností je i to, že vestavěná databáze v palubní jednotce informuje řidiče vždy ve vlastním jazyku, přestože se pohybuje v zahraničí. Informace se předávají ve formě syntetizované hlasové informace z počítače, který je vestavěn v rádiu.

System vysílačů pokrývající např. území podél dálnice, přináší pouze informace, týkající se příslušné lokality. [14]

Obrázek 17 Architektura systému RDS-TMC



Zdroj: [14]

Základem systému RDS-TMC jsou rozhlasové vysílače pokrývající signálem vždy danou lokalitu. Nezbytnou podmínkou pro využití této technologie je možnost vysílání digitálních signálů spolu se standardním audio vysíláním. V lokálních centrech jsou zpracovávány nejen informace z dopravní centrály, ale i vstupy dopravní policie popřípadě informace z automobilových klubů nebo servisních služeb. Kromě požadavků na technologii přenosů je nutné zajistit i věrohodný zdroj dat a jejich zpracování. [14]

Vysílání RDS-TMC funguje na území České republiky již od roku 2005, kdy stanice Český rozhlas se svými partnery zahájila celoplošné vysílání těchto zpráv. Největší výhodou systém RDS-TMC nabízí v propojení s navigačním přístrojem. Uživatel si zvolí danou trasu - vybere cílový bod - a navigační přístroj vypočítá nejlepší možnou trasu. Pokud se v průběhu cestování po dané trase naskytne určitý dopravní problém a tento problém se dostane do systému RDS-TMC, přístroj na tuto událost zareaguje a podle závažnosti na danou situaci upozorní nebo rovnou nalezne náhradní trasu, vše samozřejmě s vědomím uživatele.

Tento systém je v zahraničí velmi rozšířen a plně využíván. U nás, již 5 let od zavedení, se tento systém stále plně neprosadil. Pokud jde pouze o textové informace na panelech autorádií, dal by se systém považovat za rozšířený, jelikož podporu pro příjem

těchto zpráv mají již velmi staré autorádia. Pokud jde o využití ve spojení s navigačním přístrojem, je rozšíření velmi malé. Otázka zda je to způsobeno vyšší počáteční investicí, nebo jen neznalostí daného systému uživateli.

Již v roce 2006 byl na území České republiky tento systém testován ve spojení s navigačním přístrojem. Šlo o navigační přístroj od firmy TomTom. Přístroj fungoval velmi dobře, avšak potýkal se s nedostatečnými aktuálními informacemi v systému RDS-TMC. V dnešní, kdy je zaveden JSDI a NDIC, je tento systém daleko přesnější a poskytuje aktuální informace, což vede je jeho většímu rozšíření v běžném užívání.

2.5.5 DAB

V současné době se testuje přenášení dopravních zpráv pomocí digitálního vysílání DAB. Tento způsob přenosu je v evropském měřítku preferován i proto, že vlastní kvalita přenosu rozhlasových pořadů je výrazně vyšší ve srovnání s analogovým přenosem. Příjímače pracují v pásmu FM (174 - 240 Mhz) a v tzv. L pásmu (1452 - 1492 Mhz).

Obrázek 18 Architektura systému DAB



Zdroj: [26]

Nejvíce je tento způsob vysílání rozšířen ve Velké Británii, kde společnost BBC Digital Radio pokrývá více než 60% území. Pro dopravní informace je možné využít

existující databáze a infrastrukturu vysílání TMC. Díky digitálnímu přenosu je možné přenést větší objemy lépe strukturovaných informací, takže se podstatně zlepší i interface člověk zařízením MMI. Rychlost přenosu je $8000 \text{ b}\cdot\text{s}^{-1}$. [14]

Dlouhou dobu nebyl zcela vyjasněn formát kódování audio signálu. Předpokládá se využití formátu TPEG (skupina expertů, která vyvinula kód na bázi RDS-TMC, který je čitelný jak člověkem, tak strojem).

DAB na území České republiky je teprve ve fázi testování. Vysílání v digitální formě testovali 3 komerční rozhlasové stanice a to:

- Frekvence 1
- Evropa 2
- Rádio Impuls

Nyní v době přechodu na celoplošné digitální vysílání, se systém stále testuje, ale pouze na lokálních místech a vysílačích. Uvést můžu například stanoviště Praha-město (žičkovská věž) a Praha-Strahov.

Kdy bude zaveden DAB u nás do ostrého provozu se zatím neví. V zahraničí je tento systém již funkční a setkává se s dobrou odezvou od jeho uživatelů, hlavně z důvodu klaloty vysílání.

2.5.6 Systém tísňového volání - ECALL

„MV-generální ředitelství HZS ČR, Ministerstvo dopravy a společnost Telefónica O2 v roce 2007 úspěšně realizovaly společný pilotní projekt eCall. Cílem projektu, spolufinancovaného EU, bylo ověření možnosti příjmu a vizualizace dat přímo z paluby havarovaného automobilu do centra jednotného celoevropského tísňového volání 112. Pilotní projekt by měl být základem pro pozdější implementaci služby public eCall 112 do ostrého prostředí call center tísňové linky 112, a to po dokončení evropských standardů.“ [20]

Kdy bude eCall zaveden?

V současnosti je díky pilotnímu projektu zřejmé, jak by mohl eCALL v ČR fungovat. Nyní probíhá proces standardizace iniciovaný Evropskou komisí, který by měl vést k vydání celoevropských technických standardů eCall závazných pro všechny členské státy EU.

Dále se pak ve vybraných zemích uskuteční tzv. provozní testy služby eCall. Jedná se o ty země, které budou schopny velmi rychle adaptovat své dispečinky tísňové linky 112 na zavedení služby eCall. Česká republika je jedním z kandidátů na tyto testy.

Jakmile budou Evropskou komisí schváleny celoevropské technické standardy, bude možné do automobilů instalovat palubní jednotky eCall. Telekomunikační síť pak přenesla data do centra příjmu tísňových volání, jehož systém musí být schopen data přijmout a prezentovat operátorovi tísňové linky 112. Celoevropská interoperabilní služba tísňového volání z automobilu může být využívána všemi vozidly bez ohledu na typ, zemi registrace a polohu. [20]

Jak eCall funguje?

V případě nehody zařízení eCall vyšle tísňové volání, kterým se automaticky spojí s nejbližší tísňovou službou (v ČR je to call centrum linky 112).

Palubní systém eCall ve vozidle zajišťuje tísňové volání generované buď manuálně cestujícími ve vozidle, nebo po nehodě aktivací senzorů ve vozidle. Když dojde k aktivaci, naváže palubní zařízení systému eCall tísňové hlasové a datové spojení s tísňovou službou. Hlasové spojení umožní cestujícím ve vozidle komunikovat s vyškoleným operátorem tísňové služby. Zároveň se k operátorovi tísňové služby přijímajícímu hlasový hovor přenáší minimální soubor dat. Tento soubor dat obsahuje informace o nehodě, včetně času, přesné polohy, směru jízdy vozidla, identifikace vozidla, stavu systému eCall (údaj o tom, zda bylo volání spuštěno manuálně nebo automaticky) a informace o případném poskytovateli služby.

Hlavní výhodou systému eCall, která zachraňuje životy, je poskytnutí přesné informace o místě nehody. Tísňové služby jsou okamžitě informovány o přesné lokalizaci místa nehody. To vede ke značnému zkrácení času záchrany postižených osob. [20]

Průběh eCall volání

Palubní jednotka ve vozidle, vybavená SIM kartou libovolného mobilního operátora, případně i bez SIM karty, sestaví spojení na tísňovou linku pomocí čísla 112. Tento hovor obsahuje dvě části - datovou a hlasovou. Vyslání dat ještě před zahájením hlasové komunikace mezi řidičem vozidla a operátorem tísňové linky je nezbytné pro případ, kdy řidič není schopen komunikace. Volání prochází mobilní sítí a prostřednictvím fixní sítě O2 je doručeno do místně příslušného centra tísňového volání 112. Systém tísňového volání 112 po přijetí eCall následně zašle potvrzení o obdržení dat do palubní jednotky a interpretuje tato data operátorovi na obrazovce. [20]

Kdy dojde k aktivaci eCall?

V každém vozidle bude zabudována speciální jednotka, která na základě informací z CAN sběrnice automobilu (operační síť pro elektronické funkce vozidla) při aktivaci alespoň dvou čidel (např. airbag, bezpečnostní pásy, nárazové senzory, atd.) vyšle pomocí mobilní sítě a výše zmíněného transportního protokolu okamžitě po srážce informaci do centra tísňového volání.

Kromě automatické aktivace bude možné také přivolání pomoci díky speciálnímu tlačítku, umístěnému na vhodném místě ve vozidle. Manuální aktivace je pro případy, kdy vozidlo vybavené palubní jednotkou dojde k místu havárie jiných vozidel nebo se posádka vozu ocitne v jiném ohrožení. [20]

Výhody eCall

Podle odhadů Evropské komise by zavedení eCall zachránilo až 2 500 životů ročně, ušetřen by byl majetek až za 26 mld. Euro.

Každý rok se v Evropě stane více než 1,7 milionu dopravních nehod, které vyžadují lékařskou pomoc a mnoho dalších nehod, které vyžadují jiné druhy pomoci. Po nehodě mohou být lidé ve vozidle v šoku, neznají svou přesnou polohu, nejsou schopni ji sdělit nebo nemohou použít mobilní telefon. Ve všech těchto případech pomůže systém eCall. Může významně zkrátit čas reakce tísňových služeb a tím zachránit životy nebo snížit závažnost zranění. V případě dopravní nehody eCall zavolá záchranné služby, které mohou být dosaženy po celé Evropě na jednotném evropském nouzovém čísle 112 a oznámí vaši přesnou polohu. eCall se spustí automaticky nebo ručně někým ve vozidle. [20]

2.6 Informační systémy v autobusové linkové dopravě

Autobusová doprava patří mezi dopravu osobní, která je uskutečňována autobusy.

Dá se dělit na pravidelnou (linkovou) a příležitostnou (např.: zájezdovou). Dále ji můžeme dělit podle místa uskutečnění na městskou, příměstskou, meziměstskou a mezinárodní a dá se také dělit na veřejnou a zvláštní.

2.6.1 Informační systémy BUSE

Významným světovým výrobcem a dominantním dodavatelem informačních a řídicích systémů pro městskou a meziměstskou hromadnou dopravu je společnost BUSE s.r.o. sídlící v Blansku. Velká část dopravců využívá ve svých vozech tyto systémy:

Vnitřní panely

Vnitřní panely jsou velmi flexibilní vzhledem k rozsahu poskytovaných informací a rozšířené v několika typech. Zobrazovací pole je tvořeno svítícími LED maticemi barvy červené nebo zelené, které jsou vestavěny do hliníkových skříní. Informační panel zobrazuje název příští zastávky, číslo linky, cílovou stanici, reálný čas, tarifní pásmo a další informace.

Obrázek 19 Systém BUSE vnitřní panel typu BS 120



Zdroj: [32]

Vnější panel

Základní řada BUSE informačních panelů, je vybavena technologií DOT-LED na bázi elektromagnetických bodů. Na vnější panely je kladen důraz z hlediska optimální čitelnosti při libovolné intenzitě okolního osvětlení. Druhem zobrazované informace na panelu může být cílová stanice, číslo linky a přestupní stanice. Jako standardní barevná kombinace se nejčastěji používá žluto/černá, v produkci je také červeno/černá a bílo/černá.

Obrázek 20 Systém BUSE vnější panel typu BS 210



Zdroj: [32]

Digitální akustický hlásič

Pro cestující uvnitř, vně vozidla a řidiče slouží digitální hlásič určený k předávání akustických informací

2.6.2 Stanovení polohy autobusu

V autobusové dopravě je velmi obtížné stanovit polohu dopravního prostředku pomocí kontrolních bodů, které z hlediska vedení tras autobusové dopravy není možné aplikovat. V rámci IDS vznikl systém monitorování polohy vozidel, který funguje pomocí vybavení vozidel GPS (Global Positioning System). Získané informace jsou pak přenášeny na zastávky a nádraží do elektronických informačních panelů. Výstupy o pravidelnosti provozu poslouží

kontrolním účelům organizací IDS a samozřejmě i jednotlivým plátcům dotací jako jsou obce, města, kraje a dopravci.

2.7 Informační systémy v městské hromadné dopravě

Důležitost městské hromadné dopravy se vzrůstajícím podílem individuální automobilové dopravy stále stoupá. Velká města zavádí integrovaný dopravní systém a snaží se zvýšit atraktivitu městské hromadné dopravy.

Informační systémy v městské hromadné dopravě prošli za poslední dobrou velkým vývojem. Stav informačních systémů v městských hromadných dopravách se velice liší dle velikosti města popřípadě finančními možnostmi daného dopravního podniku.

2.7.1 Informační systémy městské hromadné dopravy Pardubicích

Informační systémy městské hromadné dopravy v Pardubicích se stále vylepšují. Městskou hromadnou dopravu provozuje Dopravní podnik města Pardubic a.s. Informovanost cestujících byla dříve velmi nízká, šlo pouze o jízdní řády na jednotlivých zastávkách. S rozvojem internetu je nyní možnost najít si jízdní řád na stránkách Dopravního podniku města Pardubic, popřípadě přímo celou trasu od počáteční zastávky, až po cílovou s rozpisem jednotlivých linek a časů přestupů. Funguje to podobně jako vyhledávání přímo na dopravním informačním systému IDOS, kde je městská hromadná doprava Pardubic také obsažena. Na těchto stránkách je také možnost stáhnout si jízdní řády do mobilu v podobě Java aplikace.

Roku 2006 byl informační systém modernizován a zaveden vizuální a akustický informační systém, doplněn o platbu čipovými kartami.

Cestující městskou hromadnou dopravou v Pardubicích jsou informováni vizuálními informacemi uvnitř i vně vozidla a dále akustickými informacemi uvnitř vozidla městské hromadné dopravy. Při příjíždějícím dopravním prostředku vidí cestující číslo linky a cílovou stanici na čelním digitálním informačním panelu. Z boku dopravního prostředku nalezne také digitální panel, informující o názvech zastávek, kterými daná linka projíždí. Uvnitř vozu je digitální informační panel informující o názvu aktuální zastávky a tarifním pásmu, doplněn o akustické hlášení názvu další stanice. Toto výrazně pomáhá při orientaci v městské hromadné dopravě.

Nyní dopravní podnik města Pardubic buduje digitální informační tabule na největších zastávkách města Pardubic. Zahrnuty jsou především o zastávky u hlavního nádraží, kde je již tento panel instalován. Jedná se vlastně o digitální jízdní řád, kdy cestující velmi rychle

zjistí aktuální čas a dobu příjezdu nejbližších linek, bez hledání v papírové podobě jízdního řádu. Data jsou čerpána z databáze jízdních řádu Dopravního podniku města Pardubic, která jsou následně zobrazena na digitální tabuli, a do budoucna se uvažuje o propojení s GPS jednotkou vozidla. Tím by byla zajištěna aktuálnost dat a přesný čas do příjezdu vozidla na danou zastávku.

Integrovaný dopravní systém Pardubického kraje - VYDIS

V Pardubickém kraji existuje integrovaný dopravní systém, na kterém se podílí více společností. Jedná se o:

- Connex Východní Čechy a. s.
- České dráhy, a.s.
- Dopravní podnik města Pardubic a.s.
- ČSAD Ústí nad Orlicí a.s.
- Zlatovánek, spol. s r.o.
- ZDAR, a.s.
- CAR - TOUR
- František Pytlík - BUS Vysočina

Pro cestující mezi městy je toto velká výhoda, jelikož jim stačí jedna jízdenka, kterou můžou využít v městské hromadné dopravě v Pardubicích, následně ve vlaku Českých drah, až po městskou hromadnou dopravu v Hradci Králové. Uživatelé tohoto systému jsou především studenti, dojíždějícím do školy, ale také lidé pracující v sousedním městě. K nalezení vhodného spoje výborně poslouží dopravní a informační systém IDOS, do kterého stačí zadat počáteční a cílovou zastávku v daných městech a IDOS nalezne nejvhodnější sestavu spojů, včetně vlaku a linek městské hromadné dopravy obou měst.

2.7.2 Informační systémy městské hromadné dopravy v Praze

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 (pražská integrovaná doprava) je zapojeno kolem dvaceti dopravců různých druhů

přepřav, 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.

Na zastávkách v Praze 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.

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; opotřebením 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.

Systém Telargo

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*“. Tento systém funguje tak, že každé vozidlo je vybaveno jednotkou GPS a vysílá údaj o své poloze do centrály dopravního podniku, kde je porovnán s jízdním řádem a následně je tento údaj zobrazen na digitální tabuli následné zastávky.

2.7.3 Inteligentní dopravní zastávky

V sousedních zemích jako je Německo nebo Rakousko jsou již inteligentní zastávky naprostou běžnou součástí městské hromadné dopravy. U nás již také používají a najít je můžeme například v Ostravě nebo pražských lokalitách Klárov a Barrandov. Nejvíce se však prosadili ve městě Olomouc, kde do nich Dopravní podnik města Olomouc investoval přibližně 40 miliónu v rámci projektu „Rozvoj MHD v Olomouci“.

Jedná se o elektronický označnický přehledně zobrazující aktuální informace o dané zastávce a linkách, které ji obsluhují. Díky velikosti a dobré viditelnosti údajů na informačním panelu mají cestující možnost rychle zjistit odjezd nejbližšího spoje, a to i v závislosti na aktuální provozní situaci, aniž by za tímto účelem museli přecházet po zastávkovém ostrůvku k vyvěšenému jízdnímu řádu, který bývá mnohdy nečitelný či poškozený následkem vandalizmu.

Informační panel se skládá celkem ze tří částí. Na horním odděleném řádku se zobrazuje vlevo název zastávky, dále datum a aktuální čas. Prostředních několik řádků zobrazují čísla linek, cílovou stanici a nejbližší čas odjezdu každé linky. Na spodním odděleném řádku se zobrazují různé infotexty, např. výluky. Písmo o velikosti 35 mm se zobrazuje pomocí žlutooranžových LED diod.

Všechny vozy jsou vybaveny radiomodemem, který při zavření dveří vyšle signál o odbavení zastávky označníku na této zastávce. Po přijetí signálu o odbavení zastávky se na displeji právě odbavené zastávky vymaže daný spoj. Označník následně předá informaci dalším inteligentním zastávkám na trase linky, kde se případně aktualizuje čas odjezdu.

Obrázek 21 Inteligentní zastávka s modernizovanou tramvají v Olomouci



Zdroj: [32]

Jízdní řády, informace o výlukách, nebo informace o aktuálním dění v MHD je možné nahrávat do panelů přímo z centrálního dispečinku DPMO.

2.7.4 Sledování vozů městské hromadné dopravy

Sledování vozidel městské hromadné dopravy je jednodušší proti autobusům linkové dopravy. Lze zde využít systému virtuálních bodů. Každé vozidlo je vybaveno jednotkou GPS a v daném městě jsou stanoveny důležité průjezdné body pro danou linku (např.: křižovatka). Když vozidlo projede daným virtuálním bodem, vyšle jednotka instalovaná ve vozidle zprávu do řídicího centra, kde se získaný údaj porovná s jízdním řádem a případně se může zobrazit na další zastávce informace o zpoždění (pokud je na dané zastávce instalován digitální panel, podporující tuto funkci). Získáním těchto údajů se dá využít i k řízení městské hromadné dopravy, kdy se můžeme setkat s takzvanou inteligentní křižovatkou, kde jsou do vozovky vloženy indukční smyčky, a v případě detekce opožděného spoje dokáže křižovatka tento spoj upřednostnit.

2.8 Informační systémy v železniční dopravě

Železniční doprava je kolejová doprava provozována po železniční dráze. Obvykle ji vykonává železniční společnost. U nás nejdominantnější je společnost České dráhy, hlavní provozovatel osobní železniční dopravy a její dceřiná společnost ČD Cargo, která se zabývá především přepravou nákladů.

Z hlediska dopravního je největší předností železnice rychlost a vysoká kapacita přepravy, proto se uplatňuje v osobní dopravě, zejména v obsluze oblastí s vysokou hustotou zalidnění na střední a dlouhé vzdálenosti. V nákladní dopravě je nejefektivnější v přepravě hromadných substrátů, například zemědělských produktů nebo surovin jako jsou dřevo, uhlí, železná ruda a stavební hmoty

Obrázek 22 Systém HAVIS na pardubickém hlavním vlakovém nádraží



Zdroj: autor

2.8.1 Informační centra a informační kiosky

České dráhy budují ve vybraných železničních stanicích informační centra. Tyto centra poskytují komplexní informace o železniční dopravě. Cestující se zde může dozvědět požadované informace jako je například: spojení do požadovaného místa, ceny jízdného, zpoždění vlaků, délku a přibližný čas trvání jeho cesty, ale také si zde může zjistit řazení jednotlivých vagonů dané soupravy, popřípadě se informovat o službách, které daná souprava poskytuje, což je například jídelní či lehátkový vůz, možnost zakoupení místenky, popřípadě

možnost cestování první třídou. Informační centra poskytují informace jak regionálního, tak celorepublikového charakteru, týkajícího se železniční dopravy.

Další informační systém, který nalezneme na vybraných železničních stanicích, jsou informační kiosky. Tyto zařízení vyrábí spousta firem a dle naprogramování a obsaženého softwaru poskytují široké spektrum informací. Informační kiosek se ovládá pomocí dotykové obrazovky, v případě starší verze, se ovládá tlačítky na jeho základně a připojeným monitorem či LCD displejem. Ovládání těchto kiosků je jednoduché a srozumitelné, takže ani starší občané nemají problém se získáním požadovaných informací. Obsažené informace v takovémto informačním kiosku záleží na dané železniční stanici, popřípadě přímo na Českých drahách, ale obecně lze vyhledat základní údaje o trasách, cenách, dobách trvání, vzdáleností atd. Tyto informační kiosky lze přirovnat ke klasickému informačnímu centru, avšak bez lidské obsluhy.

Nejzákladnější informace můžeme získat také přímo z prodejních automatů jízdenek, které obsahují ceny za danou trasu, popřípadě kilometrovou vzdálenost do cílového místa.

2.8.2 Aktuální poloha vlaků

Služba hlášení pozice vlaku u Českých drah

Tuto službu můžeme nalézt přímo na stránkách Českých drah a.s. (www.cd.cz). Zde se cestující po zadání čísla nebo názvu vlaku a opsání kontrolního kódu (proti zneužití roboty) dozví aktuální polohu daného vlaku. Vybrané železniční stanice předávají informace do Centrálního dispečerského systému (CDS) Českých drah, odkud jsou dále poskytována. Provoz sledování vlaků byl zahájen v roce 2001. Tento údaje můžeme nalézt také přímo ve výstupu dopravního informačního systému IDOS u vyhledaného spojení (ikonka s hodinami). Službu hlášení o aktuální poloze vlaku poskytují také mobilní operátoři prostřednictvím textových zpráv popřípadě zavoláním na příslušnou telefonní linku mobilního asistenta.

Systém Babitron

Další možností jak získat aktuální informace o poloze vlaků je systém Babitron. Tento systém vymyslel a realizoval v průběhu roku 2004 student matematicko-fyzikální fakulty UK Robert Babilon. Na stránkách <http://kam.mff.cuni.cz/~babilon/zpmapa> nalezneme mapu České republiky s vyznačenými železničními cestami a na nich v podobě šipek jednotlivé vlaky. Šipky jsou barevně odlišené a jejich jednotlivé barvy znázorňují délku případného

zpoždění. Na provozu těchto stránek spolupracuje Robert Babilon přímo s Českými drahami, které mu poskytují potřebné údaje a Institutem teoretické informatiky. Možnosti zobrazení aktuální polohy vlaků jsou velmi široké. Uživatel si může nechat polohu vlaku znázornit na standardní nebo velké mapě sítě Českých drah, popřípadě vypsat pomocí tabulky.

2.8.3 Systém InfoTrain

Jde o konkurenci systému HAVIS uvedeného v kapitole 2.3.

Systém InfoTrain je zaměřen především na vizuální a akustické vybavení jednotlivých vozidel. Systém je to modulární a lze rozšiřovat na přání provozovatele systému. Základními informacemi jsou cílové stanice a trasa vlaku. Systém dokáže informovat o zastávkách na trase, přestupech či přípojích a podporuje signalizaci zastávek na znamení. Pro provoz v integrovaných dopravních systémech je možné zobrazit číslo linky, tarifní pásma popřípadě přestupy na další dopravní prostředky.

Obrázek 23 Motorová jednotka vybavená informačním systémem InfoTrain



Zdroj: [34]

Specifickou funkcí tohoto systému, která se obvykle u jiných informačních systémů neobjevuje, je plná podpora dělení souprav. Část soupravy může být ukončena v určité stanici, popřípadě může být souprava rozdělena do více směrů. Informační systém je na tyto situace připraven a texty na tabulích, popřípadě hlasové informace odpovídají skutečné trase každého vozu.

Systém InfoTrain využívá k zobrazení digitálních tabulí v provedení LED. Činnost systému je plně automatická v závislosti na poloze vlaku, kterou systém může získat pomocí připojeného GPS přístroje, tachografem popřípadě z nadřazeného systému.

V České republice se můžeme s tímto systémem setkat na motorových jednotkách Českých drah a.s. řady 814 a na řídicím voze řady 954. Zavedla ho zde firma UniControls, a.s. ve spolupráci s firmou Lokel a plánuje se jeho širší využití i na dalších železničních jednotkách.

2.9 Informační systémy v lodní dopravě

V České republice je vodní doprava provozována zejména na řekách Labe a Vltava. Vodní doprava zde má dlouholetou tradici.

Po délce Labe má velký význam zejména nákladní doprava. V některých úsecích je provozována i příležitostná a linková osobní doprava, převážně v letních měsících. Účel těchto plaveb je převážně turistický a rekreační.

Vodní doprava na Vltavě se datuje již od středověku. Podmínky, pro lodní dopravu, změnila výstavba Vltavské kaskády, která v některých úsecích plavbu umožnila nebo usnadnila, jinde zase ztížila nebo úplně znemožnila. Na celé délce Vltavy prosperuje rekreační osobní linková lodní doprava.

2.9.1 Labsko-Vltavský dopravní informační systém

Labsko-Vltavský informační systém (LAVDIS) je telematický informační systém fungující na území České republiky. Zahrnuje především toky Labe a Vltavy. Data tohoto informačního systému jsou soustředěna na internetové stránce www.lavdis.cz, kde se návštěvníci dozvědí různé údaje ohledně vodní dopravy na těchto tocích. Jedná se o meteorologické podmínky, jednotlivé vodní cesty, vodní stavy daných řek, informace o plavebním provozu, atd. Návštěvníci se zde dozvědí také informace o historii plavby po Labi a Vltavě, jaké ekologické výhody tento způsob dopravy přináší, různé statistiky, zákony a vyhlášky. Tato internetová stránka sjednocuje veškeré informace pro vodní dopravu a je největším v České republice, týkající se tohoto způsobu dopravy.

LAVDIS zahrnuje kompletní monitoring plavebního provozu na vodních cestách v České republice.

Stránka poskytuje informace také provozovatelům vodní dopravy. Ti se dělí na provozovatele s **palubním vybavením** a **bez palubního vybavení**.

Cílem je:

- efektivnější logistické řízení
- vyšší bezpečnost
- snazší řešení krizových situací
- kvalitní statistika

Základem celého systému je centrální databáze na serveru LAVDIS, v níž jsou evidovány veškerá proplavení plavebními komorami v České republice i jednotlivý pohyb plavidel.

Databáze využívá následujících propojení:

- podniky Povodí
- Státní plavební správa
- zahraniční systémy evidence pohybu plavidel

Přístup do systému je pouze pro registrované uživatele.

Možnosti uživatelů s a bez palubního vybavení se liší.

Uživatelé bez palubního vybavení mají omezené možnosti využití tohoto systému a to na sledování skutečného času proplavení plavebními komorami v České republice na internetových stránkách LAVDIS a plánováním plavby v prostředí těchto stránek.

Plavidla s palubním zařízením mají možnosti daleko rozsáhlejší. Palubní vybavení sestává z počítače, instalovaného v kormidelně, připojením na internet, nejčastěji pomocí mobilní sítě a vybavením přístrojem GPS. Tito uživatelé mohou využít speciálního softwaru LAVDIS, který je navíc zdarma.

Tento program umožňuje:

- zobrazení aktuální polohy v říčních km, včetně přenosu aktuální polohy do serveru LAVDIS (pomocí běžného přístupu k internetu může oprávněný uživatel odkudkoliv zjistit aktuální polohu plavidla včetně předchozího průběhu plavby)
- automatické vyhodnocování plnění plavebního plánu, včetně přihlašování se ,na proplavení na plavebních komorách
- možnost komunikace pomocí krátkých zpráv s dispečinkem provozovatele, Státní plavební správou, Povodím apod.

- příjem a zobrazování aktuálních zpráv o vodním stavu a relevantních omezeních na vodní cestě
- přenos snímků z kamery na palubě na server
- další funkce: palubní kompas, možnost připojení dalších čidel (např. palivo apod.) s přenosem dat na server

Tento systém je v České republice plně funkční. Roku 2005 byla zprovozněna centrální databáze, během roku 2006 bylo vybaveno několik plavidel tímto systémem a bylo provedeno jeho testování v reálných podmínkách. Na přelomu roku 2006/2007 byl systém propojen s jednotlivými plavebními komorami na Labi a Vltavě a systém byl nabídnut k veřejnému užívání. Nyní záleží na jednotlivých provozovatelích vodní dopravy, jak tohoto systému využijí.

2.10 Informační systémy v letecké dopravě

Letecká doprava na území České republiky, je nejméně rozšířená. V rámci vnitrostátní dopravy má velmi malý význam v porovnání s automobilovou, železniční či autobusovou dopravou. Letecká doprava je využívána především v mezinárodním měřítku. Její velká výhoda je vysoká cestovní rychlost, která umožní překonat velké vzdálenosti za relativně krátký čas. Mezi nevýhody naopak patří vysoká cena tohoto druhu dopravy.

Informační dopravní systémy se v rámci tohoto druhu dopravy přizpůsobují danému letišti. V České republice máme více mezinárodních letišť, avšak s velkým rozdílem v přepravní kapacitě. To klade i různé nároky na použitý informační systém. Z hlediska přepravního výkonu je absolutně nereálné porovnávat například letiště v Praze a v Pardubicích.

Na velkých mezinárodních letištích (Praha - Ruzyně) nalezneme plně automatizovaný informační systém, který je provázán s celou řadou modulů. Na informačních tabulích nalezneme informace týkající se odletů jednotlivých letadel, jejich případného zpoždění, ale třeba také informaci o čísle odbavující brány, vše navíc doplněno o hlasové informace. Naopak investice do takového informačního systému se malému letišti nemůže vyplatit. Systém to je zbytečně složitý a také drahý. Například na letišti Pardubice funguje systém vlastní produkce, což znamená, že informace o odletu (popřípadě příletu) jsou na danou informační tabuli vkládány ručně pověřeným pracovníkem. Tento systém plně dostačuje potřebám letiště a je možné jej v budoucnosti dále rozšířit.

Letové řády zpracovává řízení letového provozu na základě koordinačních zpráv SRC a SMA, které má pod dohledem organizace IATA. Každá společnost uvede kdy, a kam chce letět a záleží na letišti, jestli má pro daný požadavek volnou kapacitu. Pokud ano, dojde k vložení letu do letového řádu. Letové řády se sestavují na zimní a letní období a je možné je průběžně aktualizovat. Záleží také na tom, zda jde o let linkový (pravidelný) nebo charterový (na objednávku). Linkové lety mají v letových řádech pevnou pozici a většinou se nemění. Letiště s těmito lety, počítá dopředu a je pro ně nachystaná volná kapacita. Naopak pro charterové lety, jejichž počet stoupá hlavně v období letních měsíců, se musí volná kapacita najít. Jsou odbavovány převážně v noci, kdy je frekvence linkových letů, nejnižší.

Cestující letadlem dostává dopravní informace i během letu, jedná se především o rychlosti letu, nadmořské výšce, venkovní teplotě a v moderních letadlech jsou i LCD displeje, které zobrazují mapu s aktuálním průběhem letu.

2.11 Syntéza získaných údajů

V této kapitole jsem se zabýval analýzou jednotlivých dopravních informačních systémů, které fungují v České republice. Těchto systémů je velké množství, a proto jsem pro potřeby této bakalářské práce vybral ty nejdůležitější napříč všemi druhy dopravy.

Cílem kapitoly, a potažmo celé bakalářské práce, bylo vypracování co možná nejkompexnější analýzy dopravních informačních systémů. Domnívám se, že se podařilo splnit tento vytyčený cíl, jelikož kapitola obsahuje velké množství dopravních informačních systémů ze všech módů dopravy.

Jelikož je dopravních informačních systémů velká řada, inspirovala mě tato skutečnost k návrhu vlastního dopravního informačně-navigačního systému, který by sjednocoval dopravní informace a poskytoval je v jednotné formě v daném přístroji. Návrhem daného systému se zabývám v následující kapitole.

3 Možnosti dalšího využití dopravních informačních systémů

Tato praktická část bakalářské práce obsahuje návrh zavedení nového informačního systému na území České republiky, což je systém parkování. Dále se zde zabývám širším propojením dopravních informačních a navigačních systému v reálném čase. Konec kapitoly uzavírá můj návrh propojení nejdůležitějších dopravních informačních systémů na území České republiky se systémem navigačním, což tvoří jeden velký informačně-navigační systém, ulehčující jízdu účastníkům silničního provozu.

3.1 Návrh realizace dopravního informačně navigačního systému

Toto je můj návrh dopravního informačně-navigačního systému. K tomuto návrhu jsem přistupoval jako uživatel dopravních informačních systémů, se kterými se setkávám jak na silničních komunikacích jako řidič motorového vozidla, tak také jako uživatel, ve veřejné dopravě.

Dopravních informačních systémů je v České republice velké množství a cílem mého návrhu je sjednotit tyto informace do jednoho dopravního informačně-navigačního systému, který by zjednodušil a zpřehlednil poskytování dopravních informací na cestách. Tyto informace by poskytoval mnou navržený přístroj, který by zpracovával všechny potřebné informace a poskytoval je uživateli.

3.1.1 Zavedení informačního parkovacího systému v ČR

Důležitost parkovacích systémů stále roste. Parkovací systémy se dají využít pro regulaci a řízení provozu, což značnou měrou přispívá k plynulosti dopravy ve větších městech. Druhé hledisko je také ekologické, jelikož řidiči hledající místo k zaparkování, produkují značné množství emisí.

Informace o parkování sestávají v první řadě z účasti soukromých či městských subjektů poskytujících místa k parkování. Od těchto subjektů je nezbytné získat potřebné údaje. To se neobejde bez prvotní finanční investice do sledovacích zařízení daných parkovišť. Sledování potřebných prostor je možné realizovat několika způsoby. Sběr dat lze realizovat například vydáváním lístku při vjezdu na parkoviště, který je ošetřen závorami, dále například kamerovým dohledem nebo počítáním lístků vydaných parkovacími automaty.

Sledovat volná místa, bych doporučil ze začátku na velkých parkovištích, která jsou na to již plně vybavena. Jako příklad mohu uvést parkoviště u obchodního domu Albert

v Pardubicích, které leží na důležitém místě u hlavního vlakového a autobusového nádraží, na okraji města. Je to z důvodu, že toto parkoviště je již připraveno na zjišťování informací o využitelnosti. Nadzemní parkoviště je volně přístupné a není monitorované. Zjišťování obsazenosti podzemního parkoviště je realizováno pomocí optických závor, které snímají vjíždějící a vyjíždějící automobily. Centrální počítač tyto údaje vyhodnocuje a informaci o počtu volných parkovacích míst pak zobrazuje na digitálních informačních tabulích, umístěných u vjezdů na parkoviště. Vzhled této tabule je zachycen na obrázku 23.

Dalším důležitým bodem je poskytnutí získaných dat určené nadřazené jednotce. Data musí být poskytována on-line a to z důvodu podávání aktuálních informací o stavu parkoviště. Data by byla zpracovávána dopravními informačními centry a poskytována uživatelům prostřednictvím Jednotného systému dopravních informací.

Obrázek 24 Informace o počtu volných parkovacích míst



Zdroj: autor

Zpracovaná data se musí nějakým dostupným způsobem poskytnut uživatelům automobilové dopravy. Na výběr v rámci návrhu mám z několika možností jak šířit data na území České republiky.

První možnost spadá do informování řidičů před jízdou. Data získaná od nadřazené jednotky by v tomto případě byla interpretována prostřednictvím webové stránky, kde si uživatel zadá cílové město a stránka mu nabídne seznam možných parkovacích míst s jejich aktuálním využitím. Nevýhoda tohoto řešení je neaktuálnost dat v době příjezdu do cílového

města. Uvedu na příkladu: z Pardubic vyjždím časně ráno a podívám se na stav parkovišť ve městě Brno kolem 6 hodiny ráno. Většina parkovišť v tu dobu bude volná, avšak já se do tohoto města dostanu nejdříve za 2 hodiny, spíše však více, jelikož se počítá s nějakým zdržením po cestě, popřípadě přestávkou na občerstvení. To znamená, že do Brna přijedu po 8 hodině. V té době, bude již většina lidí v práci a tím, se změní i obsazenost parkovišť, takže může dojít k situaci, že mnou naplánované zastavení na daném parkovišti, nebude možné z důvodu jeho plnosti.

Druhá možnost spadá do kategorie informací během jízdy. Řidič si naladí rozhlasovou stanicí s dopravními informacemi, kde se může dozvědět informaci o obsazenosti záchytných parkovišť v rámci republiky. Využít pro tyto účely by šel systém RDS-TMC, který by informoval o obsazenosti parkovišť pouze v daném místě a neobtěžoval tak řidiče nepotřebnými informacemi z jiné části republiky, například oproti klasickému rozhlasovému vysílání.

Třetí možnost, která se jeví jako nejlepší, by bylo propojení s navigační jednotkou, která spočítá trasu do daného města s využitím informací o parkovištích a jejich zahrnutím do cíle trasy. Tato možnost již spadá do větší míry propojení informačních systémů a budu se jí zabývat v dalších kapitolách.

3.1.2 Propojení dopravních informačních a navigačních systémů

Tento návrh sestává z využití dopravních informací v rámci JSDI, popřípadě za spolupráce s NDIC. Pokud vezmeme v úvahu, že Jednotný systém dopravních informací je již plně funkční a v Ostravě bylo zřízeno Národní dopravní a informační centrum, nabízí se možnost využití těchto informací v dopravě. Jelikož Evropa pracuje na vystavění svého vlastního navigačního systému Galileo, je možné jej zahrnout do tohoto návrhu a dané systémy navzájem propojit.

V dnešní době je nejvíce rozšířená takzvaná statická navigace, která pouze vypočítá cestu do cílového místa, případně do něj zahrne průjezdné body. To je vše. Navigace nepočítá s nestandardní dopravní situací na dané trase, jako jsou například dopravní nehody, uzavírky silnic, omezení průjezdnosti, atd. Tento problém by šel odstranit úpravou navigačních přístrojů, které by s danými dopravními informacemi počítaly a využívaly je při výpočtu trasy.

3.1.3 Datová základna navrhovaného systému

Pro návrh mého dopravně-navigačního systému potřebuji zajistit aktuální dopravní informace. Tyto informace v mém návrhu zajistí JSDI a tyto informace budou poskytovány pomocí systému RDS-TMC (v budoucnosti možný přechod na systém DAB). Jelikož jde o systém, který využívá navigaci, budou potřeba polohová data. Prozatím lze použít údaje z klasického amerického navigačního systému GPS, až Evropa (Evropská unie) dostaví svůj vlastní navigační systém Galileo, preferoval bych tento systém v režimu volně dostupné služby, jehož přesnost pro mé účely dostačuje. Případně je možné využít komerčního režimu, což ovšem obnáší dodatečné poplatky, které budou známy až po dokončené realizaci projektu Galileo.

Pro přesné počítání požadované cesty by bylo potřeba vytvořit podobnou databázi tras, jakou má firma TomTom. Tyto informace by zajistily, že navigace zahrne do výpočtu příslušný den (všední den, svátek) a danou hodinu dne, kdy je daná trasa počítána (den, noc). Údaje by posloužily pro zpřesnění počítané trasy. Uvedu na příkladu: pokud by se v systému nacházela informace, že se v ulici Longova tvoří dopravní kolony v dopoledním časovém rozmezí 6 – 8 hodin, přístroj by danou ulici nezahrnoval do výpočtu v daný čas a snažil se najít alternativu.

K získání potřebných údajů by se dalo využít jednotlivých řidičů a uživatelů navigace, kteří by anonymně poskytovali údaje o svých trasách. Tyto údaje byly dále analyzovány a na jejich základě by bylo možné zpřesňovat model výpočtu dané trasy. Pro představu, pokud by například 100 řidičů projíždělo daným úsekem dopoledne a pokaždé by na určitém místě čekali delší dobu (označili místo jako „kolona“), vyplývá z toho, že toto místo není vhodné pro zahrnutí do vypočítané trasy a je třeba hledat alternativu. Mezi další zdroje informací využitelné v mnou navrhovaném dopravním informačně-navigačním systému by patřil systém parkování, který jsem navrhnul pro použití na území České republiky v kapitole 3.1.1. Posledním zdrojem informací by byl systém IDOS poskytující údaje ohledně spojů městské hromadné dopravy, popřípadě dopravy železniční či autobusové. Představu a návrh využití všech těchto systémů popíši dále.

3.1.4 Potřebný přístroj (hardware)

Pro takto komplexní systém je potřeba zkonstruovat také dobrý přístroj. Mnohokrát jsem se setkal s výbornými přístroji, které měly nedostatečný nebo špatně uživatelsky přívětivý systém (špatné ovládání, pomalost softwaru, nelogické řazení položek, atd.), anebo

naopak přístroje s výborným softwarem, ale nedostatečně dimenzovaným hardwarem pro daný způsob použití.

Tento informačně-navigační přístroj by mohl vypadat jako běžně používaná navigace v dnešní době. Ovládání by bylo realizované pomocí dotekové obrazovky a informace by byly poskytovány vizuálně na obrazovce, případně doplněné o hlasový výstup. Pro potřeby návrhu by byl přístroj vybaven bezdrátovým připojením k internetu (wi-fi) a měl by slot pro sim kartu mobilního operátora, který by zajistil připojení na internet v případě nedostupnosti wi-fi připojení. Přístroj by musel být také samozřejmě vybaven možností dekódovat zprávy vysílané pomocí systému RDS-TMC (popřípadě by mohl být rovnou připraven na systém DAB).

Nevím, zda podobný přístroj již neexistuje, ale předpokládám, že nikoliv. Takovýto přístroj určitě neexistuje na poli dopravních informačních systémů, ani mezi přístroji určenými pro navigaci.

Nejblíže návrhu tohoto zařízení je v současné době některý z „chytrých“ moderních mobilních telefonů. Tyto mobilní telefony dokáží splnit většinu stanovených požadavků, až na příjem signálu RDS-TMC a nedostatečné softwarové vybavení, potřebné pro daný účel.

3.1.5 Finanční analýza systému

Realizace tohoto návrhu by byla samozřejmě náročná na finanční prostředky.

Základní aparát pro tuto službu již máme - velká parkoviště disponují systémy pro zjišťování obsazenosti, jednotka zpracovávající tyto informace, kterým je v tomto návrhu Jednotný systém dopravních informací, popřípadě dopravní informační centrum, je na území České republiky také plně funkční a pro šíření informací uživatelům silničního provozu se nabízí systém RDS-TMC. Finanční prostředky by musely být vynaloženy na propojení všech těchto systémů a jejich aktualizaci.

Finance na úpravu parkovišť

Parkoviště vhodné pro zapojení do návrhu tohoto systému mohou, ale také nemusí být dostatečně vybavena a připravena. Pro snížení nákladu je samozřejmě vhodné vybírat parkoviště, která již připravená jsou.

Cenový odhad vybavení parkoviště systémem schopným monitorovat jeho obsazenost je zachycen v tabulce 1.

Pokud již parkoviště disponuje určitým parkovacím systémem a bylo by vhodné pro zapojení do mého návrhu, stačilo by ho pouze zařadit do skupiny poskytovatelů měřených údajů o obsazenosti parkoviště, což je lehce realizovatelné pomocí napojení datového serveru parkovacího systému do sítě internet. Dodatečné poplatky, placené provozovateli parkoviště, by tak sestávaly, pouze z plateb poskytovateli internetového připojení, případně nákladů nutných na úpravu obslužného softwaru, která bývá zdarma v rámci přidané hodnoty firmy, realizující daný systém.

Tabulka 1 Finanční nároky na automatický parkovací systém

	počet kusů	cena za kus	celková cena
Datový server parkovacího systému (PC bez monitoru)	1	16 000 Kč	16 000 Kč
LCD monitor (dotekový LCD monitor pro parkovací systém)	1	18 000 Kč	18 000 Kč
Softwarové vybavení (programové vybavení pro správu a dohled)	1	15 000 Kč	15 000 Kč
Vjezdový terminál pro krátkodobé parkování (výdejový stojan lístků s čárovým kódem)	1	83 000 Kč	83 000 Kč
Výjezdový terminál pro krátkodobé parkování (výjezdový stojan se čtečkou lístků s čárovým kódem)	1	74 000 Kč	74 000 Kč
Automatická závora (do 3m délky ramene)	2	39 400 Kč	78 800 Kč
Rameno automatické závory (materiál hliník, délka 3 m)	2	2 460 Kč	4 920 Kč
Automatická pokladna	1	96 500 Kč	96 500 Kč
Montáž HW, instalace SW, dopravné, reže	1	40 000 Kč	40 000 Kč
Základní cena automatického parkovacího systému			426 220 Kč
Informační display VOLNO - OBSAZENO	1	29 000 Kč	29 000 Kč
Display zobrazující volná místa	1	34 200 Kč	34 200 Kč
Semafor	2	5 200 Kč	10 400 Kč
GSM Převodník pro zasílání informací formou SMS	1	9 800 Kč	9 800 Kč
Celková cena s volitelnými komponenty			509 620 Kč

Zdroj: autor; Data: firma poskytující automatické parkovací systémy

Tento finanční návrh se týká kompletního vybavení jednoho parkoviště. Výsledná cena není nízká a budování těchto systémů nelze doporučit všude. V rámci tohoto návrhu se

počítá se záchytnými parkovišti na okrajích měst, která jsou pro tento účel budována, a proto jsou automatickými systémy vybavována již při jejich vzniku.

Automatické parkovací systémy patří mezi velice modulární zařízení, a proto je výsledná cena pouze orientační. Daný parkovací systém je možné dále rozšiřovat dle požadavků zákazníka.

Finance na požadovaný přístroj

Jelikož jde o komplexní přístroj schopný zpracovat celou řadu informací, finanční náklady na jeho realizaci nejsou nízké. Při návrhu ceny jsem vycházel ze známých cen současných navigačních přístrojů a také multimediálních telefonů, které obsahují velké množství mnou požadovaných funkcí. Odhad ceny je tedy přibližně kolem 14 000 Kč.

V této ceně jsou zahrnuty mapové podklady pro Českou republiku a jejich průběžná aktualizace po dobu 1 roku. Další aktualizace by byly zpoplatněny částkou 1100 Kč na jeden rok. Tato částka je pouze odhadnuta po vzoru provozovatelů navigačních přístrojů a záleží především na nich, jaké nastaví ceny mapových podkladů

Finance na zavedení navrhovaného dopravního informačně-navigačního systému

Konkrétní finanční prostředky na zavedení tohoto systému lze těžko vyjádřit číselně. Šlo by pouze o expertní cenové odhady, které by nebyly ničím podloženy, a proto je zde nemá smysl uvádět. Pro zjištění přesných cenových údajů by bylo nutné vypsát výběrové řízení s přesnými parametry tohoto dopravního informačně-navigačního systému a požadavky na jednotlivé funkce.

V úvahu by se také musely vzít projekty již realizované, které by pouze stačilo modifikovat pro tento systém, jedná se například o Jednotný systém dopravních informací, který by bylo potřeba upravit o údaje o volných parkovacích místech, dále o Národní dopravní informační centrum, které by se muselo upravit, aby bylo schopné tyto informace poskytovat, atd. Jelikož jsou tyto projekty již realizované, nemělo by se jednat o velké částky.

Ve finanční analýze musíme také počítat s provozními náklady. Jsou to především náklady spojené s udržováním systému v chodu, aktualizací dat, popřípadě řešení případných problémů. Tyto náklady, jelikož by provoz tohoto systému spadal pod již realizované projekty JSDI a NDIC, by se projevily právě na zvýšení provozních nákladů těchto projektů. Jelikož

jde již o zavedené funkční projekty, zvýšení předpokládám pouze malé, zahrnující pouze obsluhu nových funkcí a sběr nových dat.

Platby za používání systému

Dopravní informace by měly být poskytovány zdarma, jelikož se považují za veřejné. Proto by případní uživatelé tohoto systému žádné poplatky neplatili. To ovšem neznamená, že by neplatili vůbec nic.

V první řadě by si museli koupit potřebný přístroj, jehož cena byla odhadnuta na 14 000 Kč. V této ceně by měli mapové podklady na 1 rok zdarma. Po uplynutí této doby by, v případě potřeby, platili další položku, což jsou aktualizace map. Toto je naprosto běžné u klasických navigací a výrobce navigace si tak zajišťuje průběžné příjmy po celou dobu používání jeho přístroje.

Tabulka 2 Finanční hledisko uživatele

Nákup zařízení	14 000 Kč
SIM karta mobilního operátora	200 Kč
Příjem dopravních informací	zdarma
On-line připojení na internet	
-první rok používání	zdarma
-po prvním roce	100 - 650 Kč/měsíc
Mapové podklady	v ceně
-aktualizace první rok	zdarma
-po prvním roce	1 100 Kč/rok

Zdroj: autor

Jelikož je přístroj napojen do internetové sítě, je potřeba zajistit aby byl stále on-line. V některých městech lze využít služeb bezdrátových sítí, které jsou poskytovány zdarma. Jako příklad lze uvést části Prahy 3, 4, 5, 8 a 9 nebo také například město Chrudim, které je tímto signálem pokryto. Za tento bezdrátový příjem uživatel žádné poplatky neplatí. Bezdrátový internet zdarma však není dostupný všude. Jelikož pro návrh mého systému potřebuji zajistit aktuálnost dat, je přístroj vybaven slotem na sim kartu a pro připojení k síti internet využívá služeb mobilního operátora. Za tyto služby se již platí. Uživatel si musí zvolit mobilního operátora a pořídit si jeho sim kartu. Tato položka činí většinou 200 Kč a na sim kartě je již nabitý kredit v této výši. Jelikož daný přístroj není telefonní přístroj, na sim kartě není potřeba mít aktivovaný hlasový tarif. Stačí pouze možnost přístupu na internet, popřípadě zaslání sms zpráv. Cena mobilního připojení v České republice se pohybuje různě, jak podle zvoleného operátora, tak konkrétního tarifu. Cena se pohybuje v rozmezí od 100 Kč,

až po 650 Kč za měsíc. Tato položka je důležitá, jelikož systém počítá s připojením na internet a je to jeho nedílná funkce. Proto bych doporučil zavedení určitých balíčků přímo pro tuto službu. Například podobně jako u mapových podkladů, 1 rok zdarma, potom určité poplatky. Toto rozhodnutí by však záleželo na mobilních operátorech a rozšíření služby. Finanční nároky na uživatele systému jsou shrnuty v tabulce 2.

Zdroje financování

Jak už jsem uvedl výše, za dopravní informace se žádné poplatky neplatí, jelikož je to služba veřejná a měla by být poskytována zdarma.

Financování projektu by se tak dalo rozdělit na státní správu a komerční firmy.

Možným zdrojem financování je čerpání finančních prostředků z fondů Evropské unie. Evropská unie má podmínku kofinancování projektů, že daný stát zajistí 50 % požadovaných finančních prostředků a Evropská unie zaplatí druhých 50 % finančních prostředků potřebných na realizaci daného projektu. Peníze by bylo možné čerpat například prostřednictvím operačního programu „Rozvoj dopravy a dopravní infrastruktury“

Jako hlavní zdroj financování bych navrhl stát, v jehož zájmu je modernizovat a vyvíjet nové dopravní informační systémy. Peníze by se daly čerpat ze Státního fondu dopravní infrastruktury (SFDI).

Mezi další zdroje financování projektu by bylo možné zahrnout čerpání peněz z rozpočtu určeného pro trans-evropské dopravní síť (TEN-T) v rámci programu CONNECT, ve kterém je Česká republika zapojena.

Z řad komerčních firem lze navrhnout několik subjektů, které by mohly mít zájem podílet se na daném dopravním informačně-navigačním systému.

V první řadě jsou to pojišťovny, jelikož ze statistik vyplývá, že aplikace nových dopravních informačních systému má pro ně pozitivní dopad.

Dalším subjektem jsou rozhlasová rádia vysílající informace pomocí signálu RDS-TMC, jelikož si tímto systémem můžou zvýšit poslechovost.

Posledním z navrhovaných příspěvovatelů by mohli být výrobci konkrétních přístrojů, jelikož při uvedení systému do provozu by se zvedla i poptávka po takovýchto zařízeních.

Jednalo by se tedy o formu PPP (Public Private Partnership) financování.

3.1.6 Popis funkce navrhovaného systému

Nyní k návrhu samotného systému. Záleží, kde a kým bude daný systém využíván. Systém by to byl plně dynamický, což znamená, že by dokázal pružně reagovat a zpracovávat informace v průběhu cesty a patřičně na ně reagovat. Uživatel si na začátku cesty zvolí, zda pro svou cestu využívá osobní automobil nebo služeb veřejné hromadné dopravy.

Využití v silniční dopravě

Uživatel tohoto systému sedne do auta a zapne navrhovaný přístroj. Zadá například některé místo poblíž centra v hlavním městě Praze. Navigační přístroj vypočítá danou trasu, z internetové databáze si zaktualizuje projeté trasy, popřípadě samotný software v přístroji (například podkladové mapy) a ze systému RDS-TMC získá potřebné údaje, které zahrne při výpočtu požadované trasy. Na obrazovce se zobrazí optimální trasa pro tento okamžik. Uživatel s danou trasou souhlasí a využívá pokynů přístroje. Na cestě se však stane dopravní nehoda. V rámci minimálního zpoždění, než se informace dostane do systému a následně ověří, se rozšíří systémem RDS-TMC. Jelikož se dopravní nehoda nachází na trase, kterou přístroj vypočítal a překážka není malého, lokálního, charakteru (nelze objet), navrhne systém objízdnu trasu a nabídne ji uživateli s možností přepočítání aktuální trasy. Uživatel souhlasí a dále využívá pokynů navigace. Uživatel se tímto způsobem dostane až před vjezd do hlavního města Prahy. Nyní mohou nastat dvě situace. Pokud je zadané cílové místo dobře dostupné po silnici, navigační přístroj funguje standardně a s využitím databáze tras a informací ze systému RDS-TMC dovede uživatele na cílové místo v nejkratší možný čas. Druhá situace nastává, pokud je dané místo špatně dostupné osobním automobilem, nebo je přímo nedostupné, ať už z důvodu uzavírky, konání nějaké akce nebo jen velmi vysokých kolon automobilů, které se nedají objet, a čekání by bylo neúměrně dlouhé. Uživatel dostane nabídnutou alternativu v podobě využití městské hromadné dopravy. Aby se uživatel dokázal správně rozhodnout, potřebuje v tu chvíli co nejvíce dostupných informací. Na displeji daného zařízení by se ukázaly údaje o vzdálenosti k cílovému místu, včetně odhadů časů potřebných k dopravě na dané místo při využití jak osobního automobilu, tak při využití městské hromadné dopravy. Pokud se uživatel rozhodne neakceptovat danou alternativu, přístroj se jej dál bude snažit dovést na dané místo nejlepším a nejrychlejším možným způsobem. V případě, že se uživatel rozhodne akceptovat náhradní řešení, nabídne přístroj využití některého z blízkých volných parkovišť, dostupných dle návrhu v kapitole 3.1.1. Tato

parkoviště by spadala do programu park and ride, což jsou záchytná parkoviště na okrajích velkých měst. Jejich využití je prospěšné pro dané město (sníží se hustota dopravy ve městě), pro dopravní podnik (preference městské hromadné dopravy, před dopravou automobilovou), tak také pro životní prostředí (méně aut = méně zplodin). Přístroj dále, rovnou pomocí on-line přístupu do systému IDOS nalezne vhodnou zastávku nejbližší danému parkovišti, popřípadě stanici metra v Praze. Zjištěné údaje se zobrazí na displeji včetně vzdálenosti k zastávce, čísel linek a odjezdových časů. Tímto způsobem se uživatel dostane na místo určení v nejkratší možný čas. V rámci Prahy by přístroj rovnou mohl nabídnout zakoupení jízdenky pomocí sms (popřípadě ji, po schválení uživatelem, rovnou zakoupit pomocí instalované sim karty českého operátora). Tento návrh předpokládá, že se uživatel vrátí (například cesta na poradu, obchodní schůzka atd.) a nebude potřebovat osobní automobil na další trase, popřípadě v místě určení.

Využití ve veřejné hromadné dopravě

Tento návrh zahrnuje další druhy dopravy a předpokládá se, že uživatel daného systému nevyužije pro danou cestu osobní automobil. Uživatel se rozhodne, že pojedje na určené místo do jiného města. Zadá cílové místo do mnou navrženého přístroje, který následně zjistí možnosti cestování pomocí různých dopravních módů. Nalezené alternativy vypíše na displeji. Tyto informace získá pomocí on-line přístupu do systému IDOS, který má databázi všech spojů veřejné hromadné dopravy (železniční, autobusové, městské hromadné). V rámci realizace by byl systém schopný také zjistit zpoždění daného spojení, například u železniční dopravy, využitím těchto informací na stránkách Českých drah, jak je popsáno v kapitole. Uživateli je v tuto chvíli potřeba poskytnout co nejvíce informací pro jeho cestu, aby se správně rozhodnul. Proto by se na displeji zobrazili návrhy cesty realizované pomocí jak autobusové, tak železniční, popřípadě letecké dopravy, pokud by byla dostupná v daném městě. Využití letecké dopravy se však nepředpokládá z hlediska malé rozšířenosti tohoto druhu dopravy v České republice. Dále by byly uživateli poskytnuty informace o době trvání cesty s využitím jednotlivých dopravních prostředků, počtu přestupů a odjezdových časů.

Uživatel by si vybral, dle jeho názoru, nejvhodnější trasu. Předpokládejme, že si vybral cestování pomocí železnice. S využitím údajů o poloze by přístroj našel nejbližší zastávku městské hromadné dopravy a našel spoj (nebo více spojů) vedoucí na vlakové nádraží. Po vystoupení z prostředku městské hromadné dopravy by byl uživatel navigován na hlavní nádraží (předpokládá se určitá vzdálenost od zastávky městské hromadné dopravy). Jelikož by byl daný přístroj on-line, uživateli by byla nabídnuta přímo koupě jízdenky pomocí

e-shopu Českých drah, prostřednictvím platební karty. Pokud by uživatel nabídnutou možnost nevyužil, zakoupil by si jízdenku standardně na vlakovém nádraží. Po příjezdu do cílového města (v tomto ukázkovém případě Praha) by byl uživatel navigován na stanici městské hromadné dopravy (metra, tramvaje, autobusu). V rámci tohoto města by mu bylo také nabídnuto zakoupení jízdenky pomocí sms, která by mohla být odeslána pomocí vestavěné sim karty. Pokud by uživatel odmítl, měl by možnost zakoupit si jízdenku standardně v automatu, popřípadě trafice. Na displeji by se zobrazily čísla linek s časy odjezdů. Takto by byl uživatel doveden, až na cílové místo v co nejkratším čase s využitím služeb jím zvolené veřejné hromadné dopravy.

Toto je pouze můj návrh řešení komplexního informačního dopravně-navigačního systému. Dle mého názoru, by byl takovýto systém velmi prospěšný. Uživatelům by jistě ušetřil velké množství času, šetřil by přírodu menším zatěžováním zplodinami z osobních automobilů, případně by preferoval městskou hromadnou dopravu na území větších měst, což by dále vedlo ke zmenšení provozu v daném městě a zlepšení dopravní obslužnosti například právě městskou hromadnou dopravou.

Závěr

V této bakalářské práci jsem se věnoval informačním systémům v České republice.

Teoretickou část jsem zaměřil na obecné seznámení s dopravními informacemi, informačními systémy a jejich napojení na ITS. Tato část seznamuje s důležitostí dopravních informačních systémů na území České republiky při vzrůstající mezinárodní i vnitrostátní dopravě. Česká republika se velmi intenzivně zabývá modernizací stávajících dopravních informačních systémů, včetně zavádění systémů nových, na které čerpá prostředky z fondů Evropské unie, popřípadě z rozpočtu TEN-T.

V analytické části jsem se zabýval nejdůležitějšími informačními systémy fungujícími na území České republiky. Analytická část je rozdělena do několika kapitol. První část obsahuje dopravní informační systémy používané ve všech druzích dopravy a není možné je konkrétně zařadit. Obsahuje také zmínku o navigačních systémech, jejichž důležitost a míra propojení s dopravními informačními systémy je stále větší. Další části jsou rozděleny podle jednotlivých módů dopravy na silniční, autobusovou linkovou, městskou hromadnou, železniční, lodní a leteckou dopravu. Tímto rozdělením je způsoben i větší rozsah analytické kapitoly. Snažil jsem se o komplexní zmapování dopravních informačních systémů v České republice, což však není úplně možné v rámci rozsahu této bakalářské práce. Na území České republiky funguje velké množství nejrůznějších dopravních informačních systémů, proto jsem vybral, dle mého názoru, ty nejdůležitější napříč všemi druhy dopravy.

V poslední praktické části jsem se zaměřil na další možnosti použití informačních systémů. Tato kapitola obsahuje můj návrh na zavedení nového dopravního informačního systému na území České republiky, což je systém s informacemi o volných parkovacích místech. Tato kapitola také obsahuje nástin možností propojení dopravních informačních systémů se systémy navigačními, kde také představuji můj návrh dopravně-navigačního informačního systému. V tomto propojení, dle mého názoru, leží velká budoucnost dopravních informačních systémů.

I když se dopravní informační systémy neustále modernizují a zavádějí se systémy nové, vše nakonec záleží na lidech - jejich ohleduplnosti a uvědomělém chování.

Domnívám se, že tímto byl cíl bakalářské práce, stanovený v úvodu, byl splněn, a že navržený dopravní informačně - navigační systém by byl, v případě realizace, přínosným pro jeho uživatele.

Použitá literatura

- [1] MOJŽÍŠ, V. a kol. *Organizace dopravní obsluhy území*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2003, ISBN 80-7194-587-0.
- [2] *ITS revue : informace o dopravní telematice* [online]. Centrum dopravního výzkumu, c2000-2008 [cit. 2010-04-08]. Dostupný z WWW: <<http://www.itsrevue.cz/index.php?its=itsv-kostce/its-v-kostce-silnicni>>.
- [3] DRÁPAL, Filip. *Propagace veřejné hromadné dopravy.: diplomová práce*. Praha: ČVUT, DF, 2006. 113s., 8 příl.
- [4] BRABEC, David. *Analýza informačních pro cestující ve veřejné dopravě* [online] Pardubice : Univerzita Pardubice, 2009. 59, s., 4. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera. Dostupný z WWW: <http://dspace.upce.cz/bitstream/10195/34140/1/BrabecD_Analyza%20informacnich_VM_2009.pdf>.
- [5] *Dopravní informační řídicí centra (DIC)* [online]. [cit. 2010-04-08]. Dostupné z WWW: <<http://web.vars.cz/cs/produkty-a-sluzby/systemy-pro-dopravu-a-its/systemy-pro-dopravni-a-informacni-centra/dopravni-informacni-ridici-centra-dic.html>>.
- [6] *ITS - Dopravní telematika* [online]. [cit. 2010-04-08]. Dostupné z WWW: <http://www.mdcr.cz/cs/Strategie/ITS-a-Dopravni-telematika/ITS_dopravni-telematika.htm>.
- [7] STEJSKAL, David. *SMOOTH TRAFFIC* [online]. [cit. 2010-04-08]. Dostupné z WWW: <<http://www.seminarky.cz/Telematika-5622>>.
- [8] *Inteligentní dopravní systémy v České republice* [online]. [cit. 2010-04-08]. Dostupné z WWW: <<http://www.mdcr.cz/NR/rdonlyres/CEF8732F-19F1-43CB-9A37-1D299EF10D21/0/PublikaceITSMDCesky.pdf>>.
- [9] *Euroregionální projekty - TEMPO* [online]. [cit. 2010-04-08]. Dostupné z WWW: <http://www.mdcr.cz/cs/Strategie/ITS-a-Dopravni-telematika/Euroregionalni_projekty/euroregionalni_projekty_tempo.html>.
- [10] *Jednotný systém dopravních informací* [online]. [cit. 2010-04-08]. Dostupné z WWW: <<http://www.mvcr.cz/clanek/jednotny-system-dopravnich-informaci.aspx>>.

- [11] *JSDI - Jednotný systém dopravních informací pro ČR* [online]. [cit. 2010-04-08]. Dostupné z WWW: <<http://www.mdcz.cz/cs/Strategie/ITS-a-Dopravni-telematika/JSDI/JSDI-jednotny-system-dopravnich-informaci.htm>>.
- [12] *Jízdní řád* [online]. Wikipedie, Otevřená encyklopedie, [cit. 2010-04-08]. Dostupné z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Jízdní_řád>.
- [13] *IDOS* [online]. Wikipedie, Otevřená encyklopedie, [cit. 2010-04-08]. Dostupné z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/IDOS>>.
- [14] PŘIBYL, Pavel; SVITEK, Miroslav. *Inteligentní Dopravní Systémy*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2001, ISBN 80-7300-029-6.
- [15] *Transport Protocol Experts Group* [online]. Wikipedie, Otevřená encyklopedie, [cit. 2010-04-08]. Dostupné z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/TPEG>>.
- [16] *HAVIS - Hlasový a vizuální informační systém* [online]. Starmon, s.r.o.: Produkty Havis - Starmon, c2001-2009 [cit. 2010-04-21]. Dostupný z WWW: <<http://www.starmon.cz/cs/produkty-havis.html>>.
- [17] *LAVDIS - telematický informační systém* [online]. [cit. 2010-04-21]. Dostupné z WWW: <<http://www.lavdis.cz/index.php?pg=57&ln=cz>>.
- [18] *ITS - Součást každodenního života* [online]. [cit. 2010-04-21]. Dostupné z WWW: <<http://www.mdcz.cz/NR/rdonlyres/5FA65D96-BC55-49F7-87D2-EB15CAACEB8E/0/ITSSoučástkaždodenníhoživotaIčást.pdf>>.
- [19] *Navigační systém Galileo* [online]. Wikipedie, Otevřená encyklopedie, [cit. 2010-04-21]. Dostupné z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Navigační_systém_Galileo>.
- [20] *Česká republika je připravena na zavedení eCall* [online]. [cit. 2010-05-11]. Dostupné z WWW: <http://www.pozary.cz/rubriky/represe/ceska-republika-je-pripravena-na-zavedeni-ecall-automatickeho-tisnoveho-volani-z-vozidel_18306.html>.
- [21] *Digitální rozhlas (T-DAB, DRM)* [online]. [cit. 2010-05-11]. Dostupné z WWW: <<http://www.radiokomunikace.cz/vysilaci-sluzby/digitalni-rozhlas-t-dab-drm.html?PHPSESSID=2d6ee3b02c12e6827d8023c60b352748>>.
- [22] *Jednotný systém dopravních informací zřehlední data o aktuální dopravní situaci I.* [online]. [cit. 2010-05-11]. Dostupné z WWW: <<https://www.verejna-sprava.cz/Lists/IT%20een/DispForm.aspx?ID=14>>.

- [23] *Jízdní řády autobusů, vlaků, a MHD* [online]. [cit. 2010-05-11]. Dostupné z WWW: <<http://www.jizdni-rady-autobusu.cz/>>.
- [24] *Česko chystá eCall - vaše auto při nehodě zavolá záchranku* [online]. [cit. 2010-05-11]. Dostupné z WWW: <http://mobil.idnes.cz/cesko-chysta-ecall-vase-auto-pri-nehode-zavola-zachranku-pk2-/mob_operatori.asp?c=A071210_180703_mob_operatori_lhc>.
- [25] *Základní definice dopravní telematiky* [online]. [cit. 2010-05-11]. Dostupné z WWW: <http://www.lt.fd.cvut.cz/its/rok_2001/definice.htm>.
- [26] *T - DAB: Aktuální situace v ČR* [online]. [cit. 2010-05-11] Dostupné z WWW: <http://tdab.cz/index.php?page=aktualni_situace>.
- [27] *RDS-TMC v ČR* [online]. Central European Data Agency, a.s.: Otázky a odpovědi z oblasti RDS-TMC, [cit. 2010-05-11]. Dostupné z WWW: <<http://www.rds-tmc.cz/cz/otazky.html>>.
- [28] VALENOVÁ, Jitka. *Informační a navigační systémy v dopravě* [online] Pardubice : Univerzita Pardubice, 2009. 68, s., 2. Diplomová práce. Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera. Dostupný z WWW: <http://dspace.upce.cz/bitstream/10195/34332/1/ValenovaJ_Informacni%20a%20navigacni_JJ_2009.pdf>.
- [29] ŠVÉDOVÁ, Zuzana. *Centrum dopravního výzkumu* [online]. c2009 [cit. 2010-05-11]. Dostupný z WWW: <<http://www.cdv.cz/informacni-systemy-veverejne-osobni-doprave-a-moznosti-jejich-integrace/>>.
- [30] PECÁK, Radek. *Jak fungují informační tabule na DI* [online]. [cit. 2010-05-11]. Dostupné z WWW: <<http://aktualne.centrum.cz/ekonomika/fotogalerie/2010/01/05/jak-funguji-informacni-tabule-na-d1/?cid=667434>>.
- [31] *Žďárský deník.cz* [online]. [cit. 2010-05-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.zdarsky.denik.cz>>.
- [32] *BUSE : Informační systémy* [online]. [2004] [cit. 2010-05-20]. Dostupný z WWW: <http://www.buse.cz/ram_cz.htm>.
- [33] LOŠŤÁK, Michal. *Olomoucké zastávky a nový informační systém* [online]. [cit. 2010-05-20] Dostupné z WWW:

<http://www.spvd.cz/?p=cz/olomouc/olomouc_zastavky.html&m=cz/olomouc/menu_olomouc.html>.

- [34] ROŽÁNEK, Filip. *Experimentální vysílání T-DAB* [online]. [cit. 2010-05-20]. Dostupné z WWW: <http://www.rozhlas.cz/digital/info/_zprava/239768>.
- [35] TICHÝ, Tomáš. *Informační systém pro cestující InfoTrain UniControls* [online]. [2006] [cit. 2010-05-20]. Dostupný z WWW: <www.unicontrols.cz/download.php?f=562>.
- [36] *Aktuální poloha vlaků* [online]. Katedra aplikované matematiky Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy v Praze: Babitron - Zpoždění vlaků, [cit. 2010-05-20]. Dostupný z WWW: <<http://kam.mff.cuni.cz/~babilon/zpinfo>>.
- [37] *Řídicí a informační systém Telargo - předváděcí projekt* [online]. [cit. 2010-05-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.dpp.cz/ridici-a-informacni-system-telargo/>>.
- [38] *SMS jízdenka* [online]. [cit. 2010-05-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.smsjizdenka.cz/MATicketsDPP/sms/index.do>>.

Seznam tabulek

Tabulka 1 Finanční nároky na automatický parkovací systém.....	68
Tabulka 2 Finanční hledisko uživatele	70

Seznam obrázků

Obrázek 1 Definice přepravně-dopravního řetězce	12
Obrázek 2 Princip statického informačního systému	17
Obrázek 3 Princip dynamického informačního systému	18
Obrázek 4 Národní dopravní informační a řídicí centrum v Ostravě	19
Obrázek 5 Sloučení oborů telekomunikací a informatiky	21
Obrázek 6 Vazba dopravní telematiky na dopravně-přepravní řetězec	22
Obrázek 7 Základní dělení dopravně-telematického systému	24
Obrázek 8 Architektura dopravně-telematického systému	25
Obrázek 9 Mapa rozdělení jednotlivých projektů programu TEMPO	27
Obrázek 10 Ukázka autobusového linkového jízdního řádu	31
Obrázek 11 Systém HAVIS - LED panely	35
Obrázek 12 Systém HAVIS - transreflexní LCD moduly	36
Obrázek 13 Systém HAVIS - EBI-LED panely	36
Obrázek 14 Ilustrace družice GPS na oběžné dráze	37
Obrázek 15 Základní schéma jednotného systému dopravních informací pro ČR.....	41
Obrázek 16 Informační tabule na dálnici D1	43
Obrázek 17 Architektura systému RDS-TMC.....	45
Obrázek 18 Architektura systému DAB	46
Obrázek 19 Systém BUSE vnitřní panel typu BS 120	50
Obrázek 20 Systém BUSE vnější panel typu BS 210.....	50
Obrázek 21 Inteligentní zástávka s modernizovanou tramvají v Olomouci.....	55
Obrázek 22 Systém HAVIS na pardubickém hlavním vlakovém nádraží	56
Obrázek 23 Motorová jednotka vybavená informačním systémem InfoTrain.....	58
Obrázek 24 Informace o počtu volných parkovacích míst	64

Seznam zkratek

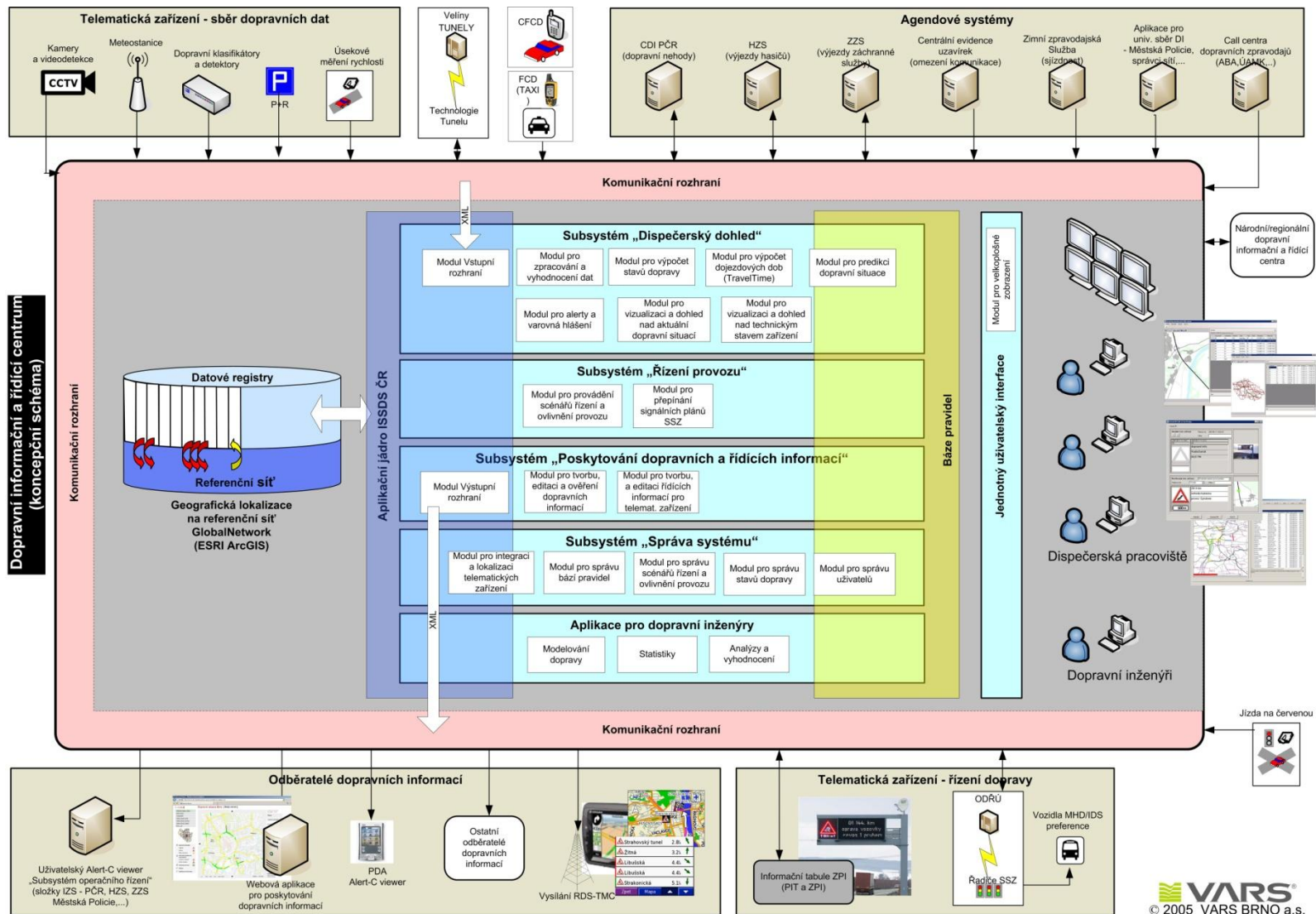
BBC	–	British Broadcasting Corporation
CAN	–	Controller Area Network
CID	–	Centrální informační databáze
ČR	–	Česká republika
DAB	–	Digital Audio Broadcasting
DARC	–	Data Radio Channel
DIC	–	Dopravní informační centrum
DSRC	–	Dedicated Short Range Communication
EU	–	Evropská unie
FM	–	Frequency Modulation, frekvenční modulace
GNSS	–	Global navigation satellite system
GPS	–	Global Positioning System
GSM	–	Global System for Mobile Communications
HAVIS	–	Hlasový a vizuální informační systém
HIS	–	Hlasový informační systém
IDOS	–	Informační a dopravním systém
IDS	–	Integrovaný dopravní systém
IS	–	Informační systém
ISO	–	International Organization for Standardization
ISVZ	–	Informační systémy veřejné správy
ITS	–	Inteligentní dopravní systém, dopravní telematika
IZS	–	Integrovaný záchranný systém
JSDI	–	Jednotný systém dopravních informací
LCD	–	Liquid Crystal Display, displej z tekutých krystalů
LED	–	Light-emitting diode, elektroluminiscenční dioda

MHD	–	Městská hromadná doprava
MMI	–	Man-Machine Interface, interface člověk-zařízení
NDIC	–	Národní dopravní informační a řídicí centrum
PDA	–	Personal Digital Assistant, osobní digitální asistent
PPP		Public Private Partnership
PID		Pražská integrovaná doprava
RDS	–	Radio Data Systém
ROPID	–	Regionální organizátor Pražské integrované dopravy
SMS	–	Short Message Service, krátké textové zprávy
SW	–	Software
TEMPO	–	Trans-European intelligent transport systems projects
TEN-T	–	Trans-evropská dopravní síť
TFIS	–	Traffic Flow Information Systém
TMC	–	Traffic Message Channel, dopravní informační kanál
TPEG	–	Transport Protocol Experts Group
USA		Spojené státy americké
VIS	–	Vizuální informační systém
WAP	–	Wireless Application Protokol, bezdrátový přenos dat

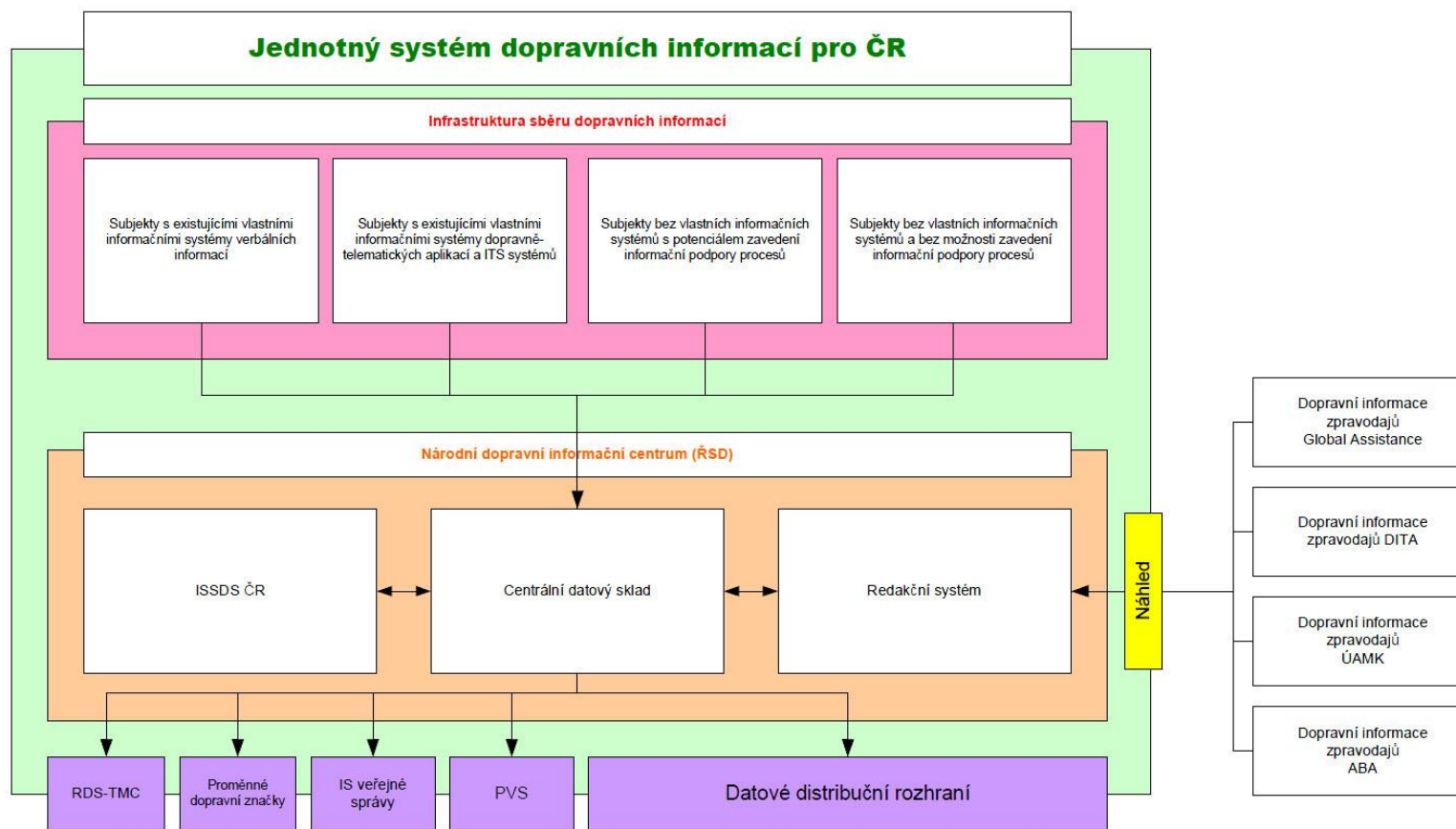
Seznam příloh

Příloha 1 Dopravní informační a řídicí centrum (konceptní schéma).....	86
Příloha 2 Schéma Jednotného systému dopravních informací pro ČR.....	87

Příloha 1 Dopravní informační a řídicí centrum (konceptní schéma)



Příloha 2 Schéma Jednotného systému dopravních informací pro ČR



Zdroj: [21]