

ČVUT V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ

LUKÁŠ HRDINA

POSKYTOVÁNÍ INFORMACÍ VE VEŘEJNÉ DOPRAVĚ
PŘI MIMOŘÁDNÝCH UDÁLOSTECH

2013



K612 Ústav dopravních systémů

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Lukáš Hrdina

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

B 3710 – DOS – Dopravní systémy a technika

Název tématu (česky): **Poskytování informací ve veřejné dopravě při mimořádných událostech**

Název tématu (anglicky): Providing Information During Service Disruptions in Public Transport

Zásady pro vypracování

Při zpracování bakalářské práce se řiďte osnovou uvedenou v následujících bodech:

- prvky informování cestujících
- informační prvky použité v PID
- účastníci informačního procesu
- systémy využívané při informování v reálném čase a jejich aplikace v PID
- principy informování v mimořádných situacích

Rozsah grafických prací: stanoví vedoucí bakalářské práce

Rozsah průvodní zprávy: minimálně 35 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)

Seznam odborné literatury: DP Kontakt, časopis pro zaměstnance Dopravního podniku hl. m. Prahy a.s., ISSN 1212-6349
dokumenty, směrnice a standardy kvality systému PID a společnosti Ropid

Vedoucí bakalářské práce:

ing. Jan Šimůnek

Datum zadání bakalářské práce:

5. června 2012

(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání bakalářské práce:

26. srpna 2013

- a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

L. S.

.....
vedoucí ústavu

.....
děkan

V Praze dne.....5. června 2012

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Nemám závažný důvod proti užívání tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č.121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne 20. srpna 2013

Lukáš Hrdina

Abstrakt

Hrdina Lukáš: Poskytování informací ve veřejné dopravě při mimořádných událostech.

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta dopravní, 2013

Klíčová slova: veřejná doprava, mimořádná událost, informační systémy, Pražská integrovaná doprava

Pro udržení konkurenceschopnosti městské veřejné dopravy je potřeba v případě výpadků služby klienty informovat. Práce shrnuje prostředky, umožňující zprostředkovávat informace během mimořádných událostí ve veřejné dopravě. Jejich aplikaci ve skutečném provozu předvádí na příkladu Pražské integrované dopravy. Na tomtéž systému popisuje možnosti účastníků v procesu tvorby a přenosu informace. Nakonec jsou nastíněny principy, kterými by se mělo informování během mimořádných událostí řídit.

Abstract

Hrdina Lukáš: Providing information during service disruptions in public transport.

Czech Technical University in Prague, Faculty of Transportation Sciences, 2013

Keywords: public transport, service disruptions, information systems, Prague integrated transport

Should public urban remain competitive it is important to inform clients about service disruptions. This paper summarizes means of passenger information during transport incidents. In-world application of real-time information systems is shown on the system of Prague integrated transport. Process of information creation and transfer in this system is further described. Finally principles under which informing should be performed are discussed.

Obsah

Úvod	13
1 Prvky využívané pro informování cestujících	15
1.1 Informační služby poskytované na internetu	15
1.2 Informace na zastávkách a stanicích	16
1.3 Osobní informování	17
1.4 Vozové informační systémy	18
2 Informační prvky nasazené v PID	19
2.1 Informační služby poskytované na internetu	19
2.2 Informace na zastávkách a stanicích	23
2.3 Osobní informování	30
2.4 Vozové informační systémy	30
3 Účastníci	34
3.1 Ropid	34
3.2 Dopravní podnik hl. města Prahy	34
3.3 České dráhy / Správa železniční dopravní cesty	35
3.4 Menšinová dopravci	35
3.5 Ostatní účastníci	36
4 Podpůrné systémy	37
4.1 Sledování polohy vozidel	37
4.2 Spojovací prostředky	38
4.3 Dohledové systémy	40
4.4 Technologie displejů	40
4.5 Vozové počítače	42
5 Podpůrné systémy použité v PID	43
5.1 Tvorba a správa jízdních řádů	43
5.2 Monitorování provozu vozidel	44
5.3 Sledovací systémy DPP	44
5.4 Spojovací prostředky v PID	45
6 Příklady z jiných měst	46
6.1 Amsterdam	46
6.2 Brno	46

6.3	Londýn	47
7	Informování v mimořádných situacích	49
7.1	Časová náročnost: v krizi není čas informovat	49
7.2	Věčná minuta	50
7.3	Přístupnost a použitelnost	50
7.4	Požadavky na straně příjemce	51
7.5	Principy používání informačních prvků	52
7.6	Způsoby zobrazení času příjezdu	53
7.7	Vícejazyčnost	54
7.8	Navádění v terminálech	54
7.9	Dynamický IDOS	55
8	Závěr	56
	Reference	57

Seznam obrázků

1	Snímek obrazovky zprávy o mimořádné události	21
2	Snímek obrazovky prezentace aplikace <i>Stav bezbariérových zařízení</i>	22
3	Stojan mimořádného ručního informování	24
4	Informační stojan DPP	25
5	Informační stojan Ropidu.	25
6	Elektronický zastávkový označnick vzoru <i>Staroměstská</i>	28
7	Elektronický zastávkový označnick vzoru <i>Podbaba</i>	28
8	Tablo v podchodu stanice metra Hradčanská	29
9	Tablo v zastávce Terminál 1	29
10	Zastávkové tablo na barrandovské tramvajové trati	29
11	LED tablo na výpravní budově stanice Strančice	29
12	LCD panel v zastávce Dolní Břežany, Lhota	29
13	Ukazatel následujících zastávek	31
14	Vnitřní LCD v tramvaji 15T	32
15	Vnitřní LCD v autobusu SOR	32
16	Příklady LED řádků ve vozidlech PID	33
17	Schéma datových vazeb mezi účastníky informačního procesu	43
18	Snímek obrazovky zprávy o mimořádné události amsterdamského dopravce GVB	46
19	Snímek obrazovky aplikace iRIS s příkladem zprávy o výluce	47
20	Snímek obrazovky aplikace Live travel news	48
21	Zastávkové tablo v Halle	53

Seznam tabulek

1	Parametry maticových zobrazovačů používaných na zastávkách v Praze	27
---	--	----

Seznam příloh

1	Diagram vztahů v informačních procesech v PID	59
2	Schéma technologického systému NDIC	60

Zkratky

AIS	Automatický informační systém, elektronické informační řádky na nástupištích metra
ASDŘ-D	Automatický systém dispečerského řízení – dopravní, systém pro sledování a řízení provozu metra
ASW JŘ	Software pro tvorbu a správu jízdních řádů
CIS JŘ	Celostátní informační systém o jízdních řádech
ČD	České dráhy a.s.
DIC	Dopravní informační centrum
DPP	Dopravní podnik Hlavního města Prahy a.s.
ETCS	European train control system, evropský vlakový zabezpečovací systém
GLONASS	Глобальная навигационная спутниковая система, Global'naja navigacionnaja sputnikovaja sistema, ruský družicový navigační systém
GPS	Global positioning system, americký družicový navigační systém
GSM-R	Global system for mobile communications – railways
GVB	Amsterdamský dopravce
HTML	Hypertext markup language, značkovací jazyk pro tvorbu webových stránek
HTTP	Hypertext transfer protocol, internetový protokol pro přenos obsahu webových stránek
IKV	Informace o konečné vlaku, elektronické informační řádky na nástupištích metra
ISOŘ	Informační systém operativního řízení
IZS	Integrovaný záchranný systém
JDF	Jednotný datový formát, používaný pro přenos jízdních řádů
LAN	Local area network, místní datová síť
LCD	Liquid crystal display, displej z tekutých krystalů
LED	Light emitting diode, svítivá dioda
MHD	Městská hromadná doprava
MPV	Monitorování provozu vozidel

NDIC	Národní dopravní informační centrum
PDF	Portable document format, souborový formát pro dokumenty
PID	Pražská integrovaná doprava
Ropid	Regionální organizátor pražské integrované dopravy
ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic
SMS	Short message service, služba krátkých textových zpráv
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty
Tetra	Terrestrial trunked radio, pozemní svazková rádiová síť
TfL	Transport for London, londýnský organizátor dopravy
TSK	Technická správa komunikací
VFD	Vakuumfluorescenční displej
VHF	Very high frequency, pásmo rádiových vln 30 MHz – 300 MHz
ZIS	Zastávkový informační systém

Úvod

Městská hromadná doprava neustále svádí boj s individuální dopravou o podíl přepravených cestujících. Veřejná doprava nabízí nezávislost – zajišťování provozu neleží na bedrech cestujících. Volnost spočívající v neřízení vozidla však také znamená, že v případě nenadálé události se cestující nemusí dozvědět, co se děje a jak dál postupovat.

Cestující stojí na zastávce, čeká a spoj stále nejede. *Jde jenom o větší zpoždění? Kdy mi to přijede? A přijede vůbec? Mám ještě čekat, nebo mám jít na jinou zastávku?* Odpovědi se nedočká, stejně jako spoje; ten dnes nepříjede kvůli uzávěře silnice o ulici výš vyvolané havárií vodovodního řadu.

Následky mimořádné události nejsou jen zranění nebo hmotná škoda. Je to i újma na dobré pověsti systému veřejné dopravy: cestující, který byl nucen zbytečně čekat na svůj spoj může pro svou cestu příště použít individuální dopravu. Zaměstnanci, kteří dorazí pozdě do práce, působí ztráty ekonomice. Nepravidelnost provozu může trvat ještě dlouho po odstranění její příčiny. Neodbavení cestující zahltní první příjezdůvší regulérní spoj, který následně nabírá zpoždění. Včasné podaná informace však může přesměrovat cestující vyčkávající svého spoje a tato zpoždění snížit.

V současné době se cestující na většině zastávek v systému Pražské integrované dopravy při čekání na spoj musí spoléhat na jízdní řád, který však nereflktuje stav, kdy je spoj zpožděn, případně kdy nepříjede vůbec. S aktuálními informacemi o stavu provozu dostupnými přímo na zastávce se cestující mohou snáze rozhodnout, jak postupovat při změnách nebo výpadcích služby. To pomáhá zvyšovat konkurenceschopnost veřejné dopravy.

První pokus o aplikaci automatizovaných informačních systémů pro cestující, které by dokázaly pružně reagovat na stav provozu, proběhl v roce 2000, kdy byl na zastávku tramvaje umístěn elektronický informační panel.⁸ Od té doby proběhlo několik zkoušek různých systémů, ale výraznější prosazování informačních panelů začalo v roce 2010. Mezitím byly informačními panely vybaveny všechny stanice metra. V oblasti informování na internetu PID také nezaostává.

V této práci si kladu za cíl popsat prostředky, které lze použít pro účely informování o mimořádných událostech v PID. Na závěr představím pravidla, kterými by se podávání informací během mimořádných událostí mělo řídit.

Mimořádnou událostí se rozumí událost, která nebyla naplánována (s výjimkou diverzní činnosti člověka), mající negativní dopad na provoz, při které došlo ke zranění, hmotné škodě anebo významnému zdržení. V PID se spoj považuje za zpožděný, pokud se odchýlí od jízdního řádu o více než 179 sekund.¹⁸ Je třeba podotknout, že ne každé zpoždění delší jak tři minuty je mimořádná událost. Bohužel, hlavně v širším centru Prahy, jsou delší zdržení až příliš běžná. Délka zpoždění, které jsou cestující ochotni tolerovat, závisí na jejich duševním rozpoložení, intervalu linky, aktuálním počasí a dalších okolnostech. U městské povrchové dopravy lze jako střední hodnotu uvažovat 5 minut od plánovaného příjezdu spoje.

Mimořádné události mohou mít charakter bodový, liniový nebo plošný. Bodové události mají svůj

původ v jednom místě. Může jít například o překážku na trase, poruchu vozidla nebo nehodu. Pokud se příčinu podaří rychle odstranit, tak se následky týkají pouze postiženého spoje. Zejména u drážních systémů však často dochází k rozšíření následků na celou linku, případně linky úsek sdílející. Liniové události se projevují na delších úsecích. Může jít o důsledky kongesce nebo déletrvající bodové události, při které ustane obsluha v nějakém úseku. Zvláštním případem, kdy bodová událost ani po delším čase nepřeroste v liniovou, je uzavření zastávky spojené s jejím projížděním, za předpokladu, že se nejedná o významný přestupní uzel. Tam jsou postiženi pouze cestující, kteří zastávku chtěli využít; ostatních se problém netýká.

Události plošného charakteru mají téměř vždy rozkladný účinek na dopravní obsluhu. Jedná se o živelné pohromy – sněhové kalamity, povodně; technické příčiny – rozsáhlé výpadky napájení a nedostatky paliv i události společenské povahy: stávky, povstání lidu, vojenské invaze. V konečném důsledku je zasažena celá dopravní síť, včetně automobilové dopravy. Ustávají snahy dodržovat jízdní řády, cílem je s dostupnými prostředky zajistit aspoň určitou úroveň služby.

Chtěl bych na tomto místě poděkovat panu ing. Janu Šimůnkovi za pomoc s vedením během psaní této práce.

1 Prvky využívané pro informování cestujících

Prostředků, které lze využít pro sdělení určité zprávy cestující veřejnosti, je veliké množství. Jaký informační prostředek zvolit závisí na cílovém publiku, charakteru předávaného sdělení, a fyzickém umístění. Jsou tři typické skupiny cestujících rozdělených podle jejich polohy v přepravním procesu. Každá vyžaduje specifické informace.

- Cestující na zastávkách chtějí vědět, jaké linky ze zastávky odjíždějí a kam a za jak dlouho jim spoj přijede.
- Cestující ve vozech sledují, jaké jsou následující zastávky. V případě mimořádnosti chtějí vědět, co se děje a jak dlouho se opět pojedou.
- Cestující mimo přepravní proces zamýšlejí jet veřejnou dopravou, ale zatím se neodebrali na zastávku. Hledají spojení a informace o linkovém vedení a tarifu.

Informace podávané cestujícím jsou trojího druhu:

- Pravidelné, které informují o provozu během základního stavu linkového vedení,
- výlukové, které informují o plánovaných změnách v provozu a
- operativní, které informují o provozu během mimořádných událostí a jevů vyšší moci.

Přestože cílem této práce je popsat operativní informování, budou zmíněny také prvky informování pravidelného a výlukového. Je praktické, když se operativní informace dají zobrazit na prvcích běžného informování. Jednak se využijí existující prostředky, jednak cestující během mimořádnosti narazí na relevantní sdělení na místech, kde je zvyklý hledat informace o běžném provozu. Nosiče a zobrazovače informací se člení podle schopnosti měnit zobrazovanou zprávu na

- stálé (letáky, cedule, tabulky, vývěsky), které nemohou měnit zobrazovanou informaci a
- proměnné (elektronické a elektromechanické informační panely).

Operativní informování vyžaduje instalaci nosičů informací s proměnným znakem, aby na nich bylo možné rychle na dálku měnit obsah.

Je třeba rozlišovat informační a navigační systémy. Informační systémy v dopravě poskytují uživateli znalost o událostech v přepravním procesu. Navigační systémy napomáhají orientaci v prostoru.

1.1 Informační služby poskytované na internetu

Devizou internetu je takřka neomezené množství informací, které je možné publikovat, nezávisle na čase a zobrazovací ploše. Provozovateli informačních internetových stránek o systémech veřejné dopravy jsou organizátoři nebo velcí dopravci, u malých systémů samospráva.

Pravidelný cestující nejčastěji hledá spojení anebo jízdní řády. S rozvojem elektronického jízdného ho cestující nakupují čím dál více právě přes internet. Většinu návštěvníků internetových stránek systémů

městské dopravy však tvoří náhodní cestující – především turisté. Ti vyžadují nejčastěji informace o tarifu a plánky linkového vedení.

V každém případě cestující navštěvuje internetové stránky dopravního systému tehdy, když potřebuje znát konkrétní informace. Představa, že by před cestou preventivně kontroloval, zda je bez komplikací průjezdná, je lichá. Cestující hledá informace o problému až tehdy, když na něj narazí, pokud se o něm náhodou nedozvěděl dříve. S rozšířením bezdrátového internetu na přenosných zařízeních má však nyní smysl poskytovat informace o okamžitém stavu provozu. Pokud cestující dlouho stojí na zastávce a pojme podezření, může si ověřit, zda nějaká mimořádná událost neprobíhá. Cestující také využívají možnost vyhledat spojení přímo na zastávce.

Obsah internetových stránek společností provozujících nebo organizujících dopravu lze rozdělit do tří skupin podle jeho povahy a informační účinnosti na informace, propagaci a reklamu. Informace jsou v podstatě tvrdá data a je to přesně to, co klient hledá. Pod propagaci spadá obsah, který vyzdvihuje přednosti dopravního systému nebo jeho části. Reklama je propagace vedlejších činností provozovatele stránek nebo třetích stran.

Jádrem stránek jsou informace – o aktuálním linkovém vedení s mapami, o tarifu (v podobě výňatku důležitých pasáží s odkazem na úplné znění), o spojení. Propagace veřejné dopravy má na internetových stránkách své místo, ale v omezeném rozsahu a ne na úkor informací. Reklama by se na stránkách systémů dopravy financovaných z veřejného rozpočtu vyskytovat neměla.

1.2 Informace na zastávkách a stanicích

Zastávka je místem prvního styku cestujícího se službou přepravy. Musí být jasně označena a musí být na první pohled zřejmé, že se jedná o zastávku. (Tabulky zavěšené na závěsech trakčního vedení nejsou vhodné.) V České republice je vyhláškou č. 30/2001 Sb. stanovena povinnost označit zastávku dopravní značkou IJ4a „Zastávka“ (pro městskou hromadnou dopravu) nebo IJ4b „Zastávka“ (pro linkovou dopravu). Tato značka může být integrována do zastávkového sloupku. Uvnitř rámečku je vyobrazen piktogram druhu vozidla, které v zastávce zastavuje. Nedílnou součástí zastávkového sloupku je prostor pro umístění jízdního řádu. Jeho obsah se řídí vyhláškou Ministerstva dopravy č. 388/2000 Sb. Frekventovanější zastávky jsou vybaveny vitrínami, zpravidla umístěnými v zastávkových přístřešcích. Vyvěšují se do nich nepovinné informační materiály, které se nevešly na sloupek. Nejčastěji jde o informace o tarifu a linkovém vedení nebo oznámení změn v dopravním systému.

Pro poskytování operativních informací je nezbytné vybavení elektronickými zastávkovými informačními systémy (ZIS). Operativními informacemi se míní skutečný čas příjezdu spoje a zprávy o mimořádných událostech. Hlavním prvkem ZIS je zobrazovací panel. Použitá technologie, výsledná podoba a umístění displeje závisí na množství zobrazovaných informací a charakteru zastávky. Informace musí reflektovat potřeby cestujících. Vlastnosti různých technologií displejů jsou popsány v kapitole 4.4. Je nut-

né zajistit spojení se vzdáleným serverem, které může být kabelové, nebo bezdrátové. Kabelových spojení se používá častěji u drážních systémů, kde je datové vedení uloženo při stavbě trati. Bezdrátová pojítka jsou výhodná u vzdálených, izolovaných zastávek nebo tam, kde by výstavba datového vedení byla příliš nákladná.

Není vyloučeno použití ZIS v ostrovním provozu, bez napojení na datovou síť. V takovém případě panel pouze kopíruje časy z jízdního řádu. Data jsou nahrávána do paměti panelu ručně. Takové zastávkové tablo může mít omezené využití ve výchozích zastávkách.

Informační panel může být součástí konstrukce zastávkového přístřešku, označnicku, nebo umístěn na samostatném nosiči. Jeho pozice musí umožnit dobrou viditelnost z celého nástupiště. Proto se preferuje umístění displeje uprostřed nástupiště.

Dopravní terminály jsou místa, kde se setkávají trasy více linek a mnohdy také více modů dopravy. Tato místa mají zvýšené nároky na poskytování informací pro vyšší obrát cestujících a komplikovanější dopravní situaci než v běžných zastávkách. Umísťování pokročilých informačních systémů by se mělo soustředit právě do frekventovaných přestupních uzlů: zde taková investice přinese největší užitek. Velikost informačního panelu – počet řádků a jejich délka – má být úměrná počtu spojů zastávku obsluhujících. V prostorově rozsáhlých terminálech je vhodné zkombinovat informační prvky s navigačními.

Na vytižené zastávky se instalují elektronické informační kiosky, jejichž prostřednictvím lze vyhledat spojení nebo turistické informace. Přidáním platebního modulu mohou prodávat jízdenky nebo dobíjet karty s elektronickým jízdným.

1.3 Osobní informování

Informační střediska se zaměřují především na návštěvníky města. Finančně méně nákladná varianta je poskytovat informace o dopravě v obecném centru turistických informací. Ve větších systémech si organizátoři dopravy nebo dopravci zřizují svá vlastní informační střediska vyhrazená pouze pro účely veřejné dopravy. V takových bývají poskytovány další zákaznické služby: prodej jízdenek, vystavování průkazek, platba přírážek k jízdnému, dobíjení karet s elektronickým jízdným nebo organizování smluvních jízď. Informační střediska se zřizují v centrech měst a na místech styku dálkové a místní veřejné dopravy – na nádražích a letištích.

Dalším informačním kanálem jsou telefonní linky. Mohou být obsluhovány zaměstnanci informačních středisek anebo ve větších systémech to mohou být samostatná oddělení. Provoz telefonní linky je vhodnější mít oddělený od informačního centra. Telefonista se může věnovat volajícímu a klienti u přepážky nemusí čekat, až obsluha dokončí probíhající hovor.

K událostem, u kterých se očekává sročení lidu (sportovní akce, výluky) bývají na místo dění vysíláni pracovníci, kteří podávají informace a zároveň usměrňují dav.

1.4 Vozové informační systémy

Minimální označení vozů se řídí zákonem č. 194/2010 Sb. o veřejných službách v přepravě cestujících. Vozidlo musí být označeno konečnou stanicí a s výjimkou vlaků na železnici číslem linky. Dříve byl tento požadavek naplněn cedulemi s natištěnými údaji. Potřeba efektivního využití vozidel vyústila v trend vybavovat je elektronickými zobrazovači. Díky tomu může vůz jezdit v průběhu směny více než jednu linku bez nutnosti být vybaven více sadami linkových orientací. Texty na displejích v interiérech se mohou měnit v závislosti na poloze spoje.

Vozy jezdí vybaveny vnějšími a vnitřními informačními panely. Úlohou vnějších informačních panelů je seznámit cestujícího s označením linky, konečnou a několika nácestnými zastávkami. U zvláštních jízd oznamuje charakter jízdy a skutečnost, že cestující nepřevazuje. Vnitřní informační panely zobrazují podrobný průběh trasy s informacemi o charakteru zastávek a indikují platné tarifní pásmo. Velkoplošné LCD dovolují promítat schéma sítě a do něj zakreslit trasu linky a aktuální polohu vozu.

Podle zákona č. 194/2010 Sb. vozidla zařazená do provozu po 1. červenci 2010 musí být vybavena vozovým hlásičem. Vozový rozhlas slouží především k vyhlásování názvů zastávek. Lze ho využít také k upozornění na mimořádnou událost, změnu tarifní oblasti nebo turistickou zajímavost. Svá slova může pomocí palubního mikrofónu do vozu hlásit řidič nebo průvodčí. Moderní systémy umožňují dispečerům hlásit do vozu na dálku.

Wifi sítě mohou být nastaveny, aby se po prvním přihlášení uživateli zobrazila určitá stránka, bez ohledu na nastavenou domovskou stránku. Captive portály se využívají k zobrazení inzerce nebo podmínek používání, ale v dopravních prostředcích lze prohlížeč přesměrovat na stránku s informacemi o provozu veřejně dopravy.

2 Informační prvky nasazené v PID

V této kapitole budou vyjmenovány konkrétní aplikace prostředků popsaných v předchozím oddíle, které se v PID využívají pro pravidelné i mimořádné informování. Úroveň elektronických informačních prvků ve vozidlech a stanicích metra je na dobré úrovni a snese srovnání se zahraničními provozy. Rezervy jsou ve vybavení zastávek povrchové dopravy.

2.1 Informační služby poskytované na internetu

2.1.1 IDOS

Vyhledávač IDOS je internetová aplikace umožňující vyhledávat spojení veřejnou dopravou po České republice a Slovensku a v omezené míře také v zahraničí. Zdrojem informací pro vyhledávač spojení IDOS je databáze CIS JŘ, do kterého musí dopravci ze zákona dodávat jízdní řády. Pokud je pro dopravní výluku vytvořen jízdní řád, program ho při vyhledávání využije. IDOS dále umí vypisovat zastávkové jízdní řády pro všechny spolupracující systémy MHD ve formátu html s možností tisku do souboru pdf a zobrazovat obsah elektronických zastávkových tabel v železničních stanicích.

Hlavní verze vyhledávače je dostupná na <http://jizdnirady.idnes.cz> (známější pod aliasem <http://idos.cz>). Umožňuje vyhledávat spojení na celostátní i mezinárodní úrovni. Provoz této stránky je financován z inzerce. Cizí subjekty si mohou zajistit licenci pro provozování vyhledávače na vlastních internetových stránkách. Licence pro osobní počítače je dostupná pro operační systém Windows. Pro hlavní platformy chytrých telefonů jsou dostupné aplikace umožňující vyhledávání on-line nebo off-line. Systém obsahuje databázi významných míst, které lze použít jako směrovací body. Kromě zastávek obsahuje seznam divadel, bank, škol, úřadů a jiných institucí a také ulice. V mapě lze vybrat libovolný bod a ten využít pro vyhledávání. Aplikace je dostupná v českém, anglickém a německém jazyce.

2.1.2 Internetové stránky Ropidu

Webová prezentace Ropidu <http://ropid.cz> podává informace o celém provozu PID. Odkazy na titulní straně míří přímo k nejžádanějším rubrikám: tarif, schemata linkového vedení a jízdní řády. Dále se zde upozorňuje na nově vydané jízdní řády a na probíhající výluky. Pod hlavičkou je seznam probíhajících mimořádností na linkách PID. Níže na stránce jsou odkazy na různé informační materiály, vždy však související s PID. Jízdní řády poskytované Ropidem jsou ve formátu pdf a jsou shodné s těmi vyvěšenými na zastávkách. Mimoto jsou dostupné linkové jízdní řády, souhrnné jízdní řády pro úseky se souběhy více linek a zastávkové jízdní řády příměstské železnice. Jízdní řády linek příměstské železnice nemají oficiální status a na serveru jízdních řádů jsou zveřejněny ve zvláštním režimu. Vyhledávač spojení prezentuje Ropid na adrese <http://pid.idos.cz>. Vyhledávání je omezeno na množinu spojů PID. Stránky neobsahují inzerci.

Pro Prahu a Středočeský kraj byly na adrese <http://pid.planydopravy.cz> vytvořeny dvě interaktivní mapy ve formátu Adobe Flash. Kromě linkového vedení jsou v mapě zakresleny nehody na cestách a uzavírky, převzaté z TSK.

V anglickém jazyce nabízí základní přehled tarifu, dopravní schemata, seznam informačních středisek a seznam spojení na letiště Ruzyně.

2.1.3 Internetový výstup systému MPVnet

MPVnet je aplikace zajišťující příjem, zpracování a distribuci dat ze systému sledování vozidel veřejné hromadné dopravy v reálném čase. Zřizovatelem a provozovatelem MPVnetu je Ropid.

Veřejný výstup této aplikace je dostupný na <http://mpvnet.cz/pid/>. Aplikace je zdrojem dat pro elektronický zastávkový informační systém. Zrcadlí tedy data zobrazovaná na zastávkových informačních stojanech, avšak pro všechny autobusové a vlakové zastávky integrované v PID, tedy i ty nevybavené zobrazovacími panely. U vlakových a autobusových spojů provozovaných jiným dopravcem než DPP je dostupný odhad zpoždění a poloha, kterou lze promítnout na mapový podklad. Pokud dopravce svými vozy jezdí na linkách Středočeské integrované dopravy, jsou tyto spoje zobrazeny také. Otevřené zastávkové tablo se aktualizuje automaticky. Připravuje se verze pro mobilní telefony a tablety. MPVnet je nasazen i v Ostravském dopravním integrovaném systému.

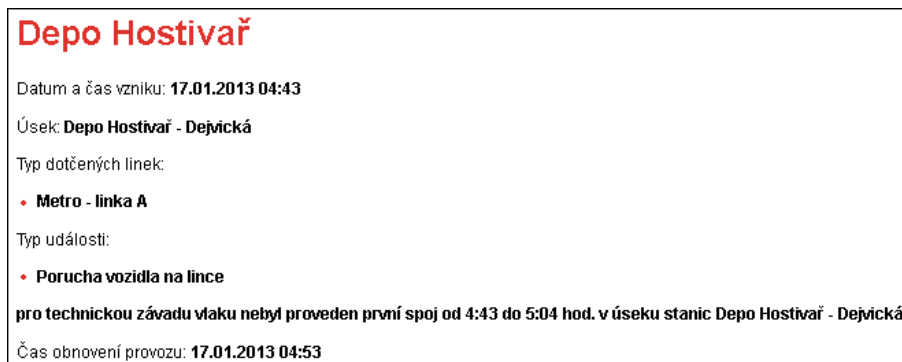
Neveřejná část aplikace slouží pro sledování, řízení a vyhodnocování provozu.

2.1.4 Internetové stránky DPP

Známejší než internetové stránky Ropidu jsou stránky DPP na <http://dpp.cz>. Provoz portálu je podpořen inzercí třetích stran. Některé sekce propagují vedlejší činnosti DPP. Zprávy, které jsou na hlavní straně taktéž vypsány, nesouvisejí přímo s provozem a týkají se také třeba kulturních událostí podporovaných DPP.¹ Informace pro cestující zabírají menšinu titulní strany, na které je rámeček s mimořádnými událostmi, výpis posledních tří výluk a formulář s vyhledávačem spojení.

Probíhá-li nějaké mimořádná událost, zobrazí se na hlavní straně v seznamu mimořádností. Po rozkliknutí se zobrazí detaily zprávy: čas události, místo, případně postižený úsek nebo oblast, dotčené linky, druh mimořádné události, odhad doby její likvidace, je-li znám a po skončení události čas obnovení provozu. Volnou řečí mohou být přidány další informace, například o odklonových trasách. Příklad takové zprávy o události je na obrázku 1. Seznam proběhnuvších událostí se uchovává po dobu 24 hodin. Zdrojem dat je deník mimořádných událostí, do kterého zapisují sáloví dispečeri jednotlivých provozů. Z těch pak vedoucí směn dispečinku I. stupně sestavuje zprávy a publikuje je. Proces tvorby zprávy trvá jednotky minut.

Informace o aktuálním stavu přístupnosti stanic metra podává aplikace Stav bezbariérových zařízení (snímek obrazovky na obrázku 2). Výstupem je prezentace ve formátu flash, kde jsou na schematu sítě



Obrázek 1: Snímek obrazovky zprávy o mimořádné události

metra zobrazeny stanice, které jsou v danou chvíli bezbariérově přístupné. Pokud je kvůli poruše nebo odstávce výtahu nebo plošiny aspoň jedno nástupiště bezbariérově nepřístupné, je tato stanice indikována červeně a po rozkliknutí se zobrazí, které zařízení je mimo provoz. Data do databáze vkládá technologický dispečer metra. Po zaregistrování se je možné přijímat SMS zprávy o nastalých poruchách.

Stav obsazenosti parkovišť P+R je uveřejněn na <http://www.dpp.cz/parkoviste> v podobě flashové aplikace.

Registrace, při které je požadováno jméno, adresa elektronické pošty a souhlas se zpracováním osobních údajů, umožní přijímat také informační emaily o výlukách. Uživatel má možnost přidat si do seznamu oblíbené linky. Pak se mu zobrazuje, zda je na lince dopravní omezení.

Jednoduchý vyhledávací formulář na konci hlavní strany přesměruje klienta na <http://spojeni.dpp.cz>. Až na mírně odlišné rozhraní poskytuje stejné možnosti jako vyhledávač Ropidu. Na konci hlavní strany je zadávací formulář pro vyhledání spojení a odkaz na portál jízdních řádů. Jízdní řády zde publikované se shodují s těmi Ropidu, ale nezahrnují železnici.

Anglická a německá varianta stránek odkazuje na základní informace o provozu a tarifu a korporátní informace o DPP. Schemata linkového vedení jsou provedena v českém i anglickém jazyce zároveň.

2.1.5 Internetové stránky ČD a SŽDC

ČD na svých stránkách <http://cd.cz> mají zřízenou rubriku o příměstských vlakových linkách „S“, kde píše o běžných záležitostech po cestujících. Pro účely informování v reálném čase nerozlišují mezi provozem PID a ostatní dopravou. Přímě uprostřed titulní stránky je odkaz na stránku s podrobnostmi o probíhající mimořádné události. Na ní jsou vypsány postižené úseky (lze je zobrazit v mapě), začátek a plánovaný konec trvání, příčina události a podrobný popis provedených opatření.

Další odkaz na hlavní straně vede na přehlednou mapu s polohou vlaků ČD v síti. Symboly spojů jsou barevně odlišeny podle aktuálního zpoždění. Polohy se obnovují v téměř reálném čase, podle toho, jak přicházejí data ze stanic. Při zakoupení jízdenky v e-shopu ČD je možné zažádat o zaslání SMS o zpoždění spoje.

Stav bezbariérových zařízení



Obrázek 2: Snímek obrazovky prezentace aplikace Stav bezbariérových zařízení s ukázkou vyznačení nefunkčního výtahu ve stanici metra Strážkov. Protože na nástupiště vede ještě jeden výtah, je stanice považována za přístupnou. Stanice Zličín a Skalka jsou vyznačeny jako bezbariérově nepřístupné. Stanice Národní třída je uzavřena pro veškerý provoz.

Součástí internetových stránek SŽDC je zrcadlo existujících elektronických zastávkových tabel na <http://provoz.szdc.cz/tabule/>. Je možné přepínat mezi příjezdovými a odjezdovými tably.

2.1.6 Vyhledání spojení v Google maps

Začátkem roku 2013 proběhla Prahou reklamní kampaň propagující navázání spolupráce DPP se společností Google. Spolupráce spočívá v poskytování databáze zastávek a jízdních řádů Googlu. Na stránce české mutace <http://maps.google.cz> je možné zadat do formuláře vyhledávače trasy výchozí a cílový bod. Vyhledávač přijímá adresy, významné budovy a místa a zeměpisné souřadnice. V základním stavu vyhledávač vrací výsledky pro cesty automobilem a pro pěší. Pokud bylo mezi body nalezeno spojení veřejnou dopravou, tak se výsledek zobrazí také. Vyhledávač odebírá data z více jak 500 systémů veřejné dopravy po celém světě. Nejde jen o systémy městské dopravy, ale také celostátní železniční a autobusové dopravce. Výhoda pro turisty spočívá v tom, že bez zjišťování provozovatele dopravy najde spojení v mnoha významných městech světa. Uživatelské rozhraní je přeloženo do 60 jazyků.¹⁷ Slabinou vyhledávače je algoritmus hledání pěších tras, který často nenajde nejbližší vhodnou zastávku.

2.2 Informace na zastávkách a stanicích

2.2.1 Stanice metra

Metro je páteř vnitroměstské dopravy v Praze. Oddělením od okolního prostředí není tolik ovlivněn jinou dopravou a počasím jako povrchová doprava. Mimořádné události se díky tomu vyskytují v metru zřídka, jejich následky na kvalitu obsluhy veřejnou dopravou jsou závažnější než u povrchové dopravy. Metro není možné v krátké době plnohodnotně nahradit. Je důležité odklonit co nejvíc cestujících jinými trasami, aby zahlcení náhradní dopravy bylo zmenšeno. Všechny stanice metra jsou vybaveny elektronickými informačními panely.

Nad vstupy do stanic se montují dvouřádkové LED venkovní informační panely. Jsou v činnosti během výluk metra nebo uzávěr stanic. Příkladem použití je nápis *Upozornění! (bliká) / Vážení cestující, provoz metra na lince „A“ je přerušen. Použijte povrchovou dopravu.* během stávky v červnu 2011.

Oboustranné jednořádkové LED maticové panely automatického informačního systému AIS se montují ve stanicích metra nad nástupiště kolmo k nástupní hraně pro každou kolej zvlášť. Řádek upozorňuje na zkrácení trasy spoje při pásmovém provozu, při odstupech souprav do depa a na odstavné koleje a pro upozorňování na služební vlaky. Kapacita paměti panelů AIS je osm zpráv; čtyři spouští dozorcí stanice a čtyři vlakový dispečer.²⁶ Panely IKV, informace o konečné vlaku, jsou modernější variantou AIS. Informace o konečné se získává ze systému IČV. Systémy, které jsou zdrojem pro informační prvky, jsou popsány v oddíle 5.

Ve frekventovaných stanicích metra jsou na stěnách za kolejištěm umístěna projekční plátna. První bylo instalováno v roce 1999.⁹ V současnosti je většina promítaného obsahu inzerce nebo zpravodajství. Případná dopravní tematika sestává z bezpečnostně-informativních klipů (například kampaň „Bezpečně na pohyblivých schodech“). Zobrazování informací o výlukách se děje zřídka. Promítají se obrazy letáků, který bývají vyvěšené na zastávkách povrchové dopravy a nejsou tedy přizpůsobeny velkoplošné projekci. V dolní části obrazu je řádek s běžícím textem indikující konečnou stanici následujícího vlaku. Na pravém okraji tohoto řádku se promítá odpočítávání v minutách a sekundách do příjezdu soupravy. Tento čas se vypočítává z polohy vlaku, která se získává z ASDŘ–D.

Ve vestibulech stanic metra mohou dozorcí stanic použít k oznámení mimořádné události přenosného oboustranného nosiče (obrázek 3). Na jedné jeho straně je plocha, která se využívá pro vylepování plakátů propagující výluky nebo kulturní akce podporované DPP. Druhá strana je pokrytá povrchem, na který se dá psát křídou. Zpráva na ní napsaná může mít libovolnou formu; závisí jen na šikovnosti autora. Tabule nacházejí uplatnění především při mimořádných uzávěrách stanic, například kvůli poruše eskalátoru, kdy se postaví za vstupní dveře do stanice.

Prostory stanic metra včetně vestibulů jsou pokryty staničním rozhlasem. Rozhlas ovládá dozorcí stanice nebo globálně dispečer, přičemž mohou hovořit přímo anebo pouštět nahraná hlášení.



Obrázek 3: Stojan mimořádného ručního informování ve stanici metra použitý během omezení provozu metra při povodních v létě 2013.

V síti PID se nacházejí dva druhy informačních stojanů v podobě dotykové LCD obrazovky. Stojany provozované DPP (na obrázku 4) se nachází na nástupištích metra a na zastávkách barrandovské tramvajové trati. Nabízí přístup k IDOSu PID a databázi jízdních řádů. Vyhledat spojení je možné pouze mezi zastávkami. Stisknutím tlačítka lze v provozní době volat telefonní informační linku DPP. Rozhraní je v českém, anglickém a německém jazyce.

Informační stojany provozované Ropidem (obrázek 5) se nacházejí ve vestibulech stanic metra s autobusovými terminály. Umožňují vyhledání spojení v PID, vlacích a českých a slovenských autobusových linkách. Obsahuje obsáhlou databázi lokací sloužících jako body směrování cesty. Přístupný je v českém, slovenském, anglickém a německém jazyce. Oproti stojanům DPP mají starší vzhled rozhraní.

2.2.2 Stálé informační prvky na zastávkách povrchové dopravy

Zastávkové sloupky se v PID nacházejí na začátku zastávky. Součástí zastávkového sloupku v PID jsou shora dolů: dopravní značka IJ4a „Zastávka“ s piktogramy dopravních prostředků v zastávce zastavujících, seznam zastavujících linek, plocha pro doplňkové informace a vitrínka pro jízdní řády.

Název zastávky a linky v zastávce zastavující jsou natištěny na papíře umístěném ve vitríně pod hlavicí sloupku. Barva písma a podkladu čísla závisí na charakteru linky (denní, noční, školní, výluková apod.). Existuje několik vzorů, podle kterých lze na tomto listě uvádět další informace, například názvy čtvrtí před rozpletem svazku linek.

Plocha pro doplňkové informace umožňuje vložení letáku formátu A3. Umisťují se v případě výluky, dotýkající se některé ze zastavujících linek, anebo při celoplošném omezení provozu například během prázdnin.



Obrázek 4: Informační stojan DPP



Obrázek 5: Informační stojan Ropidu.
Převzato⁵

Jízdní řády se vkládají do plastových kapes v osvětlené vitrínce. Výměna jízdních řádů je personálně a logisticky velmi náročná. V zastávkách, obsluhovaných výhradně DPP, jízdní řády mění Zastávková služba DPP. Jestliže v zastávce staví i jiný dopravce, má pro jízdní řády na sloupku vyhrazenou druhou vitrítku. Jízdní řády v ní spravuje Ropid. V PID se nachází 4000 zastávkových sloupků, a při celoplošné změně jízdních řádů je potřeb obsloužit téměř všechny. Ideální by bylo, kdyby byly všechny jízdní řády vyměněny najednou během noční směny před začátkem jejich platnosti, ale to není možné. Vyvěšování jízdních řádů s předstihem může být pro cestující matoucí. Běžně nesledují datum platnosti jízdního řádu a jsou rozladěni, že jízdní není plněn, sledují přitom zatím neplatný dokument. Proto se od léta 2007 výlukové jízdní řády tisknou na žlutý papír a od léta 2011 prázdninové na zelený papír. Cestujícího odlišná barva upozorní na nový režim a dá si pozor na datum platnosti, případně trasu linky.

V případě krátkodobých výluk se výlukový jízdní řád vkládá do kapes, které jsou přivázané motouzem k zastávkovému sloupku. Obsah lze do kapes vložit předem v zázemí, čímž se urychlí jejich vyvěšování. Kapsy může vyvěšovat také dispečink. Cestující při tomto způsobu vyvěšování mohou snáze zpozorovat, že probíhá výluka, ale není tolik odolný živlům kriminálním i přírodním.

Při větších výlukách se do prostoru zastávky umísťuje rozměrná volně stojící plechová tabule, nesoucí plánek oblasti výluky se zakreslením výlukových opatření. Je-li zastávka dočasně zrušená, vkládá se místo jízdního řádu leták o tomto informující.

Od roku 2001 proběhly čtyři vlny osazování štítků s Braillovým písmem na zastávkové sloupky.²⁴ Maximální kapacita štítku je 80 znaků. Štítek obsahuje název zastávky a směry, do kterých spoje odjíždějí. Štítky je osazeno zhruba 130 zastávek a od dalšího označování zastávek se upustilo. Malé rozšíření maří účinek systému, neboť nevidomý cestující po několika neúspěšných pokusech štítky přestane na sloupcích hledat.

Pokud je to finančně a prostorově možné, budují se v zastávkách přístřešky. Uvnitř jsou umístěny vývěsky. Obsahují plánek linkového vedení tramvají a metra, základní informace o tarifu PID a přepravní kontrole. Na velmi vytižených zastávkách, kde to prostorové podmínky umožňují, se do druhé vitríny umísťuje mapa Prahy formátu A0 se zákresem veškerého linkového vedení MHD.

Ve vlakových stanicích je cestujícím přístupný seznam „Odjezdy – příjezdy“. Zpravidla je papírový, nově na větších nádražích je i v elektronické podobě zobrazovaný na LCD. Na vývěskách vlakových stanic visí mimo oficiální jízdní řády železnice také ty platné pro vlakové linky „S“ integrované v PID, vzhledem se podobající ostatním jízdním řádům PID.

2.2.3 Proměnné informační prvky na zastávkách povrchové dopravy

V PID existují dva nezávislé zastávkové informační systémy. DPP na zastávkách tramvají provozuje informační panely osazené do zastávkových sloupků založené na terčíkové nebo LCD technologii, zatímco Ropid vybavuje zastávky LED nebo LCD panely.

První elektronický zastávkový sloupek byl zkušebně nainstalován v zastávce tramvají Malostranská v roce 2000.⁸ Pětirádkový LED panel byl umístěn do zastávkového přístřešku. Podobné panely byly použity v roce 2003 na zastávkách tramvajové trati Hlubočepy – Barrandov a v roce 2008 na nástupní zastávce smyčky Radlická. V základním stavu zobrazují číslo linky, konečnou zastávku spoje a počet minut do příjezdu. Dispečer může na dálku vypsat do běžícího řádku libovolný text.

Mezi lety 2009 – 2012 byl v zastávce Nádraží Vysočany zkušebně instalován jeden označník, kde byla napevno natištěna čísla pro 8 zastavujících linek a čas do příjezdu byl zobrazován na 16 segmentových LED displejích.³⁴ Tento model označníku se neujal a byl demontován.

V rámci rekonstrukce tramvajové trati Kotlářka – Sídlíště Řepy byly v roce 2010 poprvé použity zastávkové sloupky se zobrazovači s elektromagnetickými terčíky.¹³ Jedna z variant sloupku je vyobrazena na obrázku 6. Využití této technologie bylo vynuceno nepřítomností trvalého napájení na zastávkách. Zastávkové sloupky jsou napájeny z okruhu veřejného osvětlení, které je pod napětím pouze za tmy. Přes den jsou panel a řídicí logika napájeny z akumulátorové baterie a dobíjejí se v noci. Za tmy se panely přisvěcují svítícími diodami.

Pro malé rozlišení panelů bylo nutné přistoupit na nejmenší možnou velikost znaku 3×5 bodů. Takto malé rozlišení je špatně čitelné, neestetické a citlivé na nepřeklopení terčíku, což je u této technologie běžný jev. Panel zobrazuje číslo linky, šipku, značící směr, kam linka jede, symbol přístupnosti, je-li spoj

Tabulka 1: *Parametry maticových zobrazovačů používaných na zastávkách v Praze*

Vzor	Rozlišení [x×y]	Počet znaků [s×ř]
Řepy	62×40	15×6
Hradčanská	62×44	15×7
Staroměstská	48×48	12×8
Podbaba	24×48	6×8

obsluhovaný nízkopodlažním vozidlem a počtem minut do příjezdu. Pokud spoj zatahuje, připiše se k němu „VOZOVNA“. Ve výchozí zastávce se vypisuje do nového řádku název konečné. Na panely nelze psát operativně žádné zprávy.

Pokud je zastávka mimo provoz, zobrazí se nápis „MIMO PROVOZ“, displej se přeškrtně (vykreslí se na něm úhlopříčka), anebo se nechá prázdný. Tabulka 1 udává, kolik znaků rozměru 3×5 bodů se teoreticky vejde na jednotlivé druhy terčíkového panelu.

Sloupek vzoru „Podbaba“ (obrázek 7) kombinuje malý terčíkový a větší LCD panel. Použití LCD bylo umožněno zavedením trvalého napájení při rekonstrukci tratě. Na terčíkovém panelu jsou vypsána čísla linek a na LCD časy příjezdů. V dolní části obrazovky je běžící řádek, do kterého může dispečer vepsat libovolnou zprávu. Existuje také samostatná varianta LCD zastávkového tabla, založená na stejném programovém vybavení jako ty integrované do zastávkových sloupků (obrázek 8). Zdrojem aktuální polohy spojů na všech elektronických zastávkových sloupcích je dohlížecí systém pro tramvaje Doris.

V zastávkách autobusu na letišti Ruzyně jsou LED zastávková tabla (na obrázku 9). Na rozdíl od ostatních tato pracují v ostrovním režimu. Na přesnost to přílišný vliv nemá; zastávky se nacházejí na začátku linek a nejvíce zpoždění zapříčiňuje prodej jízdenek u řidiče.

V roce 2008 proběhlo tříměsíční zkušební období informačního systému firmy Telargo.²⁰ Vyhodnocovány byly dvě linky autobusů 139 a 170, projíždějící zastávkou Kačerov, kde byl umístěn jednořádkový LED panel. Data byla získávána z dohlížecího programu pro autobusy Audis a systém předpovídal zpoždění na základě statistického vyhodnocení zpoždění v předcházejících obdobích. Stav provozu na celé délce linek byl dostupný na internetové stránce DPP. Projekt nenalezl odezvu.

Zastávkové informační panely Ropidu se nacházejí na zastávkách především ve Středočeském kraji. Zobrazovače jsou integrovány do zastávkových sloupků, přístřešků nebo stojí samostatně. Panely umožňují zobrazovat informace o časech příjezdů spojů a zpoždění, datum a čas. Údaje o časech odjezdů jsou čerpány z databáze CIS JŘ a proto jsou zobrazovány také linky mimo PID. Je-li zastávka rozdělena na více odjezdových hran, zobrazuje se i označení nástupiště, kam spoj přijíždí. U spojů PID je zobrazováno zpoždění převzaté ze systému MPV. Ručně zadané zprávy se zobrazují v běžícím řádku. Příklady takových panelů jsou na obrázcích 11 a 12.

Zobrazovačem je LCD nebo LED maticový panel umístěný na zastávkovém sloupcu nebo v zastávkovém přístřešku. Panely se dají dálkově ovládat přes internetovou aplikaci. Přístup do rozhraní mají



Obrázek 6: Horní část elektronického zastávkového sloupku vzoru „Staroměstská“. Na panelu je možné zobrazovat příjezdy až pěti linek. U linky 24 je na ukázkou vypsán i cíl. Tento způsob zobrazení se ve skutečnosti využívá pouze v zastávce Sídliště Řepy. Pod čarou jsou vypsány linky, které tímto úsekem projíždějí, ale momentálně nejsou v provozu. Přesný čas se vykresluje zeleně.

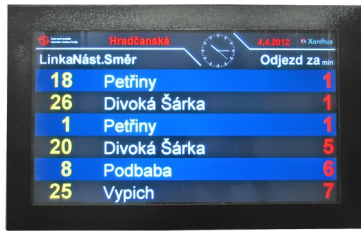


Obrázek 7: Elektronický zastávkový označnick vzoru Podbaba. Na terčíkovém panelu jsou vypsány všechny linky, které v zastávce zastavují. V období pořízení fotografie tratí projížděla pouze linka 8, jak je patrné z LCD. Název zastávky a skříňka s jízdními řády jsou uloženy ve spodní části sloupku, kolmo na horní panel.

kromě dispečerů koordinačního dispečinku Ropid také samosprávy, které mohou zadávat zprávy komunální povahy. Zprávy o provozu veřejné dopravy mají prioritu. Je třeba zajistit, aby zprávy samospráv byly dostatečně důležité a nebyly vysílány zbytečně často, aby informační řádky neztratily pozornost cestujících. Rozhraní dává možnost nastavit spojům vlastní zpoždění a přebít tak hodnotu z MPV. Nevidomí si mohou stisknutím tlačítka č. 2 svého dálkového ovladače nechat přečíst obsah tabla.³³

2.2.4 Vlakové zastávky a nádraží

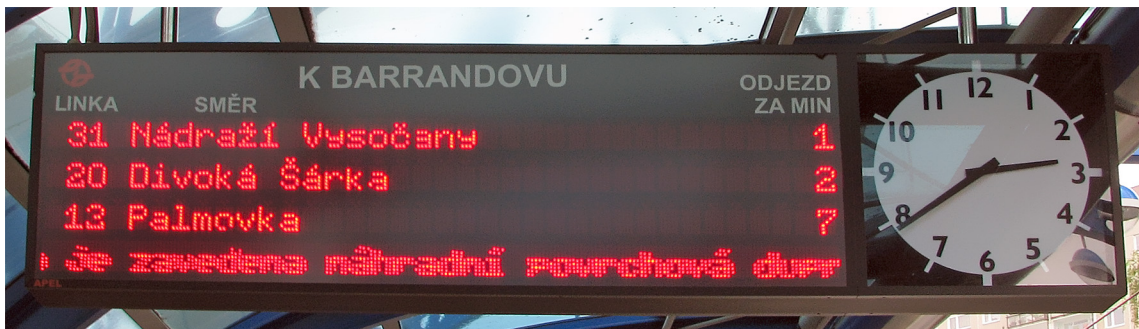
Hlavním informačním prostředkem na vlakových nádražích jsou tabule příjezdů a odjezdů. Dříve byly zastoupeny výhradně lístkovými zobrazovači, v současnosti je většina tvořena zobrazovači na bázi LCD segmentových displejů nebo velkoplošnými LCD panely. Na menších stanicích musí cestujícím stačit jízdni řád nebo seznam „Příjezdy–Odjezdy“, které pochopitelně nereflektují aktuální situaci. Na vlakových stanicích obsazených personálem tento může hlásit informace z amplionů nebo osobně. Na vybrané zastávky lze hlásit dále dále.



Obrázek 8: Tablo v podchodu stanice metra Hradčanská



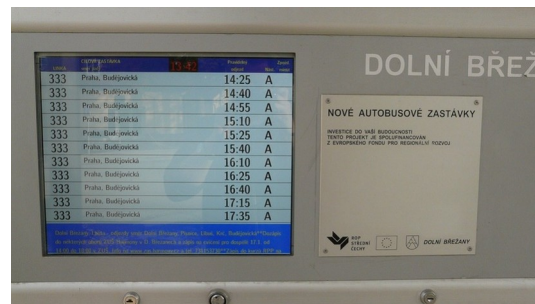
Obrázek 9: Tablo v zastávce Terminál 1



Obrázek 10: Zastávkové tablo použité na barrandovské tramvajové trati a v zastávce Radlická. V posledním řádku probíhá text o náhradní dopravě za vyloučené metro. Systém neumí překládat logická čísla linek, pod kterými jsou vedeny v počítačových programech na fyzické označení linek, se kterým se setkávají cestující. Zde je linka X-B zobrazena pod svým logickým číslem 31.



Obrázek 11: LED tablo na výpravní budově stanice Strančice. Převzato⁵



Obrázek 12: LCD panel v zastávce Dolní Břežany, Lhota. Převzato⁵

2.2.5 Parkoviště P+R

Volnost parkovišť P+R je indikována dvoustavovými ukazateli, které jsou součástí dopravního značení umístěném na příjezdových cestách k parkovišti. Aktuální stav zaplněnosti je zveřejněn na internetových stránkách DPP a TSK.

2.3 Osobní informování

Během prvních dnů významných plánovaných výluk se využívá služeb informačních pracovníků, kteří zajišťují styk s cestujícími přímo v terénu. Předpoklady dobrého informátora jsou znalost dopravní sítě výlukové i předvýlukové a místního zeměpisu, jazyková vybavenost a schopnost aktivní komunikace. Protože je informování jejich prvotní pracovní náplní – na rozdíl od provozních zaměstnanců DPP – mohou se cestujícím věnovat podrobněji a odpovídat jim na složitější dotazy.

Zásahové automobily dispečerů jsou vybaveny reproduktory umožňující hlásit mimo vůz. To může být výhodné zejména na místech, kde mají dispečerů zřízeno stálé stanoviště, například při kulturních akcích nebo při koordinovaných přestupech. Využit je lze i během náhlých uzavírek trati k vyklizení neobsluhovaných zastávek. Není-li však na zastávce stálá posádka, má to pouze dočasný účinek.

Ve stanicích metra Muzeum, Nádraží Holešovice, Anděl a na terminálech 1 a 2 letiště Ruzyně a v budově Magistrátu hl. m. Prahy jsou umístěna Střediska dopravních informací, provozovaná DPP. Další služby poskytované v informačních střediscích jsou prodej jízdenek a publikací vydaných DPP, příjem žádost o vydání Opencard a tisk jízdních řádů. V odbavovací hale pražského Hlavního nádraží, v zákaznickém středisku Českých drah, se nachází informační přepážka provozovaná Ropidem. Soustřeďuje se na informování o záležitostech cestování ve vnějších pásmech.

Na telefonním čísle 296 191 817 provozuje DPP informační telefonní linku, která je v provozu každý den v časech 7:00–21:00. Telefonní středisko se nachází v budově Centrálního dispečinku.³⁵ Informační stojany na nástupištích vybraných stanic metra umožňují navázat spojení s operátorem. Ropid provozuje informační linku na čísle 234 704 511 v pracovní dny mezi 8:00–18:00.

2.4 Vozové informační systémy

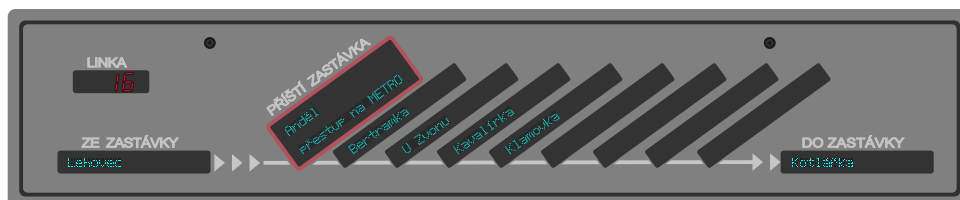
Kromě zákonných požadavků stanoví vybavenost vlaků a autobusů informačními prvky také Ropid svými standardy kvality.^{18,19} DPP má dále vlastní předpisy ohledně označování svých vozidel. Označování tramvají je stanoveno v §9 Dopravního a návěstního předpisu pro tramvaje D1/2, označování autobusů §10 předpisu Dopravního a návěstního pro autobusy D1/3.

Vozidla v PID jsou vybavena informačními prvky následovně:

- Železniční vozidla vyrobená nebo modernizovaná po roce 2002 musí být vybavena LED nebo LCD panely a vlakovým rozhlasem. Zobrazují se číslo linky, tarifní pásmo, čas a příští, vybrané nácestné

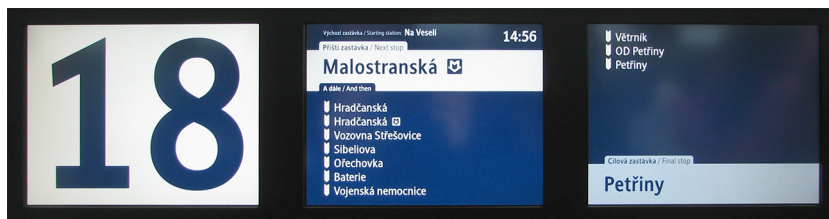
a konečná stanice.¹⁹ Jednotky řady 471 City Elefant jsou vybaveny čelními a bočními transparenty a uvnitř jednořádkovými (obrázek 16a) a dvouřádkovými LED panely. Stisknutím tlačítka lze zopakovat poslední vyhlášenou zastávku. Jednotky řady 814 Regionova mají LED jednořádky uvnitř vozu.

- Soupravy metra jsou označeny terčíkovými nebo LED transparenty na čelních vozech. V každém voze jsou dva oboustranné LED jednořádky přehrávající příští, průběžné a konečnou stanici (obrázek 16b). Vozy metra mají vozový rozhlas.
- Tramvaje Tatra T3 bez modernizace jsou vybaveny cedulemi s číslem linky na předním i zadním čele vlaku. Na pravém boku je oboustranná tabulka s výpisem všech zastávek linky na vnitřní straně a vybraných na vnější. Přední čelo vlaku je opatřeno tabulkou s názvem konečné stanice spoje. Všechny tramvaje jsou vybaveny vozovým rozhlasem.
- Tramvaje Tatra T6, Škoda 14T, modernizované T3 a Tatra KT8N jsou vybaveny terčíkovými nebo kombinovanými LED–terčíkovými panely. Číslo linky i konečná stanice spoje jsou vypsány na jediném panelu na čele vlaku. Na zadním čele vlaku se zobrazuje pouze číslo linky. Boční ukazatele vypisují číslo linky, konečnou stanici spoje a postupně vybrané zastávky na trase. Na rubové straně bočního ukazatele (na obrázku 13) je zobrazovač s VFD řádky, který vypisuje následujících devět zastávek. (Některé vozy typu T6 tento zobrazovač postrádají.) Uvnitř vozů je LED jednořádek, na kterém běží výpis následujících významných zastávek a příští zastávky (na obrázku 16c)

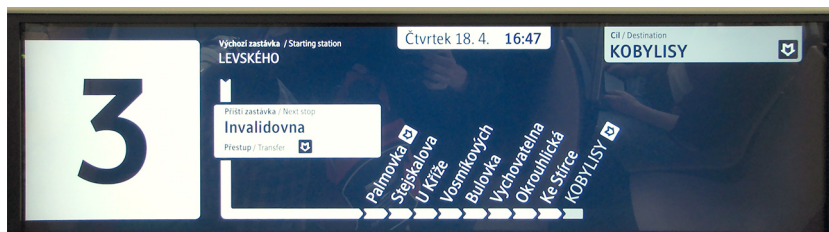


Obrázek 13: Ukazatel následujících zastávek BUSE BS 170 ve variantě používané v pražských autobusech a tramvajích. Existuje-li v následující zastávce možnost přestupu na metro, tak se tato skutečnost vypíše na druhém řádku příslušného okénka.

- Tramvaje typu Škoda 15T mají vnější panely pouze LED. V každém článku je trojice k sobě spojených LCD obrazovek, na kterých se promítá seznam zastávek, podobně jako na vnitřním ukazateli v předchozím odstavci. Novější výrobní série nahradily tři obrazovky vedle jednou souvislou (obrázek 14).
- Všechny autobusy PID musí být vybaveny vnitřními LED informačními řádky (obrázek 16d) a hlásičem zastávek.¹⁸ Vnitřní LED panel může u starších autobusů zůstat jednořádkový, ale nové vozy již musí být vybaveny dvouřádkovým panelem, kde v prvním řádku je vypsán charakter informace zobrazený v řádku druhém. Většina autobusů je vybavena i vnějšími panely, podobnými jakou tramvaj.



(a) Panel starších vozů se skládá ze tří obrazovek



(b) Novější vozy mají jednu obrazovku

Obrázek 14: Vnitřní LCD v tramvaji 15T

- Prostor pro cestující autobusů výrobce SOR je vybaven LCD panelem (kloubové vozy dvěma). Na rozdíl od všech předchozích zobrazovačů, které byly jen perifériemi, jsou tyto panely samostatnými počítači. V internetovém prohlížeči je spuštěná prezentace s promítáním seznamu pěti nejbližších zastávek, příští a konečné zastávky a času.



Obrázek 15: Vnitřní LCD v autobusu SOR. Výlukové linky mají číslo podbarvené žlutě, běžné bíle.

Všechna vozidla mají navíc plochy pro umístování letáků.

Rozhlas umožňuje podávat informace ze tří zdrojů. Nejčastěji se nahrané relace spouští z paměti palubního počítače. Řidič může hlásit do vozu nebo soupravy prostřednictvím mikrofonu. U autobusů DPP a tramvají může svými hlášeními vstupovat do vozu i sálový dispečer. Do autobusů ostatních dopravců je možné posílat ucelené předem nahrané záznamy. Alternativou je poslat řidiči na palubní počítač textovou zprávu, kterou do vozu přečte. Hlášení do vozů je velice účinným prostředkem informování při mimořádných událostech. Kvalita informování závisí na srozumitelnosti předané informace a ta je ovlivněna



(a) Vlaková jednotka řady 471



(b) Oboustranný panel v používaný v soupravách metra



(c) Tramvaj 14T



(d) Dvouřádkový displej používaný v autobusech. Převzato³

Obrázek 16: Příklady LED řádků ve vozidlech PID

kvalitou vozového rozhlasu a řečnickými schopnostmi mluvčího.

Autobusy a tramvaje PID jsou vybaveny reproduktory pro hlášení mimo vůz. Nevidomí mohou aktivovat hlášení ve tvaru „Linka *n* směr *konečná zastávka*“ stisknutím tlačítka 3 na svém dálkovém ovladači.³³ Řidiči autobusů SOR mohou hlásit mimo vůz.

V každé tramvaji a autobusu je umístěn sdružený ukazatel času a tarifního pásma. Na LED segmentových displejích zobrazuje palubní čas a tarifní pásmo, ve kterém se spoj nachází (P, B, 1–7). Hodiny jsou integrovány také do některých modelů označovačů jízdenek. Ve vozech metra hodiny nejsou, ve vestibulech stanic metra a v některých autobusových terminálech ano. Časomíra na odjezdových hranách stanic metra je určena primárně strojvedoucím.

3 Účastníci

Tato kapitola pojednává o společnostech, které se angažují v provozování dopravy v PID. Podrobněji jsou zde rozepsány funkce dvou největších dopravců PID. Jsou zde rozepsáni účastníci, přes které aktuální informace o provozu probíhají a jejich funkce v systému. Vztahy mezi těmito účastníky naznačuje diagram v příloze 1.

3.1 Ropid

Regionální organizátor pražské integrované dopravy je příspěvková organizace zřízená Hlavním městem Prahou za účelem organizování integrovaných veřejných služeb v přepravě cestujících podle §6 zákona č. 194/2010 Sb. Jeho cílem je tvorba a údržba integrovaného systému veřejné dopravy na území Prahy a části Středočeského kraje. Zadává požadavky na dopravní výkony dopravcům a zpětně kontroluje jejich plnění.

Za účelem sdílení informací mezi dopravci zřídil Ropid v roce 2012 koordinační dispečink.¹⁶ Při mimořádných situacích sbírá informace od menšinových dopravců a zajišťuje náhradní dopravu. Koordináční dispečink sídlí v autobusovém terminálu Letňany.

Ropid provozuje informační přepážku v zákaznickém středisku v Praze – Hlavním nádraží..

3.2 Dopravní podnik hl. města Prahy

Dopravní podnik hl. m. Prahy, a.s. je největší dopravce v PID. Provozuje všechny linky metra a tramvají, většinu autobusových linek v Praze a vybrané mimopražské linky. Na zastávkách, kde zastavuje aspoň jedna linka DPP má na starosti údržbu informačního systému.

Řidiči a strojvedoucí jsou spojeni digitálními radiostanicemi standardu Tetra se sálovými dispečery. Stanovištní personál v metru má telefonické spojení s Centrálním dispečinkem. Všechny tři dispečinky (metra, autobusů a tramvají) sídlí v budově Centrálního dispečinku, Na Bojišti 5.

Agenda dispečinku metra se dělí mezi tři dispečerská pracoviště. Vlakový dispečer řeší záležitosti provozu vlakových souprav a komunikaci se strojvedoucími. Technologický má na starost ostatní technologii, jako eskalátory a ventilaci. Elektrodispečer dohlíží na provoz napájecí soustavy.

Dispečeri autobusů se dělí do tří úrovní. Traťoví dispečeri sídlí na pevných stanovištích v terénu (Na Knížecí, Černý Most, Roztyly). Oblastní dispečeri hlídají v zásahových automobilech (tři posádky s nepřetržitou službou a další 3–4 ve špičce). Sáloví dispečeri (vedoucí směny, jeho zástupce a provozní dispečeri) sídlí na Centrálním dispečinku.

Tramvajový dispečink je koncipován mírně odlišně, bez traťových dispečerů. V terénu se vždy nachází nejméně tři motorizované posádky oblastních dispečerů. Během pracovních dnů je v terénu sedm posádek, z toho pět vozidel je vybaveno modrým majákem a dvě žlutým. Sálový dispečink má tři pracoviště. Provozní dispečer tramvají je zodpovědný za věci související s jízdním řádem a jeho plněním. Vlakový

dispečer se zabývá záležitostmi technického stavu vozů. Dopravní dispečer má na starost tratě a zařízení s nimi související.

Oblastní dispečeréři nejčastěji řeší vzniklé dopravní nehody a řídí provoz během mimořádných situací. Jejich úlohou je také hlídat dodržování předpisů. Během výluk koordinují přestupy, jsou-li zavedeny. Při mimořádných událostech informují cestující na zastávkách. Traťoví dispečeréři autobusů sledují plnění jízdního řádu.²⁵ Sálaví dispečeréři dohlížejí na provoz jako celek, komunikují s řidiči a oblastními dispečery, případně dispečery jiné trakce. K monitorování stavu provozu využívají sálaví dispečeréři řídicí a sledovací systémy (ASDŘ-D, Audis a Doris). Přehled o dění v terénu získávají skrze průmyslovou televizi. Přístupné jsou jim záběry ze stanic metra, terminálů povrchové dopravy a okruhů TSK a městského kamerového systému.

Sálaví dispečeréři autobusů a tramvají na Centrálním dispečinku mohou navázat spojení se všemi svými vozidly v síti, zvolí-li generální volbu, všem vozidlům na lince při linkové volbě nebo individuálním vozidlům. Přitom mohou zvolit, zda budou mluvit pouze k řidiči nebo budou hlásit do vozu. Sálaví dispečeréři mají spojení s vozidly terénních dispečerů i s vozy technické pomoci. Dispečerská vozidla mohou kontaktovat Centrální dispečink nebo jiná dispečerská vozidla. Volání do vozů se vykoná zasláním nahraného zvukového souboru do vozidlových počítačů, kterými je následně přehrán.

3.3 České dráhy / Správa železniční dopravní cesty

České dráhy, a.s. jsou největší železniční dopravce v PID. Správa železniční dopravní cesty je státní organizace, zřízená na základě zákona č. 77/2002 Sb. rozštěpením státní organizace České dráhy za účelem vlastnění dráhy a hospodaření s ní. Vytváří grafikon vlakové dopravy na základě požadavků železničních dopravců.

Pokud nastane mimořádná událost, strojvedoucí kontaktuje dispečera ČD, který situaci oznámí dispečerovi SŽDC. Dispečer ČD poté provede zápis do databáze na serveru mimořádností ISOŘ nebo novější databáze DISOD. Z něj se čerpají zprávy, které publikují na internetových stránkách ČD. Odsud se také posílají SMS zprávy vlakovým četám.

Vlakvedoucí jsou vybaveni služebním mobilním telefonem, kterým mohou volat dispečera ČD. Strojvedoucí mají k dispozici služební mobilní telefony a na stanovištích hnacích a řídicích vozidel telefony GSM-R anebo radiostanice.

Podrobný popis informačních systémů na železnici je značně obsáhlý a je nad rámec tématu této práce.

3.4 Menšinová doprava

Menšinová doprava⁶ vykonávají jednu třetinu výkonů autobusové dopravy v PID, většinu z nich ve Středočeském kraji.¹⁵ Všichni autobusová dopravní poskytlují informace o polohách svých vozů do systému MPV. Přenos datagramů se děje přes veřejnou telefonní síť GSM.

Autobusoví dopravci

- ABOUT ME s. r. o.
- ARRIVA PRAHA s. r. o.
- BOSÁK BUS, spol. s. r. o.
- ČSAD MHD Kladno a. s.
- ČSAD POLKOST, spol. s. r. o.
- ČSAD Střední Čechy, a. s.

- Jaroslav Štěpánek

- MARTIN UHER, spol. s. r. o.
- Okresní autobusová doprava Kolín, s. r. o.
- PROBO BUS a. s.
- STENBUS s. r. o.
- Vlastimil Slezák

Provozovatelé přívozu

- Pražské Benátky, s. r. o.
- VITTUS GROUP, s. r. o.

Železniční dopravce

- KŽC Doprava, s. r. o.

Největší minoritní dopravce Arriva má vlastní dispečerský systém, který využívá pro vlastní potřebu.

3.5 Ostatní účastníci

Tito účastníci se nepodílejí na vykonávání nebo plánování provozu, ale přispívají informacemi do systémů výše uvedených členů.

Ředitelství silnic a dálnic je státní příspěvková organizace zřízená Ministerstvem dopravy ČR za účelem vlastnění, správy a investic do dálnic, rychlostních silnic a silnic I. třídy. ŘSD provozuje Národní dopravní informační centrum v Ostravě, které shromažďuje data o provozu na celé silniční síti v ČR, tedy i ze silnic II. a III. třídy a místních komunikací. Podrobné schema struktury NDIC je v příloze 2.

Technická správa komunikací je příspěvková organizace zřízená Hlavním městem Prahou za účelem vlastnění a spravování pozemních komunikací na území Prahy. Vlastní činnost údržby vykonávají subdodavatelé. Ke sledování stavu dopravy využívá síť dopravních detektorů a kamer průmyslové televize. TSK je provozovatelem Dopravního informačního centra Praha, který je ekvivalentem NDIC a úzce s ním spolupracuje.

Policie České republiky dohlíží na dodržování pořádku v zemi. Policejní příslušníci zadávají informace o dopravních nehodách do Centra dopravních informací Policie ČR, odkud je přebírá Národní dopravní informační centrum.

4 Podpůrné systémy

Moderní provoz veřejné dopravy by nebyl představitelný bez systémů, které umožňují sbírat, přenášet, zpracovávat a prezentovat informace o jejím stavu. Tyto systémy zprvu sloužily pouze pro účely sledování a řízení provozu. Se vzrůstajícími požadavky cestující veřejnosti na informování se postupem času informace z některých začaly zveřejňovat. Propojením těchto systémů se dosáhne synergického efektu – získají se další data, která by předtím nebyla dosažitelná.

4.1 Sledování polohy vozidel

Pro potřeby řízení dopravy je nutné znát polohu vozidel. Triviální způsob je zavolat řidiči a na polohu se ho zeptat. Tento způsob je vhodný pouze pro dopravce s několika málo vozy. Navíc takto nelze zjišťovat polohu vozu spolehlivě, kontinuálně a automaticky.

Sledování drážních vozidel je jednodušší v tom, že se drží své tratě. Železnice polohu svých vlaků znát musí pro zajištění bezpečného provozu. Na tratích zabezpečených telefonickým dorozumíváním se průjezdy vlaků dopravními zaznamenávají do dopravního deníku. U tratí, které disponují zabezpečovacími zařízeními, je obsazenost koleje detekována kolejovými obvody nebo počítači náprav. Pak stačí k obsazenému oddílu přiřadit správné číslo vlaku. Na drahách, kde se jezdí podle rozhledu, tedy tramvajových a trolejbusových, se situace komplikuje. Kolejové obvody a počítače náprav se používají i u tramvají, ale ne v takové míře jako na železnici. V praxi se na určitá místa na trati instalují zařízení, která identifikují vozidlo a pošlou zprávu o poloze na ústřední server. Tyto detektory mohou být založeny na principu infračerveného nebo rádiového přenosu.

Jiný přístup se uplatňuje v autobusových provozech, protože autobusy (a trolejbusy s dieselagregátem) nejsou vázány na určitou trať. Svoji polohu získávají pomocí družicových navigačních systémů. Většina palubních navigací používá pouze signály amerického GPS, ale s obnovením funkce ruského systému GLONASS je výhodné používat kombinované GPS/GLONASS přijímače. V zastavěných oblastech dochází k prokazatelnému zpřesnění určení polohy.²¹ S postupujícím doplňováním kosmického segmentu evropského navigačního systému Galileo je perspektivní uvažovat o použití přijímačů signálu všech tří systémů.

Palubní počítač odešle zprávu o poloze na základě splnění určité podmínky nebo podnětu. Podněty se mohou týkat chování vozidla nebo jeho součástí (například spuštění palubního počítače, vyhlášení zastávky, rozjezd, zastavení, překročení stanovené rychlosti, otevření nebo zavření dveří), projetí určitým místem nebo uplynutí časového intervalu. Jestliže je komunikace mezi vozidlem a ústřednou obousměrná – a zpravidla tomu tak bývá – lze zprávu o poloze zaslat na základě požadavku ústředny.

4.2 Spojovací prostředky

Úlohou spojovacích prostředků je přenášet získaná data a z nich vytvořené informace mezi účastníky. Přenos informací v dopravě se musí spoléhat na širokou škálu bezdrátových spojů. Pozemní stanice propojuje optické nebo metalické vedení. Subjekt může přenosovou síť vlastnit, anebo využívat síť cizí. Vlastní síť s sebou nese velké pořizovací a provozní náklady, které nezávisí na skutečném využití sítě. Vyplatí se pro aplikace, kde je důležité mít bezpodmínečnou kontrolu nad sítí. Používáním sítě třetí strany odpadá starost s provozem a údržbou sítě a mohou snadněji škálovat požadavky na kapacitu. Platby za využívání jsou závislé na objemu komunikace.

4.2.1 Veřejné rádiové sítě a bezlicenční rádiové prostředky

Veřejné rádiové sítě jsou provozovány třetími stranami, které za úplatu poskytují část přenosového pásma k využití. Bezlicenční prostředky mohou být provozovány libovolným subjektem za cenu omezení vysílaného výkonu.

Mobilní telefonní sítě standardu GSM se využívají, kromě běžné komunikace zaměstnanců, také k posílání telemetrie vozů ve formě datových zpráv. Pokud dopravce nabízí ve vozidle pokrytí wifi signálem, tak spojení vozidla s internetem je zajištěno přes telefonní operátory. Cestující, nacházející se v terénu, se k internetu připojují obdobně. Telefonní operátoři mají území důkladně pokryté signálem.

Vysílačky v bezlicenčním pásmu (citizen band radio) mohou být používány kýmkoliv na krátkou vzdálenost (stovky metrů). Jejich používání není zabezpečené a proto se nepoužívají u kritických aplikací. Lze je upotřebit pro komunikaci v malých skupinách například při koordinovaných přestupech během výluk.

Bezdrátové místní sítě (wireless LAN, známější jako wifi) slouží pro poskytování připojení k datové síti především na krátkou vzdálenost (desítky metrů), ačkoliv spojení na vzdálenost v řádu kilometrů je také možná. Ve vozidlech veřejné dopravy slouží wifi sítě jako nadstandardní klientská služba pro cestující. V zázemí slouží ke stahování provozních dat z vozů a nahrávání obsahu do palubního počítače nebo do počítače zábavního nebo inzertního systému.

4.2.2 Neveřejné rádiové sítě

Provozování vlastní rádiové sítě podléhá licenci Českého telekomunikačního úřadu. Dopravní podniky zpravidla svojí vlastní síť neprovozují, ale využívají sítě zřízené městem pro komunikace bezpečnostních a záchranných složek a městských služeb. Uživatel profesionální radiostanice musí mít průkaz odborné způsobilosti.

Analogové profesionální radiostanice pracují v pásmu VHF. Jejich pořizovací náklady jsou nižší než u stanic digitálních. Při volání se hovor ozývá všem, kteří jsou naladěni na frekvenci a zároveň je frekvence po celou dobu hovoru blokována. Přenos není implicitně zabezpečen proti neautorizovanému odposlechu.

GSM-R je nadstavba GSM pro použití v prostředí železnic.¹⁴ Klasická GSM síť nabízí možnost hromadných volání ve formě konferenčních hovorů, ale navazování spojení je pracné a omezeno na šest účastníků. Telefony na řídicích stanovištích GSM-R dovoluje volat simplexně vybranou skupinu účastníků. Systém umožňuje přidělovat telefonním stanicím volací práva a omezit tak například volání jiným skupinám účastníků. GSM-R slouží také přenosu signálů vlakového zabezpečovače ETCS. Nejvyšší rychlost pohybu stanice byla zvýšena na $500 \text{ km} \cdot \text{hod}^{-1}$. Telefonu na řídicím stanovišti vlaku může být přiřazeno číslo vlaku, takže strojvedoucí může být zastížen bez ohledu na nasazené hnací vozidlo. Pro případ mimořádné události zabezpečuje systém zajištěné nouzové volání

Tetra (terrestrial trunked radio) je standard pro digitální rádiový spojovací prostředek, pracující v pásmu VHF.^{22,27} Svazková (trunková) síť přidělené pásmo rozděluje na několik kanálů. Jeden je definován jako servisní, kterým se přenášejí data určená k řízení ostatních přenosů. Hovor může být přepínán mezi kanály bez povšimnutí v závislosti na využití sítě. Ticho se nepřenáší, během pomlky může probíhat další přenos. Trunková síť tak efektivněji využívá přidělenou šířku pásma. Analogové sítě sice omezeně podporují svazkování, ale digitální sítě umožňují využít jeho potenciál naplno. Oproti dosavadním analogovým sítím přináší Tetra další nové vlastnosti:

- Jakožto digitální systém umožňuje přenášet libovolná data a hlas je tedy jen jednou z forem dat, která se přenáší.
- Volání lze adresovat na vybrané uživatele. Tetra umožňuje dispečerům kontaktovat například pouze řidiče vybraného pořadí, jedné linky, více vybraných linek nebo si vytvářet vlastní skupiny účastníků.
- Bezpečnost. Do existující sítě se nelze přihlásit s nezaregistrovaným přístrojem a odcizený přístroj nelze po odregistrování v síti použít. Komunikace mezi účastníky je šifrovaná. Hovory dopravních podniků sice nejsou zvláště citlivé povahy, ale nemožnost odposlechu přináší zvýšený uživatelský komfort. Pro jiné uživatele v rámci sítě, zejména policii, je však bezpečnost zásadní.
- Variabilní topologie sítě umožňuje přímou komunikaci mezi účastníky. Dorozumívání je tak možné i mimo dosah základnových stanic, nebo lze použít uživatelskou stanicí jako převaděč. Tuto vlastnost lze využít například tehdy, kdy se jedna stanice nachází v rádiovém stínu za terénní překážkou.
- Systém má vyhrazené prostředky pro zaručení nouzového volání. Tísňový hovor má určený vlastní časový slot a při zařazení do fronty hovorů nejvyšší prioritu.
- Oproti GSM přinesl vyšší přenosovou rychlost. Pro hlasové služby je definována teoretická rychlost Tetry $36 \text{ kb} \cdot \text{s}^{-1}$, zatímco u GSM je to $13 \text{ kb} \cdot \text{s}^{-1}$. Při současném přenosu dat nebo použitím šifrování je to méně.

4.3 Dohledové systémy

Úlohou dohledových systémů je zpracovávat a vyhodnocovat získané údaje o polohách spojů. S napojením na databázi jízdních řádů lze sledovat odchylky spojů. Součástí systému je evidence vozidel a řidičů. Přiřazením vozidla a řidiče je možné počítat dobu řízení, což je během mimořádných událostí důležité kvůli dodržování zákonných přestávek v řízení. Vybavením vozidel údržby a dispečerských vozidel je možné rychle poslat nejbližší zásahové vozidlo k místu mimořádné události. Samozřejmostí je archivování veškerého provozu, což má význam pro vyšetřování nehod a stížností.

Dohledový systém porovnává skutečnost s jízdním řádem. Jízdní řády spravuje databázový systém jízdních řádů. V praxi se využívá několika druhů jízdních řádů podle jejich určení: zastávkové, linkové, traťové, vozové, nákresné. V databázovém systému jsou uloženy jízdní řády ve formátu, který umožňuje export do libovolné podoby. Zároveň je zajištěno, že pro daný okamžik existuje jenom jedna verze jízdního řádu.

4.4 Technologie displejů

Pro zobrazování aktuálních informací z provozu je nezbytně nutné použít elektronické zobrazovače. Na trhu je k dispozici mnoho technologií displejů. Každý se svými vlastnostmi hodí ke specifickým účelům. Displeje lze z hlediska vyzařování světla rozdělit na aktivní a pasivní. Aktivní displeje jsou zdrojem světla, nebo ho mají integrovaný. Pro svůj provoz potřebují trvalé napájení. Jsou dobře viditelné za tmy, ale za světla jim hrozí přesvícení. Vhodnou konstrukcí krytu, umístěním obrazovky a zvýšením jasu displeje lze čitelnost displeje zlepšit. Pasivní displeje se spoléhají na zdroj světla zvenčí. Za tmy potřebují vlastní zdroj světla, ale za jasného počasí jim nehrozí ztráta čitelnosti vlivem přesvícení.

LED znakové segmenty jsou součástky skládající se z několika svítících diod. Ze všech aktivních displejů, kam se LED displeje řadí, je nejvíce odolná proti přesvícení. Svítivost diod lze plynule regulovat, čehož se využívá při konstrukci displejů do exteriérů. Čidlo měří vnější osvětlení a podle toho reguluje svítivost diod. V noci displej neoslňuje okolí a šetří energii a přes den je lépe čitelný.

Podle počtu segmentů mohou LED segmentové displeje být pouze numerické (7 segmentů) nebo alfanumerické (14 a 16 segmentové). Alfnumerické segmenty není vhodné používat tam, kde je potřeba zobrazovat libovolné a dlouhé texty: jejich písmo je špatně čitelné. Vhodné jsou v aplikacích, kde se vyskytuje omezená množina vhodných slov, například na turniketu: „PASS/STOP“. Animace (posouvání textu v řádku) je velice nespojitá a nedoporučuje se. Čistě numerické displeje najdou uplatnění především jako hodiny, odpočty nebo jiné jednoúčelové zobrazovače. Jejich výhodou je vysoký kontrast a konstrukční jednoduchost i při použití velkých znaků. Znaky mohou být dvoubarevné.

LED maticové řádky disponují dostatečným rozlišením pro zobrazení dobře čitelného písma s přijatelnou schopností animace, avšak nestačí pro vykreslování složité grafiky. Panely mohou kombinovat několik barev. Při použití směšovacích RGB diod je možné získat jakoukoliv barvu; pro malé panely je v ta-

kovém případě vhodné zvážit použití LCD. V současnosti jde o nejrozšířenější technologii informačních panelů.

Vakuumfluorescenční displeje (VFD), funkční předchůdci LED, mají oproti nim jemnější rastr a vyšší spotřebu energie. Pro menší jas jsou vhodné pro použití v interiérech.

Promítání na projekční plochu je možnost, jak sdělit informaci širokému publiku. Pro jeho vlastnosti – barevnost a schopnost animace – se používá spíše pro účely inzerce. Výkony současných projektorů umožňují promítání jen v uzavřených anebo rozsáhle zastřešených prostorách.

LCD panely sice nejsou samy o sobě světelným zdrojem, ale bez integrovaného podsvětlení by byly prakticky nečitelné. LCD mohou zobrazovat libovolnou grafiku a mají integrovaný zdroj světla, ale oproti výše uvedeným technologiím mají i při nepřímém osvětlení potíže s kontrastem a odlesky. Při nízkých teplotách dochází ke zpomalení reakčního času obrazových bodů a poklesu kontrastu. Preferují se tam, kde je vyžadována vysoká hustota informace nebo animace při relativně malé ploše panelu.

LCD alfanumerické displeje mají místo rozsáhlé matice drobných obrazových bodů několik desítek větších plošek přizpůsobených pro zobrazování textu. Na rozdíl od LED segmentů je takové písmo bez problémů čitelné.

Monochromatické LCD se vyrábějí i bez podsvícení. Mají nízkou spotřebu energie a relativně dobrý kontrast. Reakce na nízkou teplotu je podobná jako u barevných LCD. Dále následují pasivní technologie displejů.

Terčíkové ukazatele sestávají z matice dvoubarevných terčíků, které lze překlápet pomocí elektromagnetu mezi dvěma polohami. Nabízejí vysoký kontrast a nízkou spotřebu energie, protože po vypnutí napájení obraz zůstává. Tyto panely jsou vhodné především pro zobrazování krátkých nápisů čitelných z velké vzdálenosti, jako jsou linkové orientace. Jakožto mechanická součástka je panel náchylný na občasné nepřeklopení terčíku. Při použití písma o malém rozlišení to může způsobit v lepším případě nečitelnost znaku, v horším záměnu s jiným znakem. Animování textu je možné, ale nepraktické a snižuje životnost panelu. V rámci jednoho panelu mohou mít terčíky různé barvy pro odlišení textu v určitých místech panelu. Panely se osvětlují z vnější strany anebo lépe LED umístěnými mezi terčíky, které kopírují obraz, čímž se docílí bezvadná čitelnost ve dne i v noci. Varianta těchto ukazatelů používá překlopné elementy pro zobrazování číslic, podobně jako v LED segmentových displejích.

Elektronický papír je rozvíjející se soubor technologií kombinující vlastnosti LCD a terčíků. Má vysoké rozlišení, zvládá barvy a v omezené míře také video a energeticky je ještě méně náročný než terčíkový panel. Na rozdíl od LCD není elektronický papír průsvitný a osvětlení musí být realizováno z vnější strany zobrazovače. Elektroforetická technologie elektronického papíru, která je komerčně nejvyužívanější, není schopná pracovat v mrazu.²³ Velkovýroba rozměrných displejů na bázi technologie tekutého prášku, která je schopná pracovat do -20°C, není zatím rozšířená. V oblasti elektronického papíru stále probíhá překotný vývoj a lze očekávat, že brzy budou displeje pro venkovní použití běžně dostupné.

Listový zobrazovač uvádím pro jeho historický význam. Dlouhou dobu byl symbolem informačních systémů na letištích a nádražích. Jeho výhodou je možnost natisknout na listy cokoli včetně grafiky. Předtím, než byly dostupné LED řádky s dostatečným rozlišením, byly listové zobrazovače nejpříjemnější volbou v zemích, kde se používají nelatinková písma. Stejně jako u terčíkových ukazatelů platí, že energie je nutná pouze k překlopení listů a údaj zůstane zobrazený i bez napájení. Nevýhodou listového zobrazovače je množina zobrazovatelného obsahu omezená na zprávy, přítomné v panelu. Sekvenční přístup ke zprávě poněkud prodlužuje dobu změny zprávy. Omezení množství zobrazovaných zpráv se dá obejít zobrazováním každého znaku zvlášť místo ucelených textů, ale pak roste složitost konstrukce tabule.

Druh použitého zobrazovače záleží na charakteru zastávky. Na méně frekventované zastávky stačí použít rozměrově menší panely, nakolik není pravděpodobné, že by u panelu vznikaly tlačence a nevadí, když se skryjí do zastávkového přístřešku. Zastávky s velkým obratem cestujících je lépe vybavit rozměrově většími tably, aby byly viditelné z dálky.

4.5 Vozové počítače

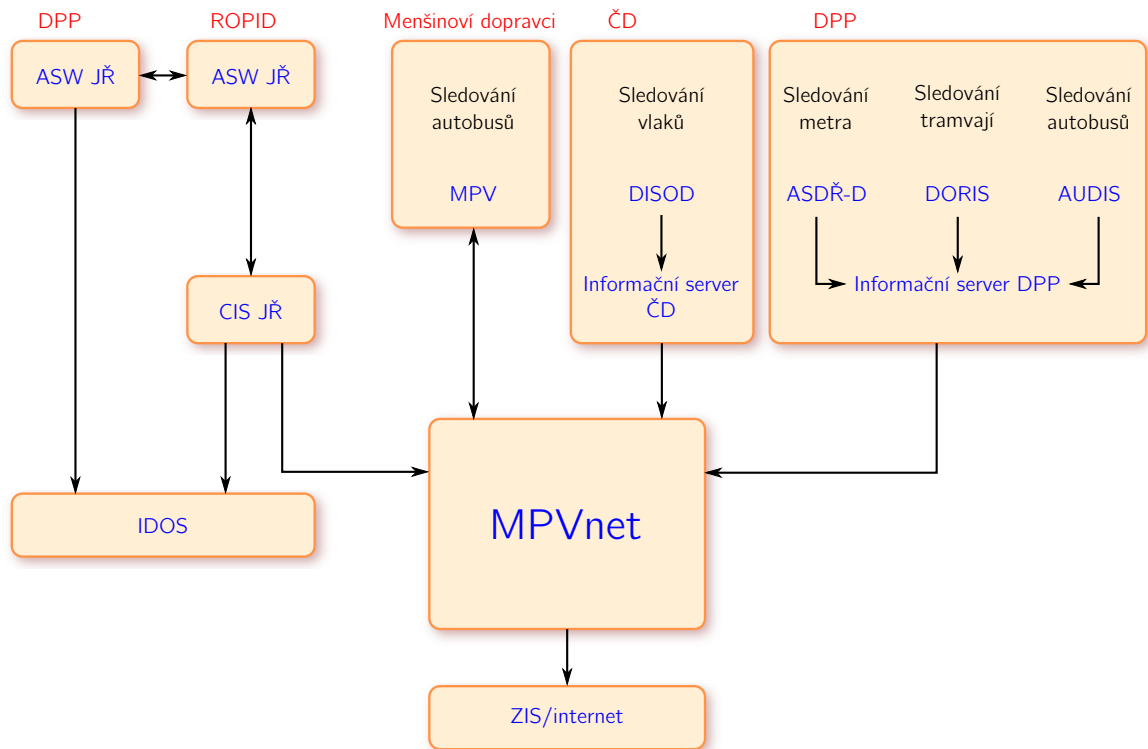
Vozový počítač spojuje periferie: radiostanici, vysílač polohy výhybky, vysílač preference, hodiny, kamery, odbavovací a informační systémy. Pomocí komunikačního modulu odesílá informace o vozidle na dispečink. U moderních vozidel dohlíží na funkci samotného vozidla, například sleduje spotřebu nafty. Může také řídit zábavní systémy (promítání reklamy, poskytování připojení k internetu), ale z bezpečnostních a praktických důvodů je k tomuto účelu vyhrazen samostatný počítač.

Do počítače se nahrává jízdní řád a sestavy pro vozová tabla, která vyexportoval software pro tvorbu jízdních řádů. Dále se nahrávají zvukové záznamy pro palubní hlásič. Je-li vozidlo vybaveno pokladnou, nahrávají se data související s tarifem.

Zatímco starší vozidla byla vybavována jednoúčelovými vozovými počítači, nové vozové počítače jsou založené na běžných operačních systémech, což v budoucnu usnadní implementaci nových funkcí.

5 Podpurné systémy použité v PID

V následující kapitole jsou popsány systémy, které se používají pro řízení provozu v PID. Jejich vzájemný vztah je zobrazen na obrázku 17. Podpurné informační systémy jsou v PID na dostatečně dobré úrovni, ale je potřeba zajistit jejich těsnější vazby.



Obrázek 17: Ze schématu lze vysledovat, jak probíhají data o stavu provozu ze sledovacích systémů do MPVnetu a dále na internet. Levá část schématu popisuje distribuční proces během tvorby jízdních řádů.

5.1 Tvorba a správa jízdních řádů

Celostátní informační systém o jízdních rádech CIS JŘ je ústřední databáze jízdních řádů, která je výchozím zdrojem pro ostatní dopravně-informační a rezervační systémy. Dopravci musí ze zákona 111/1994 Sb. do CIS JŘ vkládat jízdní řády veškeré pozemní dopravy v České republice. Systém pracuje s jednotným datovým formátem JDF, který je popsán v osobitěm předpisu Ministerstva dopravy. Pověřeným provozovatelem CIS JŘ je CHAPS spol. s r. o.

ASW JŘ je balíček softwarových nástrojů na práci s jízdními řády, který používá Ropid a DPP.¹¹ Sjednocuje informace nutné pro tvorbu grafikonů do databáze číselníků a disponuje nástroji pro tvorbu grafikonů i jejich vyhodnocování. Vytvořené grafikony dokáže exportovat do JDF pro vkládání do CIS JŘ, nebo do některé ze specifických podob podle potřeb uživatelů. Program také přepisuje data do formátu čitelného vozovými počítači. Další součástí ASW JŘ je automatický správce databáze jízdních řádů pro publikování na internetu jako služba Portál jízdních řádů.

5.2 Monitorování provozu vozidel

Iniciátorem systému MPVnet je Ropid. Systém pracuje na principu získávání polohy vozidel přes družicovou navigaci GPS a odesílání přes GSM datovou síť

MPV má čtyři uživatelské vrstvy:

- organizátor: výstup sloužící koordinačnímu dispečerovi pro dohled nad aktuálním provozem
- cestující: výstupem je internetová aplikace s polohami spojů a časy odjezdů
- dopravci: podpora dispečerského řízení a komunikace s vozidlem
- objednavatel dopravy a samosprávy: kontrola plnění objednaných přepravních výkonů, evidence výpadků

Vozidla autobusových dopravců mimo DPP jsou vybavena modulem, který aktuální polohu z GPS posílá přes datovou službu GSM. Spouštěče odeslání zpráv jsou zvoleny tak, aby vystihly potenciálně problémová místa a zároveň zbytečně nezatěžovali přenosovou síť. Systém umožňuje zasílat krátké textové zprávy z dispečinku na vozové počítače. Řidiči mohou jejich prostřednictvím dostávat instrukce k objížďkám nebo při čekání na přestupy.

Od roku 2013 se předpokládá přispívání DPP svými údaji o polohách, čímž bude možný plnohodnotný provoz mapové aplikace s vykreslováním poloh všech spojů autobusů a předpovídání zpoždění.

5.3 Sledovací systémy DPP

Automatický systém dispečerského řízení – dopravní (ASDŘ–D) je podsystém ASDŘ sloužící sledování a řízení provozu souprav metra. Další podsystémy ASDŘ slouží k řízení ostatních technologií metra. ASDŘ–D je napojen na zabezpečovací zařízení a umožňuje dohled nad nimi i jejich ovládní. Nadstavbou ASDŘ–D, která dovoluje lokalizovat jednotlivé vlaky je Identifikace čísla vlaku IČV.³⁰ Pro účely informování cestujících je významná proto, že přiřazuje vlak k jeho místu v grafikonu a tím umožňuje vypsat jeho konečnou na panely IKV/AIS a projekční plochy.

Pro řízení provozu tramvají využívá DPP Dopravní řídicí a informační systém – Doris. Jednoznačná poloha spoje se určí projetím vozu kolem zastávkového sloupku s vmontovaným infračerveným vysílačem.³¹ Tyto sloupky se nacházejí na vybraných zastávkách. Na střeše tramvajového vozu je přijímač, který na povel od sloupku vyšle zprávu o poloze. V ostatních případech se poloha spoje určí vyhlášením zastávky. Přenos dat se děje prostřednictvím Tetry.

Ovládací program umožňuje

- vyhledat libovolný vůz v síti podle linky a pořadí, evidenčního čísla, řidiče
- zobrazit všechna pořadí a jejich vztah k plnění jízdnímu řádu
- zobrazit polohu pořadí na lince

- archivovat data o provozu, zpětně je přehrávat a vytvářet z nich statistiky
- zobrazovat vozové jízdní řády pořadí
- promítat polohy vlaků a dispečerských zásahových vozidel na mapový podklad
- upravovat zprávy v textových řádcích zastávkových informačních systémů v Praze založených na bázi LED a LCD

Tramvaje jsou vybaveny přijímači signálu GPS, používá se k evidování poloh tramvají pro účely archivace. Ke sledování se používá dat z inframajáků.

Audis je variantou Dorisu pro potřeby řízení autobusové dopravy.²⁹ Polohy autobusů se získávají z GPS. Protože polohové datagramy tvoří poměrně velkou část provozu (40% – 60%) přenosové sítě, nejsou polohy vysílány z každé zastávky. Existují různé sady pravidel, nejdéle však autobus pošle svoji polohu po čtyřech minutách od vyslání předchozí zprávy. V případě potřeby si dispečer může polohu vozu vyžádat. Uživatelské rozhraní se od Dorisu vzhledově zásadně neliší.

Vozidla oblastních dispečerů a některá vozidla technické podpory také udávají svoji polohu. Sálový dispečer pak může při nahlášení mimořádné události na místo vyslat nejbližší volnou posádku. Vozidla, která jsou vybavena majákem, posílají informaci, zda je maják v činnosti.

5.4 Spojovací prostředky v PID

Tetra nahradila v Praze původní analogovou síť. Zaváděna byla od roku 1999 pro potřeby Městské policie, TSK, krizového štábu a DPP. Povrchové složky DPP jsou největším uživatelem sítě. Tetru využívá jak pro přenos hlasu, tak i pro přenos zpráv o polohách vozidel. Aby mohli obsluhovat radiostanice, získávají řidiči Osvědčení o nižší radiotelefonní zkoušce, kterou DPP provádí na základě pověření Českým telekomunikačním úřadem. Metro používá pro hlasový dohovor analogové radiostanice v pásmu VHF.²⁶

Infrastruktura SŽDC, na které probíhá provoz PID, je vybavena z historických důvodů třemi různými radiotelefonními systémy.¹² Nejstarší analogový systém pracující v pásmu 150 MHz již pouze dožívá. Jeho použití je omezené, neboť umožňuje pouze jednosměrné spojení. V síti SŽDC je stále nejrozšířenější analogový Traťový rádiový systém pracující v pásmu 450 MHz. Na hlavních koridorových tratích v okolí Prahy je nasazeno GSM-R.

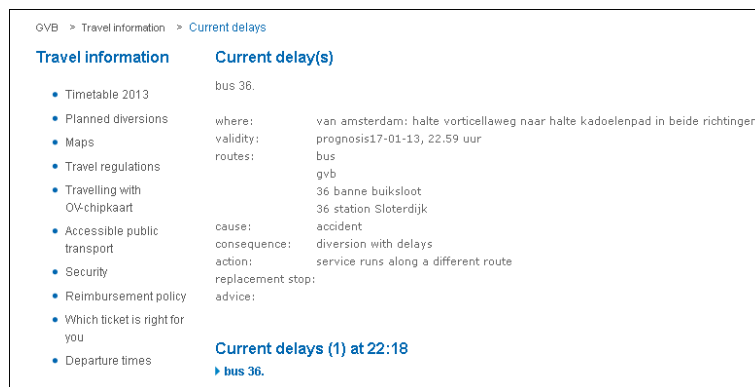
Průvodčí ČD jsou vybaveni přenosnými osobními pokladnami. Tyto víceúčelové počítače neslouží pouze potřebám odbavování cestujících, ale také umožňují přijímat a odesílat datové zprávy. K hlasové komunikaci jim slouží služební mobilní telefony.

6 Příklady z jiných měst

Myšlenka informování o mimořádnostech v reálném čase v provozech městské hromadné dopravy není nová a již byla mnohde převedena do praxe. Chtěl bych představit tři příklady systémů informování v reálném čase, dva z ciziny a jeden z České republiky.

6.1 Amsterdam

Amsterdamský dopravce GVB na svých internetových stránkách vypisuje probíhající mimořádnosti,² podobně jako je tomu u DPP. Hlášení o událostech jsou dostupná v angličtině a holandštině. Z přiloženého snímku obrazovky na obrázku 18 je zřejmé, že některé údaje jsou ručně vepsané do formulářů pouze v holandštině a nepřekládají se. Jiné vybírá zadávající z předurčeného seznamu a ty přeloženy jsou. Jde o vcelku přijatelný kompromis mezi rychlostí zadávání a srozumitelností.

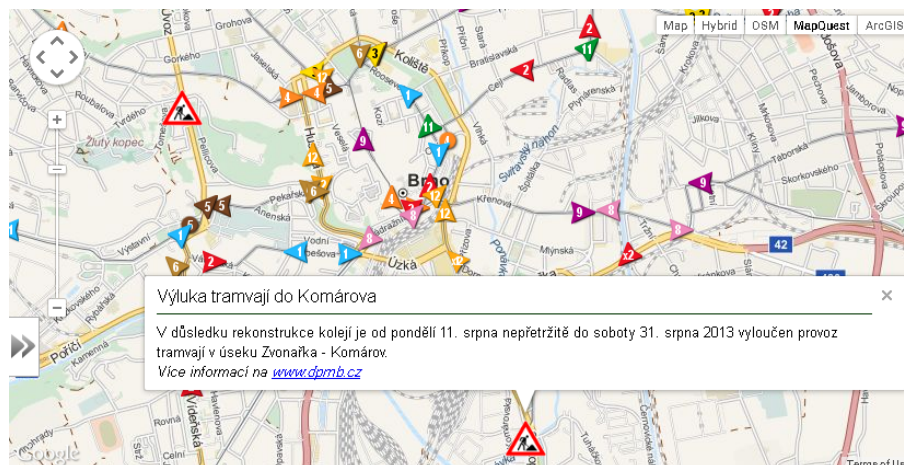


Obrázek 18: Snímek obrazovky zprávy o mimořádné události amsterdamského dopravce GVB

6.2 Brno

Dopravní podnik města Brna používá pro sledování svých vozidel Řídící a informační systém RIS.⁴ Funkčně se podobá pražskému Doris. Nezávislým vývojářem byl vytvořen program iRIS, který promítá polohy vozů z RIS do mapového podkladu (snímek obrazovky na obrázku 19). Výstup programu je dostupný na <http://irisbrno.cz> a existuje také varianta pro telefony s operačním systémem Android. Program je přizpůsoben příznivcům městské dopravy, proto ke spojům vypisuje také informace o typu nasazeného vozidla nebo pořadí na lince. Dohoda s brněnským dopravním podnikem umožňuje v současnosti zobrazovat pouze tramvaje a náhradní a noční autobusy pro účely testování.

Mapový podklad je poskytován Google, OpenStreetMap a ArcGIS. Místa s probíhajícím omezením jsou označena symbolem kopáče. Vozidla hlásí svoji polohu každých 20 sekund; jestliže v době odeslání zprávy vůz stál, objeví se kolečko, jinak se zobrazuje šipka se směrem pohybu. Linky jsou barevně rozlišeny. Na panelu nastavení si lze zvolit omezení na vybraný dopravní prostředek, linku nebo typ vozidla. Také je zde přehledná tabulka se všemi zobrazenými spoji.



Obrázek 19: Snímek obrazovky aplikace iRIS s příkladem zprávy o výluce

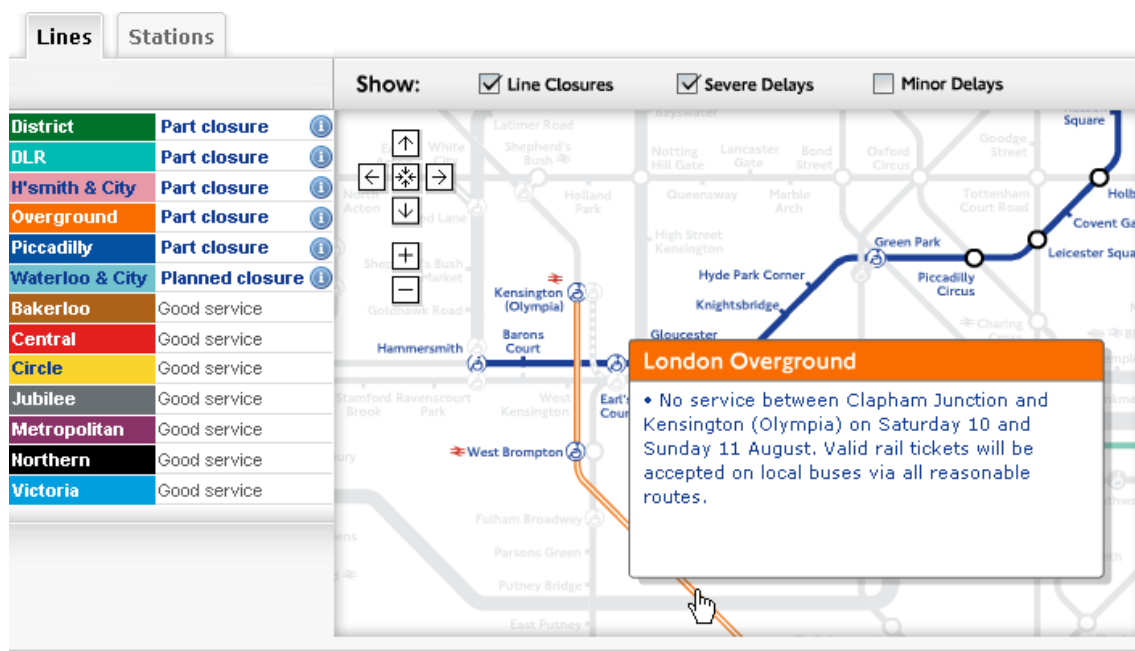
Takovýto druh aplikace je poměrně nenáročný na vytvoření, zvláště s dnešními rozhraními poskytovatelů mapového obsahu. Ačkoliv uživatel nabízí informace na nízké úrovni (musí si najít problém na lince sám a nedozví se příčinu ani čas obnovení), pro provozovatele má výhodu, že po prvotním nastavení do něj netřeba dále ručně zasahovat. Při plošných mimořádnostech je dobré, že přehledně zobrazí, kde se nachází spoje, které jsou ještě v provozu.

6.3 Londýn

Společnost Transport for London⁷ (TfL) sdružuje provozovatele veřejné dopravy v Londýně. Její webová prezentace <http://www.tfl.gov.uk> obsahuje komplexní přehled informací o stavu provozu na linkách metra (pod tímto pojmem se uvažují systémy Underground, Overground a Dockland Light Railway) i ostatní dopravy.

Páteří dopravy v Londýně jsou sítě linek metra. Obrazovka s podrobnějšími informacemi o jeho provozu je tvořena dvěma kartami. První karta, na obrázku na následující straně, obsahuje výpis linek a jejich stav. Postižené linky jsou zároveň zvýrazněny ve známém schématu sítě. Zaškrtnutím příslušného políčka lze omezit zobrazení na celkové uzávěry úseků, výrazná nebo malá zpoždění. Obsah druhé karty se týká omezení provozu stanic. Vypsány jsou jak celkové uzávěry stanic, tak omezení provozu výtahů a eskalátorů na vstupech. U uzavřených stanic je uvedena nejbližší náhrada. Zasažené stanice se zakreslují do schématu sítě. Systém nabízí také výpis plánovaných výluk v následujících 28 dnech. Pro další dopravy (autobusy, říční lodní linky, tramvaje, železnice, lanovku) jsou dostupné informace o stavu provozu, aktuální i plánované. On-line zastávková tabla fungují u metra, autobusů a lodí. Řidiči automobilů získají přehled o uzávěrách a intenzitách provozu ve městě. Řidiči autokarů mohou zjistit, která parkovací místa pro autobusy jsou volná.

Stanice metra jsou vybaveny dvouřádkovými LED ukazateli příjezdu. Pro londýnské metro je typické větvení linek a provoz více linek na jedné trase, proto se vedle času příjezdu vypisuje i název konečné



Obrázek 20: Snímek obrazovky flashové aplikace Live travel news na internetových stránkách společnosti TfL. Na seznamu vlevo jsou vypsané linky metra a zda mají nějaké omezení. Na schématu sítě metra jsou postižené úseky zvýrazněny. Po najetí myši na postižený úsek se v bublině objeví zběžná zpráva o výluce. Podrobné informace se zobrazí po kliknutí na seznam vlevo. Druhá záložka skrývá seznam stanic, ve kterých probíhá omezení provozu.

stanice.

TfL poskytuje bezúplatně vývojářům surová data z provozu v otevřených formátech pro využití v jejich vlastních aplikacích. Jde nejen o databáze zastávek a stanic a jízdních řádů, ale také data z provozu metra, autobusů a lodí aktualizovaná v reálném čase, tj. do 30 sekund. V téměř reálném čase (3 minuty) jsou dostupné údaje o využití veřejných půjčoven jízdních kol a záběry z dopravních kamer. Podmínky použití těchto dat jsou natolik velkorysé, že umožňují zpoplatňovat odvozené aplikace. Vytváření programů na sledování dopravy je tak dostupné i amatérským programátorům.

7 Informování v mimořádných situacích

V této kapitole chci upozornit na úskalí a výzvy, které jsou spojené s informováním cestujících v reálném čase. Na správném způsobu podávání informací závisí užitečnost a důvěryhodnost informačního systému. Pokud cestující neshledají, že mu přináší užitek, je nespolehlivý, nebo bude zneužit pro jiné účely, postrádá jeho existence smysl.

7.1 Časová náročnost: v krizi není čas informovat

Nastane-li v provozu mimořádná situace, mají zúčastnění plno práce s vykonáváním předepsaných činností, odvracením dalšího nebezpečí a obnovováním provozu. Informování cestujících není pro zajištění provozu a bezpečnosti nezbytné. Proto je v zájmu všech, aby vkládání informací o mimořádné události do systému bylo co nejrychlejší a co nejjednodušší.

První, kdo se u mimořádné události v povrchové dopravě vyskytne, je zpravidla řidič. Po zjištění události kontaktuje příslušného ze sálových dispečerů a ti na místo vysílají terénní dispečery, složky IZS nebo odtažové vozidlo. Je důležité získat od řidiče co nejvíce využitelných informací, ale zároveň ho zbytečně nezatěžovat. Rozhraní pro vkládání informací musí být jednoduché. Zadávání informací nesmí trvat více jak pět sekund. Strom nabídek by měl mít hloubku nanejvýš dvě úrovně. Počet možností v každé úrovni by neměl přesahovat osm položek. Správná klasifikace mimořádnosti urychlí zanesení události do databáze, protože společně s druhem události se odesílají i souřadnice vozidla a čas.

Stává se, že se v určité lokalitě vyskytují pro ni typické mimořádné události. Pro ně je vhodné mít připravené scénáře, které usnadní práci zasahujícímu dispečerovi. Typickým příkladem jsou případy strhávání trakčního vedení v podjezdech.

Strom nabídek pro řidiče povrchové dopravy

- Nehoda
 - S kolejovým vozidlem
 - S nekolejovým vozidlem
 - S chodcem
- Nesjízdná komunikace
 - Zaparkovaný automobil
 - Nehoda třetí strany
 - Zaplavená komunikace
 - Jiná překážka na komunikaci
 - Náledí
 - Porucha vozovky/kolejového svršku

– Porucha trakčního vedení/výpadek napájení

- Porucha vozidla
- Kongesce
- Nevolnost cestujících

Ke každé nastalé události je nutné doplnit orientační čas její likvidace. Pro zajištění důvěryhodnosti systému je nutné, aby odhad času byl co nejpřesnější. Je-li charakter události bodový (nehoda, porucha vozidla nebo trati), má řidič zpravidla v dané chvíli nejlepší přehled o situaci. Jestliže se příčina mimořádnosti vyskytuje na linii (vysoká frekvence cestujících) nebo ploše (výpadek napájení), může mít o situaci lepší přehled sálový dispečer. Odhad zpoždění při dopravních zácpách je založen na statistických datech o zpoždění z předchozích období, v ostatních případech vychází ze zkušenosti dispečera nebo řidiče.

Zpráva o mimořádné události se automaticky zneplatní nejpozději projetím spoje postiženým místem. Není-li to možné nebo praktické, například pokud od vyřízení události do příjezdu dalšího spoje zbývá dlouhá doba, je třeba zprávu zrušit ručně.

Personál dopravce může vnímat zadávání údajů do systému negativně, jako práci navíc. Je potřeba motivovat řidiče, aby události popisovali co nejpřesněji, protože jen s přesnými daty lze vytvářet přesné předpovědi obnovení provozu. Budiž výhodou pro řidiče, že informovaní cestující jsou klidnější.

7.2 Věčná minuta

Problémem současných elektronických zastávkových sloupků je, že v případě mimořádnosti, při které spoj zůstane stát, odpočítávání do příjezdu dospěje k jedné minutě – a na této hodnotě setrvá. Příčinou je, že systém neví, za jak dlouho do zastávky skutečně dorazí. Poslední zprávu o vozidle měl při průjezdu kontrolním bodem a nyní předpokládá, že je na cestě k zastávce. Žádná z dosavadních metod sledování nezaručí detekci nepříjezdu vozidla a už vůbec neodhadne dobu vyřešení události. Jediným řešením tohoto problému je ručně zadat do systému, že vůz nepříjede, aby se mohla na zastávkovém sloučku vypsát příslušná zpráva. Proto je důležité, aby zobrazovač na zastávce zvládal vypsát pohyblivý text.

Některá města příjezd spoje oznamují slovně. Ve Strasburku se před příjezdem tramvaje na označnicku nejprve zobrazí *Prochaine* (příjezd v blízké době) a poté *Arrive* (příjezd). Takovýto přístup ale problém neřeší, pouze ho převede do jiné podoby.

7.3 Přístupnost a použitelnost

Přístupnost informačního systému je míra, podle které může být využit handicapovanými uživateli, zatímco použitelnost je zhodnocení, kolik úsilí musí uživatel vynaložit, aby informaci našel a zda mu byla užitečná.

Tvorba webových stránek státní správy se řídí vyhláškou Ministerstva vnitra č. 64/2008 Sb. Provozování internetových stránek pro informování cestující veřejnosti sice nespadá pod oblast působnosti této vyhlášky, ale metodický pokyn, který se k ní váže, lze použít.

Internetové stránky je třeba důkladně testovat v prohlížečích mobilních telefonů, neboť se předpokládá, že mnoho klientů je bude prohlížet právě přes ně. Při navrhování informačního systému je potřeba znát, které informace uživatel hledá nejčastěji a tomu uzpůsobit rozvržení stránky. Hotové stránky je potřeba testovat na skutečných uživateli.

Fyzická informační zařízení musí mít možnost hlasového výstupu spuštěné místně tlačítkem nebo dálkovým ovladačem pro nevidomé. Obrazovky a tabla musí být čitelná i z pohledu dítěte nebo osoby sedící na invalidním vozíku.

7.4 Požadavky na straně příjemce

Všechny metody informování předpokládají určité schopnosti na straně příjemce. I u nízkourovňových technologií jako tištěné jízdní řády existují překážky omezující jejich využitelnost pro určité skupiny uživatelů, pro tento příklad slabozrakost. Složitější technologie mají předpoklady vyšší: pro odběr mimořádných informací v terénu je potřeba mít mobilní telefon schopný přijímat internet, schopnost tuto funkci telefonu používat, signál mobilní sítě, předplacený příjem internetu, pokud jsou informace dostupné pouze přes proprietární aplikaci, tak ji mít nainstalovanou a vůbec mít povědomí, že je služba poskytována. Je třeba počítat s tím, že čím více podmínek platí, tím menší dopad informační systém bude mít. Mobilní telefony by neměly být primárním zdrojem informací pro cestující.

Pro uživatele, kteří internetovou aplikaci nepoužívají nebo používat nemohou, je nutné zajistit vhodnou alternativu. Ta zároveň může sloužit jako záloha pro případ, kdy pokročilý informační systém selže. Jízdní řády musí být vyvěšeny na zastávkách přestože je zastávka vybavena elektronickým označníkem, jak praví vyhláška. Zachování papírových jízdních řádů by bylo žádoucí i pokud by to zákon nevyžadoval, pro případ výpadku elektronického sloupku nebo pokud by si cestující chtěl zjistit příjezdy v jiném časovém období.

Potenciálním nebezpečím používání elektronických pomůcek je ztráta orientačního smyslu jejího uživatele. Nejlepším předpokladem pro rychlou orientaci v terénu je dobrá znalost místopisu. Náhrada v podobě papírové nebo elektronické mapy bude vždy pomalejší. Při použití elektronické navigace, která takřkajíc povede uživatele za ručičku, nebude motivován si cestu zapamatovat. Samozřejmě, nelze po cestujících požadovat, aby se učili nazpaměť celou síť linkového vedení. Znalost blízkého okolí je vhodná nejen při cestování veřejnou dopravou, ale také v každodenním životě. Organizátor dopravy by ji měl podpořit vhodnou propagací a stabilním linkovým vedením.

7.5 Principy používání informačních prvků

Použití moderních zobrazovačů, zejména těch barevných s vysokým rozlišením, svádí k příležitostnému promítání reklamy. Je to logické: na zastávkách čeká mnoho nudících se cestujících, které je snadné zaujmout, mimořádné události se nadějí tak často, aby byl systém vytižený a inzerenti si rádi za zvýšený dopad připlatí. Získané prostředky pomohou kompenzovat náklady na instalaci obrazovek. Tento přístup není bez rizika. Překročí-li objem reklamy únosnou mez, hrozí, že ji cestující přestanou vnímat – a spolu s ní i regulérní informaci o provozu, která by se v případě mimořádné události na jejím místě promítala. Tím pozbývá informační systém smyslu. Na místa, kde cestující očekává informaci, inzerce nepatří. Vitríny a rámečky, které slouží k vyvěšování informací, musí být vzhledově odlišeny od ploch pro reklamu. Na internetových stránkách je potřeba oddělit informace o dopravě od inzerce ostatních činností firmy.

Staniční rozhlas metra je zneužíván k inzerci, kdy se pod zprávou o zavedení účelové autobusové linky na veletrh skrývá reklama. Časté uplatňování těchto praktik vede k nižší pozornosti cestujících. Hlášení pro návštěvníky veletrhu se týká velmi malého podílu cestujících a nemělo by být spouštěno celoplošně. Pro lepší srozumitelnost je vhodné zkoordinovat spouštění hlášení ve stanicích metra, aby nekolidovaly s příjezdy a odjezdy vlaků. Během špiček to je prakticky nemožné, ale v sedlech by se tomu mělo předcházet.

Informace se musí nacházet v kontextu místa, kde jsou zobrazovány. Cestujícího, který chce z Prahy odjet příměstskou linkou, nezajímá, že metro nejedí, protože ho už nepotřebuje. Cestující na zastávkách v opačném směru to naopak bude velmi zajímat. Pokud jsou na informačních panelech často zobrazovány nerelevantní informace, hrozí, že jim po čase nebude věnována pozornost.

Ze zkušenosti je známo, že dlouhé texty lidé nečtou. U řádků s běžícím textem je stručnost nutná, aby proběhnutí zprávy netrvalo příliš dlouho a cestující neztratili pozornost. Místo dlouhých formálních frází („Z důvodu výluky je provoz linky 17 odkloněn...“) se osvědčují krátké příkazy („Linka 17 nejedí, jeďte 3.“). Použití kratšího textu v tištěných prostředcích umožní zvětšit písmo, což zlepší čitelnost zprávy. Rozhlasové relace musí být rovněž stručné, protože na hlášení „shora“ je třeba se soustředit více než na přímou řeč mezi dvěma účastníky.

Není ostudou elektronické panely vypnout, pokud na nich není co zobrazovat. Daleko horší je přehrávat na nich jakýkoliv text jen proto, aby byly zapnuté. Modelová situace: starosta nechá vypsát na panel ZIS se čtrnáctidenním předstihem, že se před obecním úřadem bude konat očkování psů. Tento text na panelu poběží celou dobu. Patnáctý den bude odřeknut autobusový spoj. Kolik lidí bude věnovat pozornost pohyblivému řádku, když poslední dva týdny tam byla zpráva starosty?

Důležité je správné nastavení priorit zprávám. Informace o mimořádných událostech mají přednost před plánovanými výlukami. Nejdůležitější jsou informace o provozu metra, železnice, tramvají a až na konec o provozu autobusů. Uvedené pořadí nelze brát dogmaticky. Zpráva o uzavření významné ulice s vedením mnoha autobusových linek by měla mít přednost před zprávou o uzavření okrajové tramvajo-

vé trati s jednou linkou. Systémy zadávání mimořádných zpráv a výluk by měly měly umět tuto prioritu nastavit samy.

Zpráva má být klasifikovaná jako mimořádná, jen pokud ovlivňuje provoz méně než 24 hodin. Pokud se nepodaří následky události odstranit do této doby, měla by být přehodnocena na krátkodobou výlukou.

7.6 Způsoby zobrazení času příjezdu

K uvádění času příjezdu zpožděného spoje na elektronickém zastávkovém sloupku je možné přistupovat dvěma způsoby.

Uvedení odhadu zbývajícího času. Jeho použití se preferuje ve městě, nebo tam, kde je interval linky menší než 20–30 minut. Výhodou je, že cestující nemusí dopočítávat čas odjezdu. Při krátkém intervalu cestujícímu nezáleží na konkrétním pořadí spoje, za předpokladu, že všechny spoje linky mají stejnou trasu. Zamezí se případům, kdy je vypsáno zpoždění větší, než je délka intervalu na lince, ale spoj cestujícímu dorazí dříve, protože přijel v čase následujícího spoje (přeskočil pořadí). Tento způsob zobrazení má nepříjemnější následky „věčné minuty“, neboť pokud přijde cestující na zastávku v čase nominálního příjezdu spoje nebo později, uvidí zobrazenou jednu minutu a potrvá déle, než si uvědomí, že spoj nabírá zpoždění.

Uvedení času příjezdu podle jízdního řádu a uvedení zpoždění jako samostatného údaje. Tento způsob je výhodnější použít mimo město, kde je interval linky delší než 30 minut nebo jezdí vybrané spoje. Cestující, kteří jsou zvyklí poznat svůj spoj podle času odjezdu („Do města jezdím autobusem v 7:11.“), ho mohou snadno identifikovat. Výhodou tohoto zobrazení je, že v případě stání spoje na trase (například z důvodu poruchy) se každou minutu zpoždění navyšuje, takže cestující má možnost si rychleji uvědomit, že se něco stalo. Při tomto způsobu zobrazení je nezbytné, aby byly součástí zastávkového sloupku hodiny.

Oba přístupy lze kombinovat, např. všechny spoje s příjezdem do 20 minut se zobrazují prvním způsobem a ostatní druhým, jak dokládá obrázek na této straně. Nesprávná aplikace kombinované metody může být nepřehledná.



4	Hauptbahnhof	N	sofort
5	Bad Dürrenberg	N	7 min
4	Hauptbahnhof	N	14:13
5	Ammendorf	N	14:20

Obrázek 21: Zastávkové tablo na tramvajové zastávce Heide v německém Halle. V zastávce staví dvě linky se třemi konečnými. Písmeno N značí nízkopodlažní spoj (Niederflur). V Halle jsou použity oba dva systémy uvedení času příjezdu. Pro blízké spoje je uveden čas do příjezdu, pro pozdější čas příjezdu podle jízdního řádu. Na panelu ale chybí hodiny, je třeba mít vlastní. Spoj linky 4 přijede do zastávky za okamžik – sofort.

7.7 Vícejazyčnost

Praha je v České republice nejčastějším cílem zahraničních turistů. Další cizinci zde setrvávají dlouhodobě nebo trvale. Při návrhu informačních systémů je třeba na ně brát ohled. (Bývají to také spolehlivě placící zákazníci.)

Implementace vícejazyčného prostředí je jednoduchá v počítačových aplikacích, kde si program vybere jazyk podle nastavení operačního systému. U webových stránek může server vracet příslušnou jazykovou mutaci v závislosti na zaslané HTTP hlavičce Accept-Language. Vždy je nutné zachovat v programu nebo na stránkách možnost ruční volby preferovaného jazyka.

Ve fyzickém světě je zajištění vícejazyčnosti podstatně náročnější. Rozsah informačních ploch je omezený. Míra vícejazyčnosti je kompromisem mezi přístupností a čitelností. Mimo to každý další jazyk navíc přináší další finanční a administrativní nároky.

Prioritu pro tištěné informační materiály má anglický jazyk, jako celosvětový dorozumivací prostředek. V roce 2011 navštívilo Prahu 4,3 milionu zahraničních návštěvníků.³² Nejčetnější skupinu návštěvníků tvořili Němci, kteří s Rakušany tvořili necelých 17% všech turistů. Druzí nejčastější návštěvníci Prahy byli Rusové s 8,6% podílem. Návštěvníci, kterých počet přesáhl sto tisíc, přišli z Itálie, Spojeného království, USA, Francie, Španělska, Polska, Slovenska a Nizozemí. Při vyhodnocování této statistiky je třeba mít na paměti také cizince s dlouhodobým pobytem, kteří zde nejsou započítáni.

Všechny informační prostředky dostupné na internetu by měly být bezpodmínečně v českém a anglickém jazyce v plném rozsahu. Anglický jazyk, kromě toho, že ho ovládá největší podíl potenciálních návštěvníků, je nejpřesněji zpracovatelný automatickými překladači. Do dalších jazyků je vhodné přeložit aspoň informace týkající se tarifu, vyhledání spojení a obecných informací o použití městské dopravy. Aplikace pro mobilní telefony by měly být zcela určitě dostupné v českém, anglickém, německém a ruském jazyce.

7.8 Navádění v terminálech

Informační systémy s proměnným znakem mohou být prospěšné v přestupních bodech, kde linky do stejného směru odjíždějí z různých nástupišť. Příkladem jsou zastávky Strossmayerovo náměstí, kde čtyři nástupní hrany tramvajů stojí na vjezdech do průsečné křižovatky. Teoreticky je možné, aby do jednoho směru jezdily linky ze tří nástupišť. Zastávkové tablo by zobrazovalo, ze kterého nástupiště odjíždí nejbližší spoj žadáním směrem. Kromě zvýšeného pohodlí pro cestující je tu i faktor zlepšení bezpečnosti, protože ubude cestujících, kteří budou na poslední chvíli přebíhat křižovatku.

Některé tramvajové linky mají souběh s metrem. Pokud by zastávka na povrchu ukazovala, za jak dlouho pojedou nejbližší spoj metra, cestující by se mohl rozhodnout, zda sejde do metra nebo počká na tramvaj. Smysl to má u hluboko založených stanic se souběžnými tramvajovými tratěmi – v Karlíně nebo Vinohradech během provozních období s dlouhými intervaly. Krátce před očekávaným příjezdem metra

je vhodné přeskočit na odpočítávání do příjezdu dalšího spoje, aby cestující neutíkali po schodech.

Uvedené příklady jsou dosti specifické pro svoji lokalitu. Podobné by to bylo i u jiných aplikací v pře-
stupních uzlech. Je třeba mít na paměti, že univerzální řešení neexistuje a proto je nutné navrhnout infor-
mační systém po programové stránce co nejvíce přizpůsobitelný svému umístění.

7.9 Dynamický IDOS

Vyhledávač spojení IDOS je nejspolehlivější způsob, jak získat informace o spojení nebo o odjezdech spojů. Bere totiž v potaz čas zadaný v dotazu a podle toho vrátí výsledek s použitím aktuálního jízdního řádu. To je rozdíl oproti jízdním řádům na zastávkách, které mohou být neaktuální i několik dní, než jsou převěšeny. U krátkých výluk (v řádu jednotek hodin) se jízdní řády nevyvěšují vůbec. IDOS však tyto krátké výluky zohlední, je-li pro ně sestaven jízdní řád.

Navrhovaná nadstavba IDOSu by zohledňovala také probíhající mimořádnosti. Vychází se z toho, že kritické místo již do databáze zaneseno je. Při nastalé mimořádné události se výsledek vyhledávání označí a vypíše se příčina události, rozsah a předpokládaný čas obnovení provozu.

Dynamický IDOS by měl význam především při haváriích s větším časovým a plošným dopadem. Příkladem může být událost z 8. prosince 2010, kdy dilatací v Nuselském mostě nateklá voda zkratovala přírodní kolejnici metra.²⁸ Linka C byla kvůli tomu pět hodin v úseku Florenc – Pražského povstání mimo provoz. Vzhledem ke komplikované povaze havárie byl předpokládaný čas obnovení provozu několikrát odložen. Čím více cestujících by se o události dozvědělo, tím více by jich mohlo použít jiné linky než náhradní autobusovou X–C, která kapacitně nedostačovala.

V úsecích s častým zpožděním povrchové dopravy je možné dopočítávat předpokládaný čas dojetí z doby jízdy předchozích spojů. Zkušební provoz této metody již v Praze probíhal v rámci testu systému firmy Telargo (na straně 27).

8 Závěr

Systém PID již nyní disponuje dostatečným množstvím prostředků, kterými lze získávat a distribuovat informace o mimořádných událostech. Potíž je v jejich nedostatečném propojení a nedůsledném využití.

Systém sledování provozu MPVnet, který se jeví jako nejperspektivnější pro informování cestujících veřejnosti, bude plně využitelný teprve tehdy, až bude mít přístup k databázi poloh vozidel DPP. Zatím dostává pouze polohy autobusů ostatních dopravců, což ho velice omezuje. Propojením databáze mimořádných událostí DPP s databází spravovanou Ropidem, která se zabývá mimořádnostmi ostatních dopravců a jejich zapojením do MPVnetu by vzniklo komplexní informační centrum o aktuální situaci v PID.

Nepraktická je duplikace obsahu internetových stránek Ropidu a DPP. Ropid informuje o celé PID, zatímco DPP přináší informace pouze o jím provozovaných linkách a do toho ještě propaguje vlastní podnikatelskou činnost. Bylo by vhodné přeměřovat informace pro cestující na stránky organizátora a na stránkách dopravce nechat jen korporátní informace.

Další výzvou do budoucna je zapojení databáze mimořádných událostí do vyhledávače spojení IDOS. Výsledky vyhledávání by upozorňovaly na probíhající mimořádné události a navrhovaly by alternativní trasy.

Náročným úkolem bude doplnění zastávkových informačních systémů na zastávky povrchové dopravy. Bez elektronických informačních panelů není možné informovat cestující v reálném čase. Dosavadně používaná technologie terčíkových panelů se pro použití v zastávkových informačních systémech nehodí pro nedostatečnou obrazovou kapacitu a neschopnost vypisovat text v pohyblivém řádku. Panely LCD, které se vyskytují v nové generaci elektronických zastávkových sloupků, ale nedokážou přenést informaci tak účinně jako LED tabla.

K osazování zastávek informačními panely dochází během rekonstrukcí tratí. To znamená, že označnický často nejsou osazovány tam, kde by měly největší účinek a kde by je využilo nejvíce cestujících, ale tam, kde to umožní rozdělení rozpočtu. Frekventované zastávky v centru města zůstávají nedotknuty. Obtížnou překážkou je problém „věčné minuty“, který nastává při mimořádných událostech, protože k jejímu vyřešení je potřeba ruční zásah.

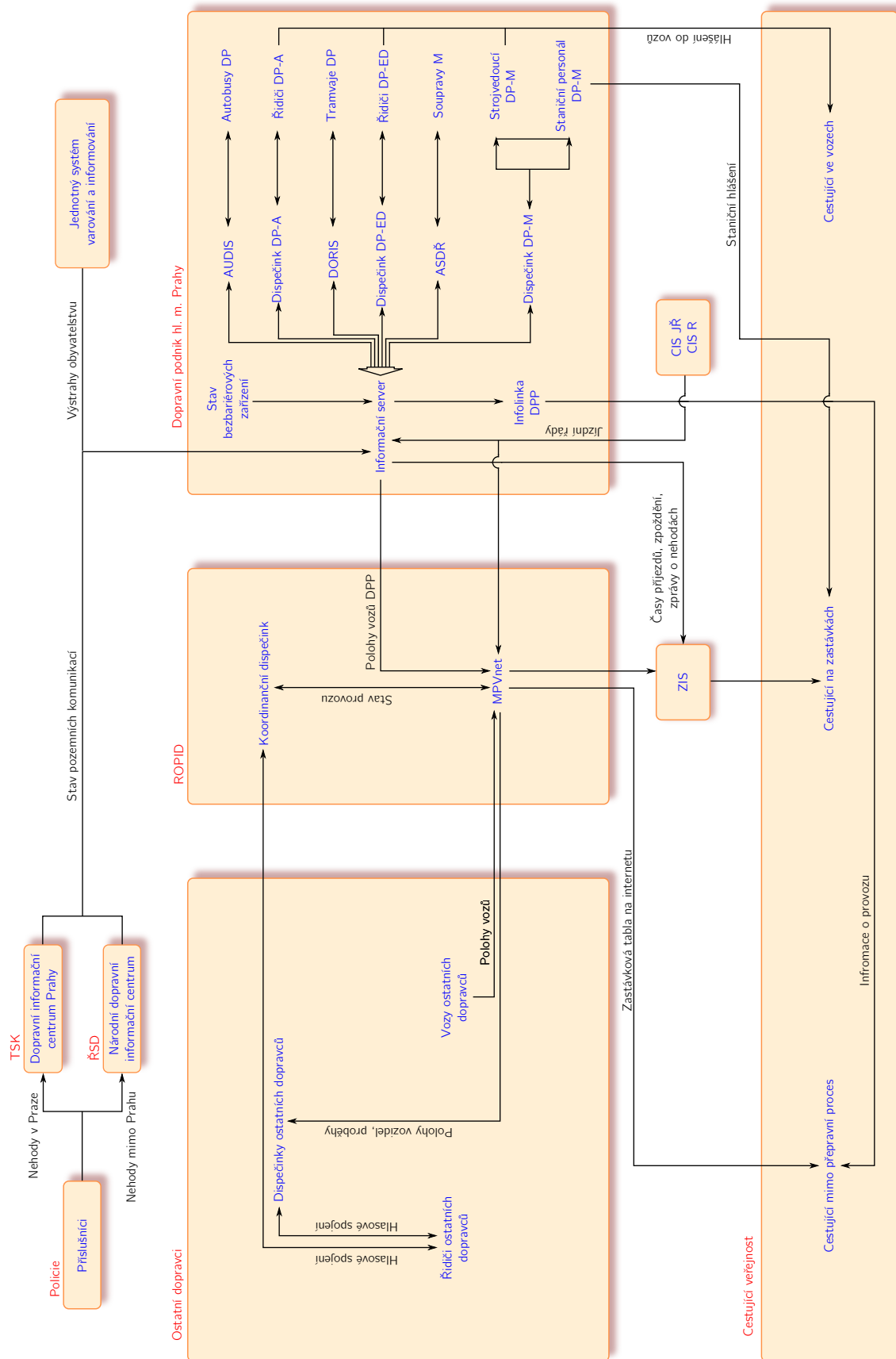
Nová vozidla vybavena univerzálními počítači nabízejí do budoucna možnost komplexního informování o mimořádných událostech v závislosti na poloze vozidla, aktuální linky apod. Než tato vozidla převáží a bude možné takový systém začít budovat, je třeba zajistit důkladný a spolehlivý sběr dat o probíhajících mimořádnostech. Nejsložitější není prezentace dat, ale jejich získávání. Informační systém musí být sám *dobře informovaný*.

V dnešní době, kterou nazýváme informační, máme mnohem více podnětů a zdrojů, než kdykoliv předtím. Získaná data je třeba přetvářet v takové informace, které cestující využijí a budou jim užitečné a zároveň je nezahltí. Navrhování informačních systémů pro cestující je úzce svázáno s pochopením jejich psychologie a je námětem na další výzkumy.

Reference

- [1] Dopravní podnik hl. m. Prahy. [online], [cit. 2013-05-18].
URL <<http://dpp.cz>>
- [2] GVB – Current delays. [online], [cit. 2013-01-17].
URL <<http://en.gvb.nl/reisinformatie/Pages/actueleverstoringen.aspx>>
- [3] JKZ spol. s r.o. – Dopravní systémy MHD, Interní textové tablo ITT-1, ITT-1/2. [online], [cit. 2013-08-18].
URL <<http://www.jkzsim.cz/cz/dopravni-systemy/>>
- [4] RIS – řídicí a informační systém brněnské MHD. [online], [cit. 2013-01-13].
URL <<http://www.dpmb.cz/Default.aspx?seo=riskz>>
- [5] Ropid. [online], [cit. 2013-05-18].
URL <<http://ropid.cz>>
- [6] Ropid – dopravci. [online], [cit. 2013-07-02].
URL <<http://ropid.cz/dopravci/>>
- [7] Transport for London. [online], [cit. 2013-05-18].
URL <<http://tfl.gov.uk>>
- [8] Digitální on-line informace na tramvajové zastávce Malostranská. *DP-Kontakt*, ročník 5, č. 6, červen 2000: str. 1.
- [9] Co přináší nový informační systém ve stanicích metra? *DP-Kontakt*, ročník 6, č. 6, červen 2001: str. 4.
- [10] Schéma technologického systému NDIC. [online], 2005.
URL <<http://www.dopravniinfo.cz/narodni-dopravni-informacni-centrum>>
- [11] Software Jízdní řády a jeho význam pro informování cestujících. *DP-Kontakt*, ročník 12, č. 7, červenec 2007: s. 13–15.
- [12] Správa železniční dopravní cesty: Traťové rádiové systémy na železniční dopravní cestě v majetku státu. Praha, únor 2009.
URL <<http://www.szdc.cz/soubory/radiove-site/2-01.pdf>>
- [13] Tramvajová trať na Plzeňské již v novém. *DP-Kontakt*, ročník 15, č. 10, říjen 2010: str. 4.
- [14] International union of railways: European integrated railway radio enhanced network: Functional requirements specification version 7.3.0. březen 2012.
URL <<http://www.uic.org/IMG/pdf/p0028d003.4-7.3.0.pdf>>
- [15] Výroční zpráva ROPID 2011. Praha, červen 2012.
URL <<http://www.ropid.cz/download.php?idg=127&i=1&id=1599>>
- [16] Dispečink PID řeší mimořádnosti a kontroluje dopravce. *Informační zpravodaj Ropid*, ročník 6, č. 1, leden 2013: str. 3.
- [17] Pražská veřejná doprava na mapách Google. *Informační zpravodaj Ropid*, ročník 6, č. 3, únor 2013: str. 2.
- [18] Standardy kvality PID – autobusy. [online], 2013, platné od 2012-01-01.
URL <http://ropid.cz/files/PDF_ruzne/2013-standardy_autobusy_komplet.pdf>
- [19] Standardy kvality PID – železnice. [online], 2013, platné od 2013-01-01.
URL <http://ropid.cz/files/PDF_ruzne/2012-standardy_zeleznice_komplet.pdf>
- [20] Barchánek, J.: Řídicí a informační systém Telargo – předváděcí projekt. *DP-Kontakt*, ročník 13, č. 6, červen 2008: str. 18.
- [21] Botchkovski, A.; Mikhaylov, N. V.; Pospelov, S. S.: GPS/GLONASS receiver in land vehicle: Expectations and reality. In *ITS Telecommunications (ITST), 2011 11th International Conference on*, 2011, s. 287–292, doi:10.1109/ITST.2011.6060070.

- [22] Burda, J.: *Zemské mobilní rádiové sítě a přenos dat*. Praha: Wirelesscom, 2000, ISBN 80-238-5727-4, 159 s.
- [23] Heikenfeld, J.; Drzaic, P.; Yeo, J.-S.; aj.: Review Paper: A critical review of the present and future prospects for electronic paper. *Journal of the Society for Information Display*, ročník 19, č. 2, 2011: str. 129, doi:10.1889/JSID19.2.129.
- [24] Holejšovský, K.: Informační štítky pro zrakově postižené. *DP-Kontakt*, ročník 9, č. 3, březen 2004: str. 17.
- [25] Holejšovský, K.: Jak se sleduje pravidelnost provozu autobusů. *DP-Kontakt*, ročník 12, č. 7, červenec 2007: str. 5.
- [26] Kovář, J.: O co se stará služba sdělovací a zabezpečovací? *DP-Kontakt*, ročník 6, č. 2, únor 2001: s. 21–23.
- [27] Kukla, M.: Profesionální radiová síť Tetra. [online], 2012, publikováno 2012-10-19 [cit. 2013-03-21]. URL <<http://www.kmitocty.cz/?p=221>>
- [28] Ludvíček, P.: Sněhová kalamita pohledem dispečerů. *DP-Kontakt*, ročník 16, č. 1, leden 2011: s. 20–21.
- [29] Nohejl, M.: AUDIS – dispečerský systém řízení autobusů. *DP-Kontakt*, ročník 12, č. 10, říjen 2007: s. 12–13.
- [30] Novobilský, P.: Systém Identifikace čísla vlaku. *Automatizace*, ročník 52, č. 4, duben 2009: s. 271–274.
- [31] Špitálský, P.: DORIS dopravní řídicí a informační systém. [online], únor 2013, publikováno 2013-02-10 [cit. 2013-04-07]. URL <<http://prazsketramvaje.cz/view.php?cislocclanku=2013010201>>
- [32] Podhorská, J.; aj.: *Statistická ročenka Hlavního města Prahy*, ročník 2012. Praha: Český statistický úřad, 2012, ISBN 978-80-250-2256-6, 111 s. URL <<http://www.czso.cz/csu/2012edicniplan.nsf/krajp/101011-12-xa>>
- [33] Roček, P.: Tyfloset. [online], [cit. 2013-05-25]. URL <<http://www.apex-jesenice.cz/tyfloset.php>>
- [34] Ryška, J.: Na Prahu se chystá informační revoluce. *DP-Kontakt*, ročník 14, č. 6, červen 2009: str. 3.
- [35] Tůmová, D.: Prosím, jak vám mohu pomoci? *DP-Kontakt*, ročník 11, č. 3, březen 2006: str. 12.



Příloha 1: Diagram vztahů v informačních procesech v PID

