

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Elektronické informační systémy v MHD  
David Nepraš

Bakalářská práce  
2009

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Katedra technologie a řízení dopravy  
Akademický rok: 2008/2009

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **David NEPRAŠ**

Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**

Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy-Technologie a řízení dopravních systémů**

Název tématu: **Elektronické informační systémy v MHD**

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

Úvod

1. Telematické systémy v MHD.
2. Informační systémy v MHD.
3. Potenciál využití elektronických informačních systémů v MHD.

Závěr

Rozsah grafických prací: 2-5  
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40 stran  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- 1) Inteligentní dopravní systémy, Pavel Příbyl, Miroslav Svítek
- 2) Dopravní systémy 2005, Universita Pardubice
- 3) Dopravní telematika, zpracoval ODIS

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Miroslav Slivoně**  
Katedra technologie a řízení dopravy

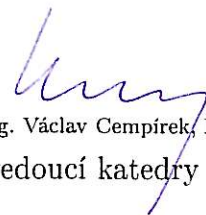
Datum zadání bakalářské práce: **31. prosince 2008**

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



prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.  
děkan

L.S.



prof. Ing. Václav Cempírek, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 30. ledna 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 jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.*

*Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.*

*V Pardubicích dne 22. 5. 2009*

*David Nepraš*

## **Poděkování**

*Rád bych na tomto místě poděkoval panu Ing. Miroslavu Slivoněmu za trpělivost a ochotu při vytváření mé bakalářské práce.*

## **ANOTACE**

*Tato práce je věnována možnostem využití elektronických informačních systémů v městské hromadné dopravě. První část práce je hlavně zaměřena na preference pro městskou hromadnou dopravu. Ve druhé části se autor převážně zaměřuje na návrh moderního informačního systému pro městskou hromadnou dopravu.*

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

*informační systém, městská hromadná doprava, preference, světelná signalizační zařízení, telematický systém.*

## **TITLE**

*Electronic Information Systems In Urban Public Transport.*

## **ANOTATION**

*This work is devoted to the feasibility of using electronic information systems in urban public transport. The first part of this work is mainly focused on the preference for public transport. In the second part, the author mainly focuses on the proposal for a modern information system for public transport.*

## **KEYWORDS**

*information system, urban public transport, preferences, light-signaling devices, telematics systém.*

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	8
<b>1 TELEMATICKÉ SYSTÉMY V MHD</b> .....	9
<b>1.1 Dopravní telematika</b> .....	9
<b>1.2 Využití telematických systémů ke zvýšení úrovně MHD</b> .....	11
1.2.1 Preference dopravních prostředků MHD.....	12
1.2.2 Preference na světelných signalizačních zařízeních.....	13
1.2.3 Detekce vozidel MHD.....	16
<b>2 INFORMAČNÍ SYSTÉMY MHD</b> .....	25
<b>2.1 Aplikování Informačních systémů pro podporu cestování MHD</b> .....	25
<b>2.2 Internetové stránky Dopravních podniků</b> .....	26
<b>2.3 Informační systémy v ČR</b> .....	28
2.3.1 IDOS.....	28
2.3.2 Elektronické jízdní řady Dopravních podniků.....	28
2.3.3 IDOS vs. Elektronické jízdní řady Dopravních podniků.....	31
<b>3. POTENCIÁL VYUŽITÍ ELEK. INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ</b> .....	34
<b>3.1 Návrh informačního systému</b> .....	34
3.1.1 Základní a speciální funkce informačního systému.....	34
3.1.2 Využití speciálních funkcí.....	35
3.1.3 Požadavky na informační systém.....	37
3.1.4 Výhody tohoto systému.....	37
<b>ZÁVĚR</b> .....	38
<b>POUŽITÁ LITERATURA</b> .....	39
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ</b> .....	40
<b>SEZNAM ZKRATEK</b> .....	41

## ÚVOD

Díky telematickým systémům používajícím se ve městech může být zvýšena bezpečnost pro účastníky silničního provozu a také může být zlepšena propustnost dopravní sítě. Křižovatky jsou vybavené dopravními řadiči, které reagují na dané podmínky v síti a efektivně dokáží optimalizovat propustnost dopravní sítě. V případě mimořádných událostí, jako jsou např. dopravní nehody, se využívají různé automatizované či expertní řízení.

Řídící systémy ve městech neslouží pouze k řízení dopravy na křižovatkách pomocí světelných signalizačních zařízení, ale jsou tvořeny i dalšími systémy, jako jsou např. kódové informace do vozidel upozorňující na dopravní nehody a kongesce nebo informační displeje situované vedle pozemních komunikací poskytující řidičům možnost volit alternativní trasy. Využívání městské hromadné dopravy snižuje zatížení dopravní sítě ve městech.

Jedním z hlavních cílů větších měst je zajištění efektivní přepravy osob. Existují dvě možnosti, jak docílit tuto efektivní přepravu. První možnost spočívá v rozvoji sítě pozemních komunikací. Druhou možností je zajištění přepravy osob zvýšením efektivity využívání stávajících pozemních komunikací. První možnost není dobrým řešením zejména kvůli ekologickým dopadům v okolí nově budovaných komunikací, a především kvůli vysokým nákladům. Ve městech je rozšiřování dopravní sítě nemožné rovněž z urbanistických důvodů. Druhá možnost, tedy zvyšování efektivity přepravy využíváním stávajících pozemních komunikací, se jeví podstatně lépe, neboť dobře fungující řídicí systémy zlepšují plynulost dopravy, snižují počty dopravních nehod, jejich závažnost a zlepšují komfort přepravy.

Cílem této práce je charakteristika jednotlivých typů preferencí a navrhnutí moderního informačního systému pro městskou hromadnou dopravu (MHD).



# 1 TELEMATICKÉ SYSTÉMY V MHD

## 1.1 Dopravní telematika

Pojem dopravní telematika integruje telekomunikační a informační technologie s dopravním inženýrstvím tak, aby se pro stávající dopravní infrastrukturu zvýšily přepravní výkony, komfort a psychická pohoda uživatelů dopravní infrastruktury a stoupla bezpečnost. Hlavní cíle dopravní telematiky jsou: (1)

- zvyšování kvality a komfortu dopravy
- zvyšování mobility a bezpečnosti v dopravě
- zlepšování služeb v dopravě
- zlepšování životního prostředí
- zvyšování efektivnosti a hospodárnosti dopravních procesů

Informační technologie poskytují informace o pozemních komunikacích, dopravních prostředcích, přepravě osob, zboží a také o uživatelích dopravy. Telematický systém umožňuje jak sběr, přenos, zpracování a výměnu informací mezi uživateli a prvky dopravního řetězce, tak i vytváření tzv. telematické aplikace pro řízení a optimalizaci.

Se vstupem České republiky do Evropské Unie (EU) se zvýšil pohyb osob a zboží, a také se zvýšily problémy spojené s dopravou. Pro řešení těchto problémů se začaly zavádět inteligentní dopravní systémy ve všech druzích dopravy, které měly zabezpečit její efektivnost a bezpečnost. Tyto systémy jsou zcela totožným pojmem jako dopravní telematika.

Různorodé dopravní obory zaznamenaly obrovský vývoj rozmanitých aplikací podporující znalost jednotlivých dopravních a přepravních procesů. Nevýhoda vývoje těchto nových technologií spočívá v tom, že nejsou informačně propojeny, čímž se snižují jejich užité vlastnosti. Toto nesystémové řešení má přímý dopad na ekonomiku telematických systémů a nesystémový přístup brzdí rozvoj dopravní telematiky, protože jednotlivé aplikace jsou spojeny s nárůstem investičních prostředků, ale i provozních nákladů.

Dopravní telematika nabízí uživatelům dopravy tyto služby:

- *Služby pro cestující a řidiče.* Mezi ně patří kupříkladu informace o dopravních cestách, dopravních spojích, dopravní informace prezentované prostřednictvím rádia, internetu nebo televize, zprávy prezentované pomocí informačních systémů na dálnicích či informace poskytované mobilními operátory.

- *Služby pro správce dopravních cest a dopravních terminálů.* Těmi jsou např. služby pro sledování kvality dopravní cesty, sledování a řízení bezpečnosti dopravního provozu, údržba dopravní infrastruktury atd.
- *Služby poskytované provozovatelům dopravy.* Zřejmě nejběžnější službou je volba dopravních cest a nejvýhodnějších tras. Dále sem můžeme zařadit např. dodávání náhradních dílů a řízení oběhu vozidlového parku.
- *Služby pro veřejnou správu* - napojení systémů dopravní telematiky na informační systémy veřejné správy (ISVS), sledování a vyhodnocování přepravy osob, řešení financování dopravní infrastruktury, nástroje pro výkon dopravní politiky měst a regionů. (2)

## 1.2 Využití telematických systémů ke zvýšení úrovně MHD

Vlivem vysokého nárůstu individuální dopravy, která způsobuje zahlcení pozemních komunikací, se účastníci dopravně přepravního procesu stávají obětí kongescí, pro jiné je tento stav každodenním nepříjemným zážitkem. Jednou z možností, jak se tomuto problému vyhnout, je podpora a rozvoj městské hromadné dopravy. Zavedení telematiky je v této oblasti velmi důležité zejména pro zvýšení atraktivity MHD. Dopravní telematika nabízí pro tento problém dvě možnosti:

- Zavedení vhodného informačního systému pro cestující.
- Zdokonalování technických prostředků pro zvýšení úrovně MHD.

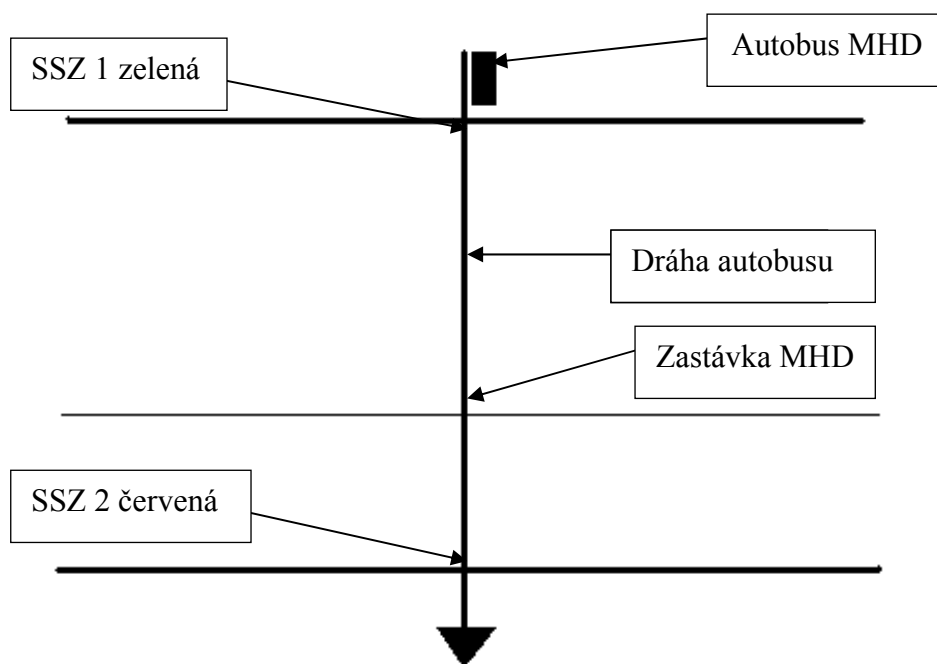
Tato kapitola se bude zejména zabývat zdokonalováním technických prostředků pro zvýšení úrovně městské hromadné dopravy. Jednou z možností je preferovat městskou hromadnou dopravu před individuální automobilovou dopravou. S velkou pravděpodobností při preferování prostředků MHD dojde ke zhoršení plynulosti individuální automobilové dopravy. Toto zhoršení lze považovat za přijatelné, neboť:

- V případě, že obsaditelnost prostředků MHD je čtyřiceti násobně větší než u osobního automobilu, se celkové zdržení účastníků silničního provozu (cestujících v prostředcích MHD a cestujících v automobilech) na světelně řízených křižovatkách s preferováním MHD stejně sníží.
- Preferování MHD před individuální automobilovou dopravou by měl být dopravně politický zájem měst.
- Celkový přírůstek zdržení individuální automobilové dopravy vzniklé při preferování MHD na světelně řízených křižovatkách je zanedbatelný ve srovnání s celkovým zdržením individuální automobilové dopravy na těchto křižovatkách.

Jedním z nejproblematictějších důvodů rušení jízdy dopravních prostředků MHD je právě hustá síť křižovatek. To má za následek zvýšení jízdních dob a zhoršení pravidelnosti městské hromadné dopravy. Zastavování prostředků MHD na signál stůj před světelnými signalizačními zařízeními také negativně ovlivňuje energetickou náročnost jízdy prostředků MHD. Zejména v centrálních částech měst, kde je síť světelně řízených křižovatek nejhustší, se jízda trolejbusem nebo autobusem zvláště v dopravních špičkách mění v popojíždění právě mezi těmito křižovatkami, dochází tak ke zdržování několika desítek cestujících. Z těchto důvodů má preferenční opatření upřednostňující vozidla MHD velký význam.

### 1.2.1 Preference dopravních prostředků MHD

Preferencí hromadné dopravy lze rozumět poskytování výhody prostředkům MHD na světelně řízených křižovatkách před jinými vozidly. Na světelných křižovatkách se vozidlům MHD přizpůsobují signální plány tak, aby mohly co nejplynuleji projet. Kvůli pomalejším dopravním prostředkům nebo nastupování a vystupování cestujících, je rychlost dopravních prostředků MHD značně snížena.



Obrázek 1 – Znázornění dráhy autobusu

Zdroj: (3)

Na obrázku 1 je znázorněna dráha pohybu autobusu z jedné světelné křižovatky na druhou. Autobus MHD začíná svůj pohyb z první křižovatky na zelenou, ale kvůli zastávce mezi oběma křižovatkami dojíždí do druhé křižovatky na červenou. Zpoždění na světelných signalizačních zařízeních (SSZ) má největší podíl na celkovém zpoždění prostředků MHD. Kdyby se podařilo eliminovat toto zpoždění, MHD by se stala více atraktivní pro cestující a také by se mohl omezit počet dopravních prostředků MHD potřebný k realizaci jízdního řádu.

## 1.2.2 Preference na světelných signalizačních zařízeních

Telematické aplikace lze rovněž použít na světelných křižovatkách pro řízení provozu a preferování jednotlivých dopravních prostředků. Preference pozitivně ovlivňují plynulost a pravidelnost MHD. Bezpochyby jedním z hlavních cílů každého města je to, aby cestující dali přednost městské hromadné dopravě před individuální automobilovou dopravou.

Jednotlivé preference můžeme dále rozdělit na aktivní, pasivní, absolutní a podmíněnou.

### Aktivní preference

Aktivní preference znamená způsob řízení světelných signalizačních zařízení podle požadavků dopravních prostředků MHD. Je založená na přenosu jednoduché informace ze snímače. Možnosti aktivní preference:

- Prodloužení zelené – tato metoda se používá, pokud by prostředek MHD přijel na konci původní zelené, a musel by čekat.
- Dřívější zelená – použití této metody je vhodné v případě, že by autobus přijel během červené.
- Červená pro ostatní – tento typ priority spočívá v bezpečném projetí autobusů na zelenou, zatímco všichni ostatní účastníci silničního provozu na světelně řízených křižovatkách mají červenou. Jedná se o krátkou zelenou pro vozidla MHD, která může být vkládána do místa cyklu. Taktéž je nutné počítat s určitým psychologickým momentem, neboť jsou řidiči zvyklí na standardní běh programu, nelogické vložení fáze by u nich mohlo vyvolat zmatek.
- Kompenzace – tato metoda má zabránit tomu, aby preference prostředků MHD nezpůsobila problémy ostatním vozidlům. Z tohoto důvodu jsou prodlužovány zelené, pokud není požadována priorita vozidlům MHD.

Tento typ sice dokáže poskytnout preferenci vozidlům MHD, ale nedokáže určit kolik vozidlo veze lidí, nedokáže stanovit, zda jede vozidlo v souladu s jízdním řádem či nikoli, ani nedokáže rozhodnout mezi více prostředky blížící se ke křižovatce z různých směrů. S ohledem na zmíněné nevýhody je zřejmé, že preferenci může dostat vozidlo, které ji mnohdy ani nepotřebuje.

## **Pasivní preference**

Technologie pasivní preference vychází z předem propočteného plánu pohybu vozidel MHD na základě statistických propočtů. Tyto metody patří mezi metody nejlevnější.

- Změna délky cyklu – zkrácení délky cyklu může sice snížit zpoždění dopravních prostředků MHD, ale také se může snížit propustnost křižovatek, čímž by se na těchto křižovatkách tvořily kolony.
- Vytváření časových plánů – tyto plány jsou počítány na základě průměrných rychlostí jednotlivých vozidel MHD.
- Metoda objízdne trasy – v případě problémů na pozemních komunikacích ve městech mají prostředky MHD vyhrazeny speciálně objízdne trasy.
- Změna jednotlivých fází – na základě propočtů rychlosti a dráhy prostředků MHD k jednotlivým světelným signalizačním zařízením se vytvoří speciální fáze, kdy mohou prostředky MHD plynule projet na zelenou. Díky vyššímu počtu vyhrazených fází mají vozidla MHD větší pravděpodobnost projet na zelenou.

Tento způsob preference, jak již bylo zmiňováno, patří sice mezi metody nejlevnější, ale také vykazuje značné nevýhody, neboť je založen na přidělování signálu volno pro obvyklý průjezd vozidla MHD na základě statistických propočtů. Z toho je zřejmé, že vozidlo MHD se nemusí na světelné křižovatce vůbec objevit, a mnohdy je tak signál volno naprosto zbytečný, což samozřejmě zatěžuje ostatní účastníky silničního provozu. Logicky z toho vyplývá, že tento typ preference nerozpozná příjezd, průjezd ani odjezd dopravního prostředku MHD.

## **Absolutní preference**

Vozidlo s absolutní preferencí dostane signál volno, pokud je detekováno, a nebere se žádný ohled na ostatní dopravní podmínky. Obecně platí, že absolutní preference způsobuje ztráty ostatním dopravním prostředkům a nedoporučuje se ji použít u prostředků MHD. Absolutní preference může rovněž způsobit jízdu prostředku MHD v předstihu oproti jízdě v řádu, a na další zastávce musí tento předstih kompenzovat.

## Podmíněná preference

Tato preference počítá s řadou faktorů, na základě jejich analýzy stanoví, jak a zda vůbec vozidlo MHD dostane přednost. Prostředek MHD se blíží ke křižovatce, spojí se s řídicím počítačem, ten vyhodnotí, jestli je prostředek zpožděn nebo naopak, a zda vyžaduje preferenci. V případě že ano, jde signál do řadiče. Řadič se spojí se světelným signalizačním zařízením, na kterém se objeví zelená, a prostředek MHD projíždí dál.

Faktory ovlivňující podmíněnou preferenci mohou být:

- Shoda jízdy prostředku MHD s jízdním řádem – pokud jede vozidlo MHD se zpožděním oproti jízdnímu řádu, je nutné tomuto vozidlu poskytnout preferenci, pokud ale toto vozidlo jede v předstihu jízdního řádu, není nutné tomuto vozidlu preferenci poskytnout.
- Obsazenost vozidla – jestliže vozidlo jede plně obsazeno, mělo by dostat preferenci oproti vozidlu, které obsazené není.
- Délka kolony ve směru jízdy prostředku MHD – pokud se vozidlo MHD vyskytne v koloně, je nutné prodloužit na světelném signalizačním zařízení zelenou, aby se vozidlo z této kritické křižovatky dostalo co nejrychleji.
- Čas od poskytnutí poslední preference. (3)

Největší priorita by se měla poskytnout prostředku MHD, nejede-li ve shodě s jízdním řádem. Je zřejmé, že řídicí systémy musí být na daleko vyšší úrovni než systémy, které jsou použity pro absolutní preferenci.

### 1.2.3 Detekce vozidel MHD

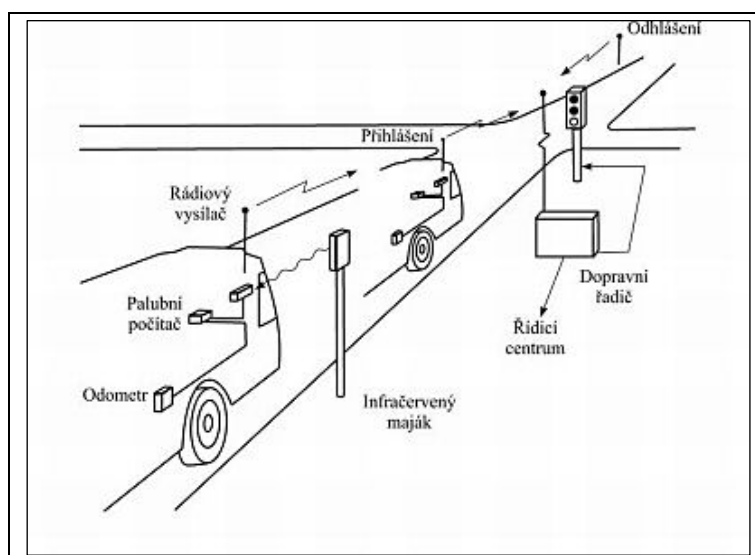
Detekce vozidel MHD umožňuje určit výskyt a polohu těchto dopravních prostředků před křižovatkou se světelným signalizačním zařízením a dopravuje tak informace o vozidlech MHD řadiči SSZ.

#### Bezkontaktní detekce vozidla inframaják - radiosignál

Prostředky MHD většiny našich dopravních podniků jsou vybaveny palubním odbavovacím a informačním systémem napojeným na sběrnici podle doporučení IPIS (Integrovaný Palubní Informační Systém), který je řízen palubním počítačem. Ten obsahuje informace o dodržování jízdního řádu a trase směru jízdy. Prostředky MHD jsou také vybaveny dalšími technickými prostředky komunikující např. s majáčky umístěnými ve vhodné vzdálenosti od křižovatky a komunikující s dopravním řadičem.

Pro bezkontaktní detekci vozidla se používají jednotlivé fáze jeho přihlášení :

- Předběžné přihlášení.
- Hlášení o uzavření dveří na zastávce.
- Hlavní přihlášení.
- Odhlášení.



Obrázek 2 – Předběžné a hlavní přihlášení vozidla MHD k řadiči světelné signalizace

Zdroj: (3)



Na obrázku 2 je vysvětleno přihlášení vozidla MHD k řadiči světelné signalizace. Nejprve vozidlo MHD projede kolem infračerveného majáku, který je situován ve vzdálenosti přibližně 300 m od křižovatky. Technický prostředek ve vozidle neboli přijímač majáku přijme kód majáku. Po sběrnici je kód předán palubnímu počítači. Tento kód vyčte z palubního počítače směr, ze kterého se prostředek MHD ke křižovatce blíží, a směr, kterým bude následovat za křižovatkou. Dále palubní počítač zjistí druh vozidla MHD, zda jede vozidlo v souladu s grafikonem, nebo zda je zpožděno. Podle toho, jestli je vozidlo MHD zpožděno či nikoliv, palubní počítač pošle zprávu po vozidlové sběrnici rádiovému vysílači, který tuto zprávu odvysílá řadiči světelné signalizace. Jestliže jede vozidlo v předstihu proti grafikonu, pak řadič světelné signalizace vyhodnotí tuto jízdu jako jízdu podle jízdního řádu.

Další možností přihlášení vozidla k řadiči světelné signalizace je hlášení o uzavření dveří na zastávce. Jestliže je před křižovatkou zastávka, je rozhodujícím faktorem vyslání zprávy řadiči světelné signalizace o ukončení zavření dveří po nástupu cestujících. Z datových struktur vyčte palubní počítač, zda je za zastávkou křižovatka se světelnou signalizací, vyčte opět směr, ze kterého se prostředek MHD ke křižovatce blíží, a směr, kterým bude následovat za křižovatkou. Rádiový vysílač odešle zprávu o uzavření dveří a další informace řadiči světelné signalizace.

Fáze hlavního přihlášení nastává v bezprostředně definované vzdálenosti od křižovatky. Tuto vzdálenost vyhodnotí palubní počítač podle zařízení na měření ujeté vzdálenosti a stanoví okamžik, kdy pošle zprávu přes sběrnici povelovému vysílači, jenž ji odešle řadiči světelného signalizačního zařízení. Zpráva je formulována jako v předchozích fázích.

Poslední fáze je odhlášení. Palubní počítač z odečtu dat ze zařízení na měření ujeté vzdálenosti formuluje zprávu pro rádiový vysílač. Podle údajů z datových struktur stanoví okamžik, kdy předá zprávu po vozidlové sběrnici rádiovému vysílači, který ji odvysílá řadiči světelné signalizace.

## ŘADIČ SVĚTELNÉ SIGNALIZACE

Řadič světelné signalizace umožňuje zajištění a optimalizaci dopravních toků. Může se jednat o kovovou nebo plastovou skříň obsahující dvě mikroprocesorové jednotky, které řídí a monitorují signální skupiny na světelně řízených křižovatkách. S řadičem komunikuje dopravní ústředna (řídící centrum), jež sbírá data pro dopravní inženýry, zároveň umožňuje řídit křižovatky, a reagovat tak na aktuální stav dopravy. Nároky kladené na řadiče jsou:

- Vysoká spolehlivost.
- Rychlé zpracování informací.
- Jednoduché ovládání.

Díky systému detekce vozidel MHD přijíždějících ke křižovatce předává řadič světelné signalizace dostatek informací dopravní ústředně pro řízení světelné signalizace s preferencí MHD, poskytuje rovněž informace týkající se telematických aplikací. Jedná se zejména o následující údaje:

- Doba odjezdu ze zastávky ke křižovatce.
- Údaje o dodržování jízdního řádu vozidel MHD.
- Počet vozidel MHD blížících se ke křižovatce z jednotlivých směrů a údaje o směru jízdy za křižovatkou.
- Počet odbavených vozidel do jednotlivých směrů.

Na základě těchto údajů může řadič světelné signalizace lépe vyhodnotit situaci na světelně řízené křižovatce, a lépe tak stanovit pořadí průjezdu křižovatkou. Tento systém lze použít jak pro tramvaje, tak pro autobusy, což znamená, že použití tohoto systému značně sníží náklady na pořízení, provoz a správu systému.

## SBĚRNICE IBIS

Slouží k datové komunikaci mezi palubním počítačem a ostatním zařízením. Stala se standardem pro Evropskou veřejnou dopravu, česká verze protokolu nese označení IPIS. Sběrnice je relativně pomalá, avšak umožňuje spojení palubního počítače s vizuálními tably, pokladnou, označovači jízdenek, ukazateli času a pásma, digitálním hlásičem, jednoduchou radiostanicí aj.

Rychlá sběrnice – používá se tam, kde pomalá sběrnice nevyhovuje, nebo kde nebyla sběrnice IPIS dosud použita, zejména při konstrukci nových palubních systémů. Rychlá sběrnice je nutná pro propojení počítače s radiomodemem, s přijímačem GPS, s infračerveným nebo indukčním modemem, s radiostanicí (slouží-li k přenosu dat) apod.

## Bezkontaktní detekce vozidla pomocí satelitní navigace GPS

Na obrázku 3 je vysvětlena žádost o preferenci pomocí satelitní navigace Global Positioning System (GPS). Vozidlo tohoto systému musí být vybaveno palubním počítačem a radiomodemem. Vozidlo MHD odjíždí od zastávky a žádá o preferenci. Místo přihlášení k řadiči je závislé na GPS poloze, kterou určí dopravní inženýr navrhující danou křižovatku. V tomto případě je místo přihlášení nastaveno za zastávkou MHD. Pomocí radiomodemu (sloužícího k datově komunikaci s řadičem) je odeslána datová zpráva řadiči. Datová zpráva obsahuje:

- Typ dopravního prostředku (tramvaj, trolejbus, autobus).
- Hodnotu odchylky od jízdního řádu.
- Číslo vozidla.
- Číslo linky.
- Trasu linky.
- Cílovou stanicí.
- Místo přihlášení k řadiči.

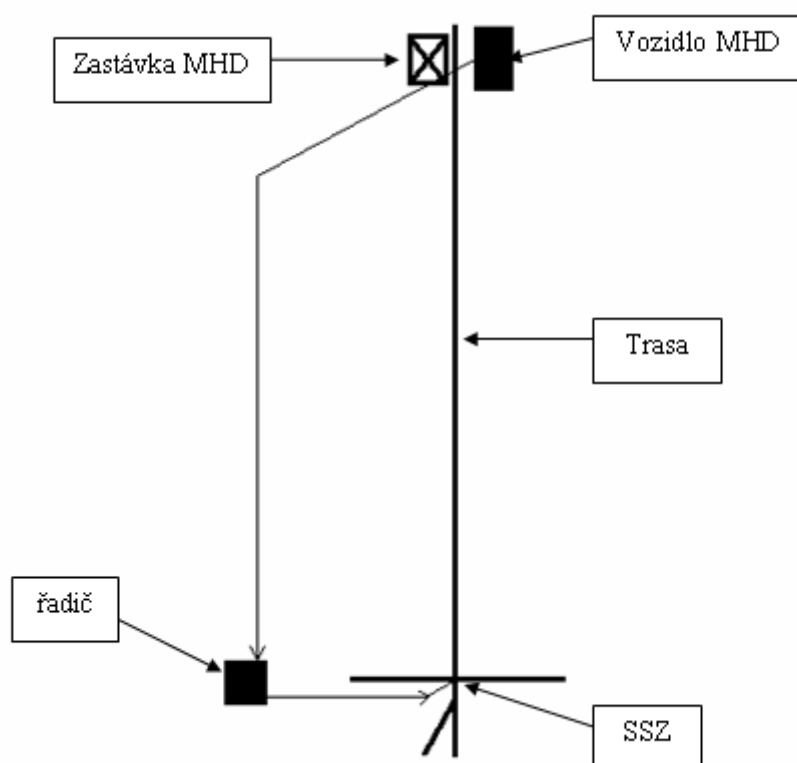
Na základě těchto informací obsažených v datové zprávě se řadič rozhodne, jestli preferenci přidělí nebo ne. Nejdůležitější informací pro řadič je, zda jede dopravní prostředek v předstihu proti jízdnímu řádu, nebo zda je zpožděn. Pokud jede v předstihu proti jízdnímu řádu, pravděpodobně preferenci nedostane, protože by musel čekat na následující zastávce. Jestliže vozidlo MHD splňuje podmínky preference, mohou opět nastat tyto dvě situace:

1) Prostředek MHD dostane signál volno, aniž by řadič zasáhl do posloupnosti signálů na světelném signalizačním zařízení.

2) Řadič musí změnit posloupnost jednotlivých fází, protože prostředek MHD by nestihl signál volno, a proto musí provést jeden z těchto zásahů :

- Prodložit signál volno.
- Změnit pořadí jednotlivých fází, aby za dobu nezbytně nutnou od místa přihlášení byl na světelné signalizaci signál volno.
- Zkrátit jednotlivé fáze, aby za dobu nezbytně nutnou od místa přihlášení byl na světelné signalizaci signál volno.
- Vložit nové fáze, zpravidla signál volno.

Poté vozidlo MHD projede přes místo odhlášení, které je opět závislé na GPS poloze, jež znovu určí dopravní inženýr, nárok preference je tedy ukončen. Zpravidla toto místo odhlášení nastává, jakmile konec dopravního prostředku MHD mine polohu stopčáry.

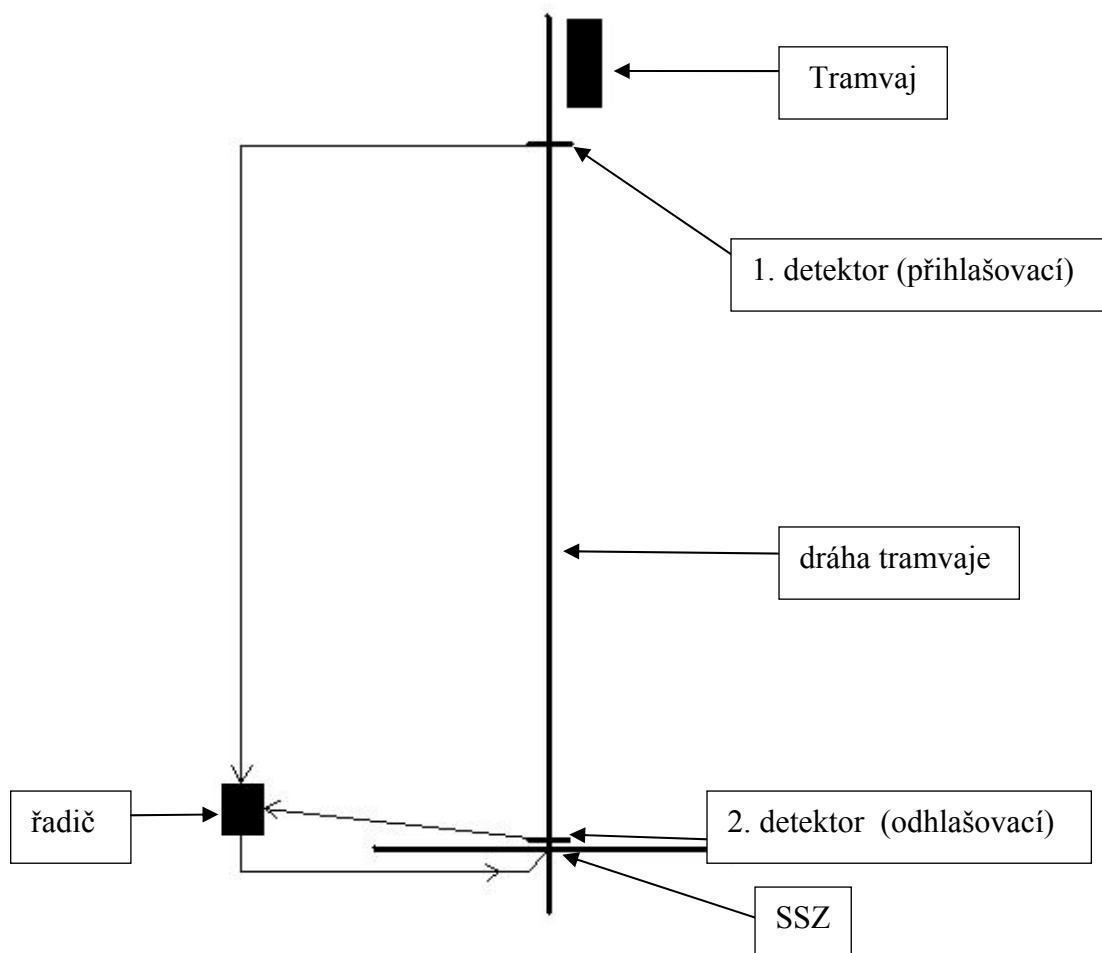


Obrázek 3 - Preference pomocí systému satelitní navigace GPS

Zdroj: Autor

## Kontaktní způsob detekce vozidla

Tento způsob detekce využívá především tramvajová doprava (autobusy a trolejbusy využívají spíše bezkontaktní způsob detekce), kdy vozidlo MHD musí projet přes tzv. detektory, které jsou umístěny na trolejovém vedení. Nejprve je tedy nutné, aby se vozidlo MHD přihlásilo a udalo směr jízdy. To nastane prostřednictvím prvního detektoru, jenž je umístěn 250 – 300 m před křižovatkou. Druhý detektor bývá umístěn před světelným signalizačním zařízením na stopčáře a slouží k odhlášení vozidla MHD. Někdy může nastat situace, kdy jsou umístěny dvě a více křižovatek v malé vzdálenosti za sebou. Druhý detektor bude tedy detektorem odhlašovacím a zároveň přihlašovacím pro další světelné signalizační zařízení. Jestliže se trať větví, je zapotřebí použít detektory tři.



Obrázek 4 – Preference tramvají za použití dvou detektorů

Zdroj: Autor

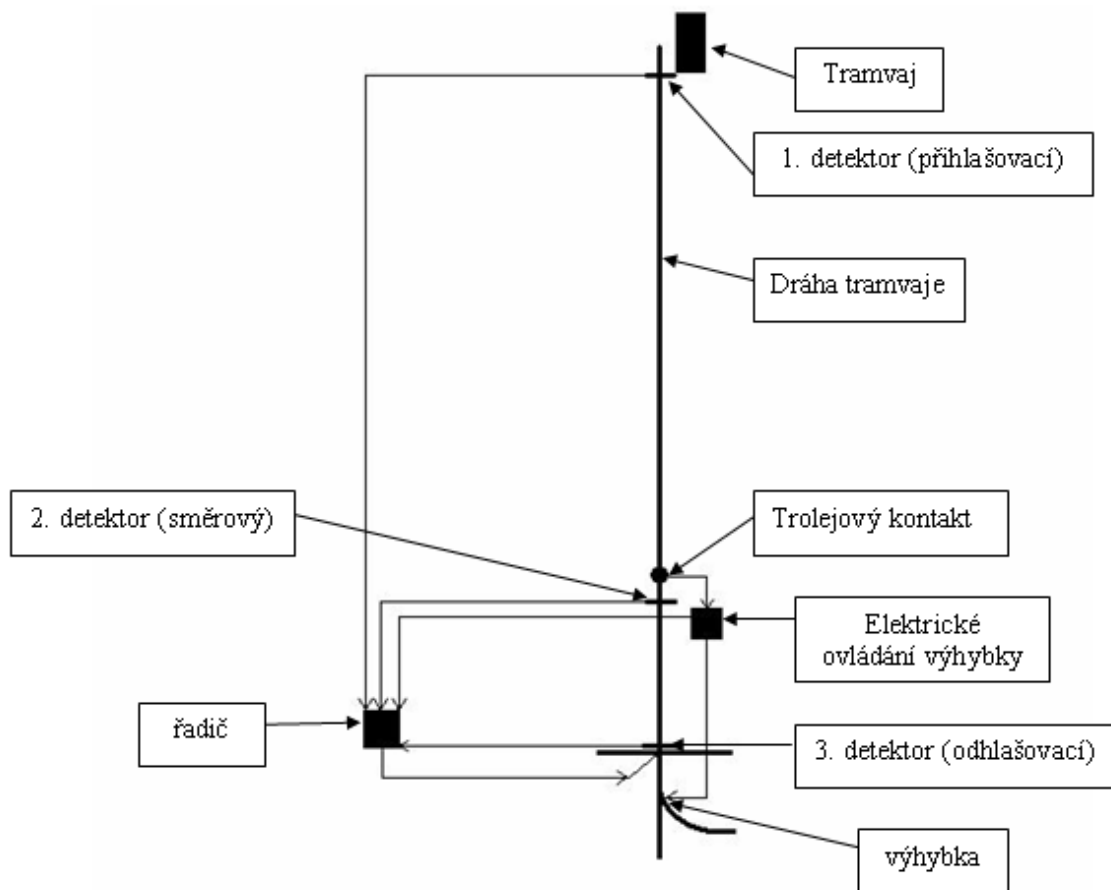
Na obrázku 4 je vysvětlena preference pro tramvaj za pomoci dvou detektorů. Tramvaj projede přes první přihlašovací detektor, který je umístěn 300 metrů před křižovatkou se světelným signalizačním zařízením. Detektor podá informaci řadiči, že se tramvaj vyskytuje 300 metrů před křižovatkou. Řadič má přibližně 30 sekund (to je doba, za kterou přijede tramvaj na křižovátku) na to, aby přidělil tramvaji signál volno. Dále mohou nastat dvě situace:

1) Tramvaj dostane signál volno, aniž by řadič zasáhl do posloupnosti signálů na světelném signalizačním zařízení. Tato situace může nastat např. s kombinací pasivní preference, která vychází z předem propočteným plánem pohybu vozidel MHD na základě statistických propočtů, jak již bylo zmíněno dříve. Je nesporné, že tramvaj v tomto případě jede v souladu s jízdním řádem, řadič tak nemusí do posloupnosti signálů nijak zasahovat.

2) Řadič musí změnit posloupnost jednotlivých fází, protože tramvaj by nestihla signál volno, a proto musí provést jeden z těchto zásahů :

- Prodloužit signál volno.
- Změnit pořadí jednotlivých fází, aby za dobu 30 sekund po průjezdu prvním detektorem byl na světelné signalizaci signál volno.
- Zkrátit jednotlivé fáze, aby za dobu 30 sekund po průjezdu prvním detektorem byl na světelné signalizaci signál volno.
- Vložit nové fáze, zpravidla signál volno.

Poté tramvaj projede přes 2. detektor (odhlašovací), a dochází k odhlášení tramvaje.



Obrázek 5 – Preference tramvaji za použití tří detektorů

Zdroj: Autor

Na obrázku 5 je znázorněna preference tramvaje za použití tří detektorů. Ta projede přes první přihlašovací detektor, jenž je umístěn 300 metrů před křižovatkou se světelným signalizačním zařízením. Detektor podá informaci řadiči, že se tramvaj vyskytuje 300 metrů před křižovatkou. Řadič má přibližně 30 sekund na to, aby jí přidělil signál volno. Poté tramvaj projede přes trolejový kontakt, který je umístěn přibližně 40 metrů před křižovatkou. Trolejový kontakt dostane informaci, kterým směrem tramvaj pojede, a pošle tuto informaci elektrickému ovládání výhybky, jež přestaví výhybku do příslušné polohy. Následně pak tramvaj projede přes druhý směrový detektor umístěný 30 metrů před křižovatkou. Z tohoto detektoru je přenesena informace o směru dopravního prostředku MHD do řadiče a v podobný okamžik je stejná informace podána řadiči z elektrického ovládání výhybky. Zpráva podaná z 2. detektoru a z elektrického ovládání výhybky jednoznačně řadiči určuje směr jízdy tramvaje, řadič má přibližně 5 – 10 sekund na to, aby provedl poslední změny na světelném signalizačním zařízením. Podobně jako u obrázku 3 mohou nastat dvě situace:

1) Tramvaj dostane signál volno, aniž by řadič zasáhl do posloupnosti signálů na světelném signalizačním zařízení.

2) Řadič musí změnit posloupnost jednotlivých fází, protože tramvaj by nestihla signál volno, a proto musí provést jeden z těchto zásahů :

- Prodloužit signál volno.
- Změnit pořadí jednotlivých fází, aby za dobu nezbytně nutnou po průjezdu druhým detektorem byl na světelné signalizaci signál volno.
- Zkrátit jednotlivé fáze, aby za dobu nezbytně nutnou po průjezdu druhým detektorem byl na světelné signalizaci signál volno.
- Vložit nové fáze, zpravidla signál volno

Poté tramvaj projede přes 3. detektor (odhlašovací), dochází tak k odhlášení tramvaje.

Detekce vozidla kontakty neumožňuje plné využití technických možností řadičů světelné signalizace. Důvody jsou především takovéto:

- Trolejové kontakty jsou často umístěny z technických důvodů v blízkosti křižovatky, což neumožňuje včasnou změnu dopravního režimu řadiče. Jiná situace může nastat v méně dopravně zatížených oblastech, kde je možné umístit trolejové kontakty do větší vzdálenosti od SSZ.
- Trolejový kontakt nemůže poskytnout informaci, zda se před křižovatkou nahromadil větší počet souprav, nebo zda souprava jede v souladu s jízdním řádem či nikoli.
- Zastávky jsou často situovány v blízkosti křižovatek, čas po vyjetí vozidla ze zastávky bývá obvykle příliš krátký pro změnu programu.
- Elektronické ovládání výhybek bývá zpravidla v bezprostřední vzdálenosti od křižovatky, tudíž informace o směru jízdy dopravních prostředků MHD přicházejí z hlediska rozhodovacího procesu pozdě.
- Omezená spolehlivost kontaktů vzhledem k tomu, že se jedná o mechanické působení sběrače dopravního prostředku a kontaktu na troleji. Klasické kontakty jsou nahrazovány senzory využívajícími vodivou pryž, jež nejsou tolik mechanicky zatěžovány.



## **2 Informační systémy MHD**

### **2.1 Aplikování Informačních systémů pro podporu cestování MHD**

Informační systém je jakýkoliv systém, který dokáže poskytnout informace. Mezi základní vlastnosti informačního systému je zpracování, sběr a přenos dat za účelem prezentace těchto dat pro účastníky dopravně přepravního procesu. Je důležité budovat vhodný informační systém pro cestujícího tak, aby informace byly poskytovány na správném místě a ve správném čase. Informace můžeme rozdělit do několika skupin:

- Základní informace o Dopravním podniku - do této kategorie by byly zařazeny internetové stránky dopravního podniku, plán města s plánem sítě linek, tarif, služby apod.
- Informace před jízdou prostředku MHD – jsou to např. informace o jízdních řádech, ať už v elektronické podobě na internetových stránkách dopravních podniků, nebo vývěsné jízdni řády, informace o jízdních dobách, informace o mimořádnostech v dopravě, informační materiály a brožury.
- Informace poskytované během jízdy – patří sem převážně informace poskytované v dopravních prostředcích MHD, jako jsou např. hlásiče zastávek, informační panely poskytující informace o následujících zastávkách. Informační vývěsky o směru linky s vyznačením možných přestupů.
- Informace po jízdě – mohou to být informační vitríny s plánem města sítě linek a plánem okolních zastávek poskytující informace o jízdních řádech.

Spolehlivost, aktuálnost a úplnost informací o službách poskytovaných MHD jsou rozhodujícími faktory pro podporu cestování MHD jako alternativa před individuální automobilovou dopravou. Informační systémy by měly být navrženy takovým způsobem, že by kromě informací o službách zajišťovaly rovněž návaznost na ostatní obory dopravy tak, aby cestující mohli cestovat co nejefektivněji.

## 2.2 Internetové stránky dopravních podniků

V době třetího tisíciletí se velké množství obyvatel neobejde bez informací získaných na internetu. Výjimkou není ani systém městské hromadné dopravy, přičemž úroveň jednotlivých internetových stránek našich dopravních podniků je velmi odlišná. Hlavním přínosem internetových stránek by měla být služba, která by pomohla cestujícím vyhledat vhodné dopravní spoje.

Náplň internetových stránek by měla obsahovat:

- Obecné informace o dopravním podniku – základní informace o dopravním podniku, kontaktní informace, provedení internetových stránek v jiných jazycích.
- Dopravně–přepravní informace – základní informace o systému MHD, schéma linkového vedení, přehled stanic a zastávek, informace o jízdních řádech, informace o přestupních uzlech v rámci MHD, návaznosti na veřejnou dopravu, specifikace nočního provozu, informace pro postižené, informace o střediscích dopravních informací, informace pomocí WAP a SMS.
- Tarifní informace – přepravní tarif a informace o tarifních zónách, smluvní přepravní podmínky, informace o bezplatné přepravě, informace o přepravní kontrole a přírážkách včetně pravomocí revizorů, místa s prodejem jízdních dokladů, informace o druzích jízdenek, popř. informace o systému odbavovacích platebních čipových karet.
- Informace o změnách a mimořádnostech v MHD – mimořádné situace v dopravě krátkodobého a dlouhodobého charakteru, aktuální informace v MHD, plánované změny v MHD v budoucnu.
- Rady pro cestující – tipy na cestování po městě s využitím MHD, plány zastávek a jejich okolí, pomoc při reklamaci, důležité body ve městě (úřady, školy, lékaři) a nejbližší zastávky MHD, informace o ztrátách a nálezech.
- Další informace a zajímavosti – historický vývoj MHD ve městě, fotografie, zajímavosti z MHD, propagační akce a zvláštní jízdy, soutěže, prodej propagačních materiálů.
- Informace obecného charakteru – nabídka volných pracovních míst, nabídka dalších služeb (autoopravna, pneuservis, myčka, reklama na vozidlech apod.). (4)

Ani u největších dopravních podniků nebývá aplikován výčet všech uvedených odkazů. U větších dopravních podniků by měl růst rozsah příslušných internetových prezentací. Přesto by mělo být dodrženo tzv. informační minimum internetových prezentací. Toto minimum by mělo obsahovat:

- základní informace o provozovateli MHD a kontakt
- základní informace o systému MHD
- schéma linkového vedení
- jízdní řády
- přepravní tarif a informace o tarifních zónách
- přepravní podmínky
- aktuální informace z MHD a mimořádnostech v dopravě (4)

### **2.2.1 Zhodnocení internetových stránek Dopravního podniku města Pardubic.**

Stránky jsou víceméně přehledně provedeny, na první pohled uživatele zaujme počet odkazů poskytující informace. Lze zde najít velké množství informací o společnosti a kontaktní údaje na jednotlivé pracovníky společnosti. Také je možné na těchto stránkách nalézt několik plánků a schémat linkového vedení včetně schémat zastávek.

Co se týče jízdních řádů, DPMP nabízí dva typy jízdních řádů. Zastávkové jízdní řády a jízdní řády se zadáním počáteční a koncové adresy včetně interaktivního vyhledávání přes IDOS.

Jízdné MHD Pardubice poskytuje kompletní přehled tarifů, informace o předprodeji jízdenek a jízdenkových automatů.

Stránky jsou často aktualizovány, lze zde najít dostatečné množství informací o mimořádnostech v dopravě. Také je možné zde najít informace o přepravě handicapovaných.

Co se týče informací, jsou stránky přehledně provedeny. Nevýhodou je, že internetové stránky nejsou v jiných jazycích. Podle mého názoru by měly nabízet alespoň základní informace o DPMP v anglickém a německém jazyce. Na první pohled může člověka překvapit také grafická podoba stránek, a to zejména rozdělení stránek na dvě části. První část je provedena kresleně, zbytek je realizován počítačovou grafikou. Podle mého názoru, je-li první část provedena kresleně, měly by se celé stránky pojmout kresleně, na druhou stranu se tento aspekt nijak neodráží na funkčnosti stránek.

## 2.3 Informační systémy v ČR

Informační systémy v České republice zaznamenaly v uplynulých deseti letech obrovský pokrok. Využívání informačních systémů pro cestující k používání městské hromadné dopravy usnadňuje cestování těm, kteří tento dopravní systém používají a zároveň jsou odkázáni se na tento systém spolehnout.

Mezi nejznámější informační systémy v ČR patří:

### 2.3.1 IDOS

IDOS je asi jeden z nejznámějších informačních systémů v České republice. Jako první přišla v ČR s vlastním informačním systémem společnost České dráhy, a.s., který je všeobecně známý pod pojmem IDOS ([www.idos.cz](http://www.idos.cz)). Tento informační systém umožňuje vyhledávat spojení vlakové, autobusové, letecké a městské hromadné dopravy. Systém umožňuje:

- vyhledávání optimálního spojení
- vyhledávání přímých spojení
- zobrazení příjezdu a odjezdu
- prohlížení jednotlivých spojů
- tisk informací

Hlavní nevýhoda tohoto informačního systému spočívá v tom, že není informačně propojen s elektronickými jízdními řády Dopravních podniků, cestující si tak musí svou cestu naplánovat. O tomto problému se zmíním ještě později.

### 2.3.2 Elektronické jízdní řády Dopravních podniků

Internetové stránky většiny našich dopravní podniků jsou vybaveny Elektronickými jízdními řády. Jako příklad můžeme zvolit Dopravní podnik města Pardubic, který nám nabízí dva typy jízdních řádů. První typ může být klasický sešitový jízdní řád v elektronické podobě (viz. Obrázek 6.).

Dopravní podnik města Pardubic a.s.																																												
<div style="background-color: black; color: white; text-align: center; padding: 10px; font-size: 2em; font-weight: bold;">10</div> <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Univerzita</td><td style="text-align: right;">x</td></tr> <tr><td>Stavařov</td><td style="text-align: right;">P</td></tr> <tr><td>Zimní stadion</td><td></td></tr> <tr><td>Masarykovo nám.</td><td style="text-align: right;">xP</td></tr> <tr><td>Autobusové nádraží</td><td style="text-align: right;">x</td></tr> <tr><td>Hl. nádraží, Hypemova</td><td style="text-align: right;">P</td></tr> <tr><td>Hypemova</td><td></td></tr> <tr><td>Dopravní podnik</td><td></td></tr> <tr><td>Dukla, u náměstí</td><td></td></tr> <tr><td>Dukla, KD</td><td></td></tr> <tr><td>Goškého</td><td></td></tr> <tr><td>U kapitána</td><td style="text-align: right;">P</td></tr> <tr><td>Ulice Svobody</td><td></td></tr> <tr><td>Krematorium</td><td></td></tr> <tr><td>Nemošice, škola</td><td></td></tr> <tr><td>Nemošice, Nábřeží</td><td></td></tr> <tr><td>Nemošice, 5. května</td><td></td></tr> <tr><td>Nemošice, točna</td><td></td></tr> <tr><td>Ostřešany, škola</td><td></td></tr> <tr><td>Ostřešany, park</td><td></td></tr> <tr><td>Ostřešany, točna</td><td></td></tr> </table>	Univerzita	x	Stavařov	P	Zimní stadion		Masarykovo nám.	xP	Autobusové nádraží	x	Hl. nádraží, Hypemova	P	Hypemova		Dopravní podnik		Dukla, u náměstí		Dukla, KD		Goškého		U kapitána	P	Ulice Svobody		Krematorium		Nemošice, škola		Nemošice, Nábřeží		Nemošice, 5. května		Nemošice, točna		Ostřešany, škola		Ostřešany, park		Ostřešany, točna		0	
	Univerzita	x																																										
	Stavařov	P																																										
	Zimní stadion																																											
	Masarykovo nám.	xP																																										
	Autobusové nádraží	x																																										
	Hl. nádraží, Hypemova	P																																										
	Hypemova																																											
	Dopravní podnik																																											
	Dukla, u náměstí																																											
	Dukla, KD																																											
	Goškého																																											
	U kapitána	P																																										
	Ulice Svobody																																											
	Krematorium																																											
	Nemošice, škola																																											
	Nemošice, Nábřeží																																											
	Nemošice, 5. května																																											
	Nemošice, točna																																											
	Ostřešany, škola																																											
	Ostřešany, park																																											
	Ostřešany, točna																																											
	2		Pracovní dny 1.9. - 30.8.																																									
3	03																																											
5	04																																											
7	05	10N 30k																																										
9	06	13N 25k																																										
10	07	13č, N 27p 53H																																										
15	08	20N 50č, N																																										
17	09	20N 52p																																										
20	10	15č, N 45p																																										
21	11	15N 45č, N																																										
22	12	15N 40k																																										
23	13	15č, k 43p 55H																																										
27	14	02N 40H																																										
28	15	00k																																										
29	16	02p 32č, N 52k																																										
30	17	22p 52č, N																																										
30	18	36p																																										
32	19	10N 35č, k																																										
34	20	00N 30p																																										
	21	00č, N 39N																																										
	22	09č, H 39p																																										
	23																																											

Obrázek 6 – Elektronický jízdní řád

Zdroj: (5)

Druhý typ jízdního řádu spočívá v zadání počáteční a koncové zastávky (viz Obr. 7), který je založen na poměrně pokročilejší úrovni.

## Jízdní řády - vyhledávání

Hledání spojení MHD Pardubice na [jizdnirady.idnes.cz](http://jizdnirady.idnes.cz)

**Otevřít stránku hledání spojení v novém okně** <sup>2</sup>

**Odkud:**   Komb.

**Kam:**   Bus








**Datum:**     Vlák

Letadlo

MHD

Obrázek 7 – Druhý typ elektronického jízdního řádu

Zdroj: (5)

14:45	Datum	Odkud/Přestup/Kam	Přij.	Odj.	Pozn.	Spoje
<input type="checkbox"/>	13.5.	Hlavní nádraží	>	14:45		 <a href="#">10</a>
		Univerzita	14:55			
Celkový čas <b>10 min</b> , vzdálenost <b>3 km</b>  Dopravní podnik města Pardubic a.s.  jede v ①-⑤ <a href="#">Detail spojení</a>   <a href="#">Vytisknout</a>   <a href="#">Poslat e-mailem</a>   <a href="#">Odstranit spojení</a>   <a href="#">Přidat do Mých spojení</a>						
15:01	Datum	Odkud/Přestup/Kam	Přij.	Odj.	Pozn.	Spoje
<input type="checkbox"/>	13.5.	Hlavní nádraží		15:01		 <a href="#">16</a>
		Cihelna, točna	15:13	15:22		 <a href="#">16</a>
		Univerzita	15:23	>		
Celkový čas <b>22 min</b> , vzdálenost <b>3 km</b>  Dopravní podnik města Pardubic a.s.  jede v ①-⑤ <a href="#">Detail spojení</a>   <a href="#">Vytisknout</a>   <a href="#">Poslat e-mailem</a>   <a href="#">Odstranit spojení</a>   <a href="#">Přidat do Mých spojení</a>						

Obrázek 8 – Výsledky hledaného spojení

Zdroj: (5)

Na obrázku 8 si můžeme všimnout výsledku hledaného spojení z Hlavního nádraží na Univerzitu. Podle mého názoru je tento typ elektronického jízdního řádu více přehledný oproti první variantě, která se může jevit v době informačních technologií poněkud zastaralá.

### 2.3.3 IDOS vs. Elektronické jízdní řády Dopravních podniků

Jedna z hlavních nevýhod těchto informačních systémů spočívá v tom, že tyto systémy nejsou informačně propojeny. Pokud cestující využívá k uskutečnění své cesty více oborů dopravy, např. chce se dostat z místa X do místa Y. V místě X použije MHD, mezi místy X a Y použije vlakové spojení, v místě Y opět MHD, musí tedy počítat s jistými komplikacemi. Za nevýhody lze označit:

- Cestující si musí svou cestu naplánovat sám a vyhledat tak informace o spojení na několika různých místech.
- Cestující musí znát jednotlivé internetové stránky Dopravních podniků a zároveň být schopen ovládat jednotlivé vyhledávače dopravního spojení Dopravních podniků.

Jestliže se cestující bude chtít dostat např. ze Zimního stadionu v Pardubicích k Zimnímu stadionu Hradce Králové ve 20:30 hodin, bude postupovat s největší pravděpodobností takto:

1) Nejprve si vyhledá spojení mezi Pardubicemi a Hradcem Králové.

The screenshot shows the IDOS search interface. At the top, there are tabs: SPOJENÍ, ODJEZDY, ZASTÁVKOVÉ JŘ, OBJEKTY, and SPOJE. Below the tabs, there is a search form with the following fields:

- Jízdní řád:** Vlaky + Autobusy (with a dropdown arrow and a link 'Informace o JŘ')
- Odkud:** Pardubice
- Kam:** Hradec Králové (with a 'Prohodit' button)
- Pouze přímá spojení
- Přidat přestupní místa
- Datum a čas:** 18.5.2009 Po, 19:00
- Odjezd  Příjezd

Below the search form, there is a table of search results:

19:33	Datum	Odkud/Přestup/Kam	Přij.	Odj.	Pozn.	Spoje
<input type="checkbox"/>	18.5.	Pardubice hl.n.		19:33	⊙	Os 5610
		Hradec Králové hl.n.	19:55	20:03		

Below the table, there is additional information:

- Celkový čas 22 min, vzdálenost 22 km, cena 35 Kč / 27 Kč (zákaznické jízdné)
- České dráhy, a.s.; nábřeží L.Svobody 1222/12, 110 15 Praha 1; +420 972 211 111
- nejede 25.,26.V.
- Detail spojení | Vytisknout | Poslat e-mailem | Odstranit spojení | Přidat do Mých spojení

Obrázek 9 – Výsledek hledaného spojení Pardubice - Hradec Králové

Zdroj (6)

- 2) Poté cestující spustí internetové stránky města Dopravního podniku města Pardubic, v zastávkových jízdních řádech vyhledá vhodné spojení ze Zimního stadionu na Hlavní nádraží.

		<b>Dopravní podnik města Pardubic a.s.</b>	
		Pracovní dny 1.9. - 30.6.	
<div style="background-color: black; color: white; text-align: center; padding: 5px; font-size: 24px; font-weight: bold;">3</div> Lázně Bohdaneč, točna Lázně Bohdaneč, náměstí Lázně Bohdaneč, v Ráji UMA, točna UMA, továrna Fybitví, závod Semin, vlečka Semin, hlavní brána Semin, zastávka Globus Tmová Poděbradská Polabiny, Hradecká Stavařov Zimní stadion Masarykovo nám. x Palackého 2 Autobusové nádraží 4 Hlavní nádraží 6 8		03	
		04	50
		05	30 50
		06	00 6 10 21 31 41 51 6
		07	01 11 6 21 31 41 51
		08	01 6 11 21 6 31
		09	00 30
		10	00 6 30
		11	00 30 6
		12	00 30
		13	00 6 30 55
		14	26 6 41 51
		15	01 11 21 6 31 6 41 51
		16	01 11 21 31 6 41 6 51
		17	01 11 21 31 41 6 51 6
		18	05 20 50
		19	20 6 50
		20	20 50 6
		21	18 48
		22	18 6 48
		23	18 6 20 42 20

Obrázek 10 – Výsledek hledaného spojení ze Zimního stadionu na Hlavní nádraží

Zdroj: (5)

- 3) Nakonec zadá cestující příslušnou adresu internetových stránek města Hradce Králové a vyhledá v jízdních řádech spoj ze zastávky Hlavní nádraží na zastávku Zimní stadion (viz. Obrázek 11.).



2		DOPRAVNÍ PODNIK města HRADCE KRÁLOVÉ, a.s.	
TERMINÁL HD	Pracovní den		
<b>HLAVNÍ NÁDRAŽÍ</b>	00		
Gočárova třída	01		
Ulrichovo náměstí	02		
Adalbertinum	03		
Magistrát města	04	33	
Komenského	05	05 27 39 53	
Zimní stadion	06	03 15 27 38 49	
Hotel Garni	07	03 15 27 36 51	
Futurum	08	01 15 27 38 51	
Na Emě	09	03 14 27 39 51	
Na Plachtě	10	03 15 27 39 51	
Zvonička	11	03 15 27 39 51	
NOVÝ HRADEC KRÁLOVÉ	12	03 15 27 39 51	
	13	03 15 27 39 51	
	14	03 15 27 39 51	
	15	03 15 27 37 51	
	16	03 14 27 39 50	
	17	03 16 27 41 52	
	18	02 18 27 43 54	
	19	04 25 33 56	
	20	06 26 46	
	21	10 29	
	22	00 32 52	
	23	22 42	

Obrázek 11 – Výsledek hledaného spojení z Hlavního nádraží na Zimní stadion

Zdroj: (7)

Z výše uvedeného příkladu je patrné, že tento způsob vyhledávání jednotlivých spojení je zdlouhavý a v době informačních systémů neefektivní. Cestující si musí svou cestu naplánovat sám a zároveň znát jednotlivé webové stránky dopravních podniků.

Vraťme se k příkladu, kdy cestující chce uskutečnit svou cestu z místa X do místa Y. V místě X použije MHD v Pardubicích, mezi místy X a Y použije vlakové spojení z Pardubic do Hradce Králové, v místě Y opět MHD Hradce Králové.

Velké množství cestujících si dokáže pomoci programem IDOS vyhledat spojení mezi místy X a Y, ale nedokáže si vyhledat spojení MHD v místě X a Y. Často jsou tak odkázáni svou cestu v místě X a Y riskovat. Další část cestujících může tento postup vyhledávání odradit, a použít k uskutečnění své cesty raději osobní automobil.

Je tedy nezbytně nutné vytvořit takový informační systém, díky kterému si budou moci cestující naplánovat dopravu „z domu do domu“.

## 3 POTENCIÁL VYUŽITÍ ELEK. INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ

### 3.1 Návrh informačního systému

Cílem je vytvořit takový informační systém, kde si cestující budou moci svou cestu naplánovat „z domu do domu“, aniž by museli vyhledávat spoje v kombinaci s MHD jednotlivých Dopravních podniků zvlášť. Tento systém bude umožňovat kombinovanou přepravu osob, což znamená regionální a nadregionální přepravu v kombinaci s MHD dopravních podniků, jež budou zaregistrováni v databázi tohoto systému. Současně selepší vyhledávání spojů jednotlivých dopravních podniků MHD.

#### 3.1.1 Základní a speciální funkce informačního systému

##### Základní funkce

- Datum a čas odjezdu a příjezdu.
- Místo odjezdu a příjezdu.
- Počet přestupů.
- Druh dopravy, kombinace druhů doprav.

##### Speciální funkce

Za funkcí místo příjezdu a místo odjezdu bude speciální odkaz pro zobrazení funkce **použij MHD**. Tato funkce nám umožní aktivovat rozbalovací menu s názvy jednotlivých zastávek v daném městě.

Další důležitá speciální funkce bude sloužit zejména v momentě, kdy cestující nebude znát název zastávky, ale bude znát např. místo, kam se chce dostat. Podle místa zadaného cestujícím tato speciální funkce určí nejbližší zastávku k tomuto místu. Např. jestliže se cestující bude chtít dostat do hospody u Jozefa v Pardubicích, informační systém mu vyhledá nejbližší zastávku Univerzita. Nazvu tuto funkci **vyhledej nejbližší zastávku**.

### 3.1.2 Využití speciálních funkcí

The image displays two screenshots of a public transport search interface. The top screenshot shows the search criteria: 'Jízdní řád: Vlaky + Autobusy', 'Odkud: Pardubice', 'Kam: Hradec Králové', and 'Datum a čas: 19.5.2009 Út 12:57'. A dropdown menu is open under 'Kam', listing stations: 'Zimní stadion', 'Hlavní nádraží', 'Univerzita', 'Dukla, KD', 'Polabiny, Hradecká', and 'Globus'. The bottom screenshot shows the same interface after clicking 'Použij MHD', where the 'Kam' dropdown now only shows 'Zimní stadion'.

Obrázek 12 Využití funkce použij MHD

Zdroj: Autor

Na obrázku 12 se cestující rozhodl využít funkci **použij MHD**. V první části obrázku si můžeme všimnout rozbalovacího menu se seznamem jednotlivých zastávek. Pro příklad jsem jich zvolil pouze šest. Z tohoto obrázku logicky vyplývá, že cestující si může zadat místo odjezdu, např. Pardubice, a místo příjezdu, také Pardubice. Za pomoci funkce **použij MHD** vyhledá příslušné zastávky, nemusí tak znát internetové stránky jednotlivých dopravních podniků.

The image shows a two-part screenshot of a public transport search interface. The top part shows the search criteria: 'Odkud: Pardubice', 'Kam: Hradec Králové', 'Datum a čas: 19.5.2009 Út 12:57', and 'Odjezd' selected. The 'Vyhledej nejbližší zastávku' button is active, and the 'Použij MHD' button is inactive. The bottom part shows the same search criteria, but the 'Použij MHD' button is active, and the 'Vyhledej nejbližší zastávku' button is inactive. The results for 'Vyhledej nejbližší zastávku' are 'Hospoda u Josefa' and 'Futurum'. The results for 'Použij MHD' are 'Univerzita' and 'Futurum'.

*Obrázek 13 Využití funkce vyhledej nejbližší zastávku*

*Zdroj: Autor*

Na obrázku 13 se cestující rozhodl použít funkci **vyhledej nejbližší zastávku**. V první části obrázku zadal cestující do pole pro vyhledání nejbližší zastávky hospoda u Josefa a Futurum, v druhé části si můžeme všimnout, že v polích pro funkci **použij MHD** se objevily nejbližší zastávky k těmto místům.

### **3.1.3 Požadavky na informační systém**

Jedním z hlavních předpokladů pro fungování tohoto systému je současný inteligentní dopravní systém, který umí propojit databáze různých dopravců včetně jízdních řádů, zastávek, tras, cen jízdného atd. Dalším předpokladem pro fungování tohoto systému je aktualizace dat jednotlivých dopravců v tomto systému. Jedná se především o aktuální informace o spojích, zpožděních, výlukách apod.

### **3.1.4 Výhody tohoto systému**

- Vytvoření celostátně známých webových stránek pro tento informační systém včetně sjednocené struktury a grafické podoby jízdních řádů.
- Úspora času stráveného na počítači vyhledáváním spojení. Cestující tak nebude muset znát jednotlivé webové stránky dopravních podniků, pokud zahrne do své cesty MHD díky dostupnosti cestovních informací z jednoho místa.
- Jednoduché ovládání informačního systému. Řada cestujících, zejména starších osob, nemají tak vysokou dovednost v oblasti informatiky. Díky jednoduchému ovládání tohoto informačního systému část těchto cestujících začne tento informační systém využívat.
- Zlepšení kvality dopravy, zejména návaznost dílčích spojů díky spolupráci jednotlivých dopravců.
- Cestující si bude moci vyhledat všechny spojení dopravních podniků, které budou zahrnuty do databáze tohoto informačního systému.
- Získání nových cestujících a tím i vyšší zisky pro dopravce.

## Závěr

V České republice, stejně jako ve všech zemích s rozvinutým automobilismem, je provoz městské hromadné dopravy více či méně ovlivňován individuální automobilovou dopravou. Jedním z nejvýznamějších zdrojů zdržení je právě hustá síť křižovatek, neboť zdržení před těmito křižovatkami snižuje cestovní rychlost prostředků MHD a má negativní vliv na pravidelnost dopravy. Zejména v centrálních částech měst, kde je síť světelně řízených křižovatek nejhustší, se jízda dopravním prostředkem MHD v dopravních špičkách mění popojížděním právě mezi těmito křižovatkami a zbytečně tak dochází ke zdržování cestujících. První část práce je proto zaměřena na preferování městské hromadné dopravy před individuální automobilovou dopravou. V práci jsou vysvětleny a popsány jednotlivé druhy preferencí pro městskou hromadnou dopravu včetně schémat.

Druhá část práce je zaměřena na informační systémy pro městskou hromadnou dopravu. V této části jsem chtěl především poukázat na složité vyhledávání cestovních informací cestujícími a nabídnout k řešení takový informační systém, díky němuž si budou moci cestující svou cestu naplánovat, jestliže budou chtít použít městskou hromadnou dopravu k uskutečnění své cesty. Další výhodou tohoto systému spočívá ve vyhledání spojení všech dopravních podniků, které budou zahrnuty do databáze tohoto systému díky mezinárodně známým webovým stránkám, cestující tak nebudou muset znát jednotlivé webové stránky dopravních podniků. V zavedení tohoto informačního systému do praxe vidím vysoký potenciál, zejména díky získání nových cestujících, zvláště těch, kteří upřednostňovali individuální automobilovou dopravu před městskou hromadnou dopravou.

## POUŽITÁ LITERATURA

- (1) ODIS, *Dopravní telematika*, Praha: Nadatur, s.r.o., 2003. 58 s. ISBN 80-7270-020-0
- (2) *Sdružení dopravní telematiky* [online]. Dostupné z <[http://www.sdt.cz./>](http://www.sdt.cz/)
- (3) PŘIBYL, P. – SVÍTEK, M. *Inteligentní dopravní systémy*. Praha: Ben, 2001. 543 s. ISBN 80-7300-029-6
- (4) DRDLA, P. *Technologie a řízení dopravy – městská hromadná doprava*. Univerzita Pardubice. 136 s. ISBN 80-7194-804-755-780-05
- (5) *Dopravní podnik města Pardubic* [online]. [cit. 2009-5-13]. Dostupné z <<http://www.dpmb.cz/>>
- (6) *IDOS – Jízdní řády* [online]. Dostupné z <[http://www.idos.cz./](http://www.idos.cz/)>
- (7) *Dopravní podnik města Hradec Králové* [online]. [cit. 2009-5-17] Dostupné z <[http://www.dpmhk.cz./](http://www.dpmhk.cz/)>

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Znázornění dráhy autobusu.....	12
Obrázek 2: Předběžné a hlavní přihlášení vozidla MHD k řadiči světelné signalizace.....	16
Obrázek 3: Preference pomocí systému satelitní navigace GPS.....	20
Obrázek 4: Preference tramvají za použití dvou detektorů.....	21
Obrázek 5: Preference tramvají za použití tří detektorů.....	23
Obrázek 6: Elektronický jízdní řád.....	29
Obrázek 7: Druhý typ elektronického jízdního řádu.....	29
Obrázek 8: Výsledky hledání spojení.....	30
Obrázek 9: Výsledek hledaného spojení Pardubice – Hradec Králové.....	31
Obrázek 10: Výsledek hledaného spojení ze Zimního stadionu na Hlavní nádraží.....	32
Obrázek 11: Výsledek hledaného spojení z Hlavního nádraží na Zimní stadion.....	33
Obrázek 12: Využití funkce použij MHD.....	35
Obrázek 13: Využití funkce vyhledej nejbližší zastávku.....	36



## SEZNAM ZKRATEK

ČR	Česká republika
EU	Evropská unie
GPS	Globální polohový systém (Global Positioning System)
IPIS	Integrovaný palubní informační systém
MHD	Městská hromadná doprava
SMS	Služba stručných zpráv (Short Message Service)
SSZ	Světelné signalizační zařízení
WAP	Bezdrátový aplikační protokol (Wireless Application Protocol)
WWW	Světová internetová síť (World Wide Web)