

Mladá veda

Young Science



Asociácia doktorandov Slovenska

Determinanty pracovnej mobility na Slovensku

Úvod do problematiky nákupných centier

Mladá veda

Young Science

MEDZINÁRODNÝ VEDECKÝ ČASOPIS MLADÁ VEDA / YOUNG SCIENCE

Číslo 8, ročník 5., vydané v decembri 2017

ISSN 1339-3189

Kontakt: info@mladaveda.sk, tel.: +421 908 546 716, www.mladaveda.sk

Fotografia na obálke: Pltník v Pieninách. © Branislav A. Švorc, foto.branisko.at

REDAKČNÁ RADA

doc. Ing. Peter Adamišín, PhD. (Katedra environmentálneho manažmentu, Prešovská univerzita, Prešov)

doc. Dr. Pavel Chromý, PhD. (Katedra sociálnej geografie a regionálneho rozvoje, Univerzita Karlova, Praha)

prof. Dr. Paul Robert Magocsi (Chair of Ukrainian Studies, University of Toronto; Royal Society of Canada)

Ing. Lucia Mikušová, PhD. (Ústav biochémie, výživy a ochrany zdravia, Slovenská technická univerzita, Bratislava)

doc. Ing. Peter Skok, CSc. (Ekomos s. r. o., Prešov)

prof. Ing. Róbert Štefko, Ph.D. (Katedra marketingu a medzinárodného obchodu, Prešovská univerzita, Prešov)

prof. PhDr. Peter Švorc, CSc., predseda (Inštitút histórie, Prešovská univerzita, Prešov)

doc. Ing. Petr Tománek, CSc. (Katedra veřejné ekonomiky, Vysoká škola báňská - Technická univerzita, Ostrava)

REDAKCIA

PhDr. Magdaléna Keresztesová, PhD. (Fakulta stredoeurópskych štúdií UKF, Nitra)

Mgr. Martin Hajduk (Inštitút histórie, Prešovská univerzita, Prešov)

RNDr. Richard Nikischer, Ph.D. (Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, Praha)

Mgr. Branislav A. Švorc, PhD., šéfredaktor (Vydavateľstvo UNIVERSUM, Prešov)

PhDr. Veronika Trstianska, PhD. (Ústav stredoeurópskych jazykov a kultúr FSŠ UKF, Nitra)

Mgr. Veronika Zuskáčová (Geografický ústav, Masarykova univerzita, Brno)

VYDAVATEĽ

Vydavateľstvo UNIVERSUM, spol. s r. o.

www.universum-eu.sk

Javorinská 26, 080 01 Prešov

Slovenská republika

© Mladá veda / Young Science. Akékoľvek šírenie a rozmnožovanie textu, fotografií, údajov a iných informácií je možné len s písomným povolením redakcie.

TELEMATICKÉ APLIKACE NA POZEMNÍCH KOMUNIKACÍCH

TELEMATIC APPLICATIONS ON ROADS

Jiří Hanzl¹

Autor působí jako odborný asistent na Katedře dopravy a logistiky Vysoké školy technické a ekonomické v Českých Budějovicích. Ve svém výzkumu se věnuje problematice dopravních staveb a dopravního inženýrství se zaměřením na bezpečnost pozemních komunikací a plynulost dopravního proudu.

The author works as an assistant professor at the Department of Transport and Logistics of the Institute of Technology and Business in České Budějovice. In his research he deals with problems of transportation construction and traffic engineering with a focus on the roads safety and traffic flow fluency.

Abstract

The aim of this paper is to familiarize the reader with types of telematic applications used on roads in order to increase the fluency, safety and transport speed of the traffic flow. The paper briefly describes selected applications used both in the Czech Republic and partly abroad. A part of this article is also a graphic presentation of applied telematic devices on the Czech highway network.

Key words: road line traffic control, telematic applications, traffic flow diversion, traffic information equipment, variable traffic signs

Abstrakt

Cílem příspěvku je seznámit čtenáře s využívanými typy telematických aplikací na pozemních komunikacích za účelem zvýšení plynulosti, bezpečnosti a jízdní rychlosti dopravního proudu. V příspěvku jsou stručně popsány vybrané aplikace, které jsou využívány jak v České republice, tak částečně i v zahraničí. Součástí článku je také grafická prezentace aplikovaných telematických zařízení na české dálniční síti.

Klíčová slova: liniové řízení provozu, telematické aplikace, odklánění dopravy, zařízení pro provozní informace, proměnné dopravní značení

Úvod

Lze obecně tvrdit, že kapacita a bezpečnost pozemních komunikací závisí na plynulém provozu bez omezení. Kapacitní komunikační sítě, které tvoří například vícepruhové dálnice

¹ Adresa pracoviště: Ing. Bc. Jiří Hanzl, Ph.D., Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích, Katedra dopravy a logistiky, Okružní 517/10, 370 01 České Budějovice
E-mail: hanzl@mail.vstecb.cz

a silnice pro motorová vozidla, jsou dnes navrhovány pouze s mimoúrovňovým přístupem a přísnými geometrickými parametry. Přes tato návrhová opatření ale často dochází k dopravním omezením, vyvolaných jednak neočekávanými událostmi (dopravní nehoda, porucha krytu vozovky, náhlá ztráta únosnosti konstrukce vozovky apod.), jednak událostmi dopředu plánovanými (rekonstrukce a modernizace dálničního úseku, bourací práce, demolice mostních konstrukcí atd.). V případě vzniku těchto mimořádností často dochází k tvorbě kongescí a dalších omezení provozu. V extrémním případě potom může celá situace eskalovat k tvorbě mnohakilometrových kolon s čekací dobou řidičů v rádech několika hodin.

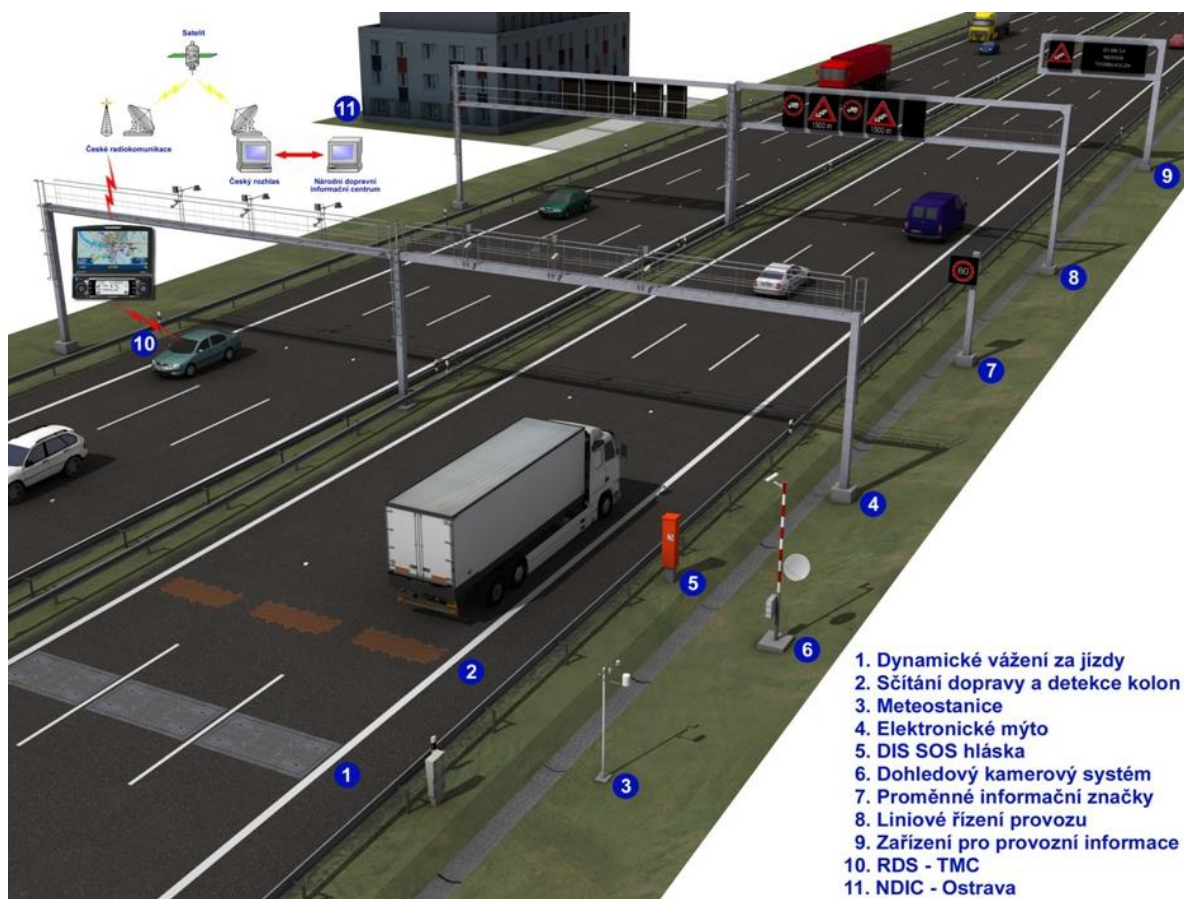
Aby došlo ke zmírnění následků těchto negativních (a nejčastěji předem neplánovaných dopravních omezení), byl vytvořen koncept tzv. inteligentních dopravních systémů, označovaný zkratkou ITS. Principem tohoto systému jsou telematické aplikace, jejichž správná funkce je založena na integraci informačních a telekomunikačních technologií s dopravním inženýrstvím tak, aby došlo globálně ke zvýšení přepravních výkonů, jízdní rychlosti vozidel, plynulosti a s tím související bezpečnosti dopravy, jakožto asi nejvýznamnějšího kritéria sledovaného na pozemních komunikacích. V následující části příspěvku jsou stručně popsány jednotlivé telematické aplikace využívané na českých dálnicích, jejichž popis je doplněn také o fotodokumentaci a grafická schémata.

Telematické aplikace na pozemních komunikacích

Jak již bylo zmíněno v úvodní části příspěvku, telematické aplikace jsou speciální informační technologie, které na české síti vybraných páteřních komunikací (zejména dálnice a některé silnice pro motorová vozidla) umožňují sledovat a v aktuálním čase také vyhodnocovat jednak aktuální dopravní situaci (uzavírky, objížděky, místa dopravních nehod a kongescí atd.), jednak poskytovat řidičům další provozní informace (meteorologická situace, sjízdnost komunikací, dojezdový čas do cíle apod.). Telematické aplikace dále dokážou vyhodnocovat jednotlivé charakteristiky dopravního proudu, konkrétně průměrnou cestovní rychlost, intenzitu a hustotu provozu atd. Prostřednictvím dalších telematických systémů je možné v předstihu publikovat řidičům potřebné informace o aktuální dopravní situaci, nebo jimi rovnou v případě např. dopravní mimořádnosti provoz řídit. Veškeré informace a data jsou zpracovávána v Národním dopravním informačním centru (NDIC) se sídlem v Ostravě (DOPRAVNÍINFO.CZ, 2017).

V České republice tak můžeme podél dálnic a vybraných kapacitních komunikací ve velkých městech narazit na tyto telematické systémy, z nichž některé jsou uvedeny ještě schematicky na Obr. 1:

- proměnné dopravní značky,
- zařízení pro provozní informace,
- liniové řízení provozu,
- technologie RDS-TMC,
- dohledový kamerový systém,
- indukční smyčky, detektory,
- Floating car data (FCD),
- elektronické mýto, atd.



Obr. 1 - Telematické aplikace využívané na českých dálnicích, obecné schéma
Zdroj: DOPRAVNÍINFO.CZ, 2017

V následujících kapitolách příspěvku jsou vybrané telematické aplikace blíže popsány. Jmenovitě se jedná o proměnné dopravní značky a zařízení pro provozní informace, liniové řízení provozu, dohledový kamerový systém a metodu Floating car data (FCD).

Proměnné dopravní značky a zařízení pro provozní informace

Tato telematická zařízení slouží k řízení provozu přímo na pozemní komunikaci prostřednictvím vhodného piktogramu/symbolu v souladu s (Revize TP 65, 2013). V případě, že jsou proměnné dopravní značky umístěny společně se zařízením pro provozní informace, je možné jejich prostřednictvím také informovat řidiče o aktuální dopravní situaci na trase před nimi nebo v blízkém okolí. Příkladem samostatné trvalé proměnné dopravní značky je například automatické upozornění např. na nebezpečí náledí apod. V případě oprav a rekonstrukcí vozovek nacházejí stále častěji na našich dálnicích uplatnění tzv. mobilní přechodné proměnné dopravní značky, jak je znázorněno na Obr. 2.



Obr. 2 - Mobilní přechodné proměnné dopravní značení na dálnici D1
Zdroj: HANZL, 2017

Výhodou zařízení pro provozní informace oproti ostatním telematickým systémům je ta, že automaticky publikované informace prostřednictvím těchto technologií jsou vůbec nejrychleji zveřejněnými informacemi o mimořádné události, která se na konkrétním úseku páteřní komunikace stala. Proměnná tabule zobrazuje text v rozsahu 3 řádků po 15 znacích. Text obsahuje informaci o staničení místa nebo celého úseku události, o typu události, a poskytuje také informaci o rozsahu omezení nebo konkrétním opatření, viz Obr. 3 (DOPRAVNÍINFO.CZ, 2017).

Publikované texty lze obecně rozdělit do čtyř základních skupin:

- předem plánované události (uzavírky, opravy a údržba, stavební práce apod.),
- nepředvídatelné situace (dopravní nehoda, překážka provozu, odstavené vozidlo),
- vliv povětrnostních podmínek (vítr, snížená viditelnost, husté sněžení, déšť atd.),
- zvýšené intenzity provozu - silný provoz, kongesce atp. (HANZL, 2017).



Obr. 3- Proměnná dopravní značka společně se zařízením pro provozní informace na dálnici D1
Zdroj: vlastní

Součástí telematických aplikací označovaných jako zařízení pro provozní informace jsou ještě digitální teploměry zobrazující teplotu vzduchu a teplotu vozovky (Obr. 4).



Obr. 4 - Digitální teploměry na dálnici D1
Zdroj: HANZL, 2017

Liniové řízení provozu

Tento telematický systém je tvořen portály s proměnnými dopravními značkami nad vozovkou a vedle vozovky pozemní komunikace. Piktogramy značek vycházejí z (Revize TP 65, 2013) a jedná se zejména o kombinaci značek zákazových (např. nejvyšší dovolená rychlost), příkazových nebo výstražných (např. kolona, práce na silnici, jiné nebezpečí atp.). Vzdálenost portálů mezi sebou je okolo 1 – 1,5 km. Systém liniového řízení provozu automaticky podle aktuální dopravní situace postupně snižuje rychlost nebo mění organizaci provozu v jízdních pruzích tak, aby jízda proudu vozidel byla vždy co nejplynulejší a bezpečná. Tato telematická aplikace tedy zvyšuje plynulost provozu, čímž zároveň snižuje pravděpodobnost tvorby kolon a jejich rozsahu. Z tohoto důvodu se portály budují hlavně tam, kde dochází pravidelně a opakovaně ke zvýšeným intenzitám dopravy a tvorbě kolon, jako je např. D1 na příjezdu do Prahy, dále okolí většiny tunelů na českých dálnicích a vnější pražský okruh D0 (DOPRAVNÍINFO.CZ, 2017).



Obr. 5 - Portál liniového řízení provozu na vnějším pražském okruhu D0
Zdroj: Google Maps, 2017

Dohledový kamerový systém

Dohledový kamerový systém patří společně s DIS SOS hláskami k nejčastějším telematickým aplikacím, se kterými se na českých dálnicích můžeme setkat. Ačkoli se celá řada řidičů domnívá, že kamery slouží jako důkazní prostředek k záznamu vozidla při překročení nejvyšší dovolené rychlosti, opak je pravdou. Hlavním účelem zavádění kamerového systému je zejména správa a údržba pozemních komunikací. Díky online záznamu dopravního proudu je možné v jakoukoli denní a noční dobu sledovat základní charakteristiky dopravního proudu (intenzita, hustota, odstupy vozidel), dále vyhodnocovat aktuální meteorologickou situaci (vrstva sněhu na vozovce, mlha, náledí) nebo sjízdnost komunikací (tvorba kolon, dopravní nehoda, odstavené vozidlo atd.).

Na českých dálnicích jsou nejčastěji používány dva typy kamer, a sice kamery pevné (stabilní stanoviště, kontinuita záznamu), a kamery mobilní (přechodná doba jejich umístění, kritická místa s tvorbou kolon – snížení počtu jízdních pruhů např. vlivem stavebních prací). Výstupy z kamer jsou integrovány do tzv. Jednotného systému videoinformací, které následně využívají všechny složky integrovaného záchranného systému, správci komunikací, a v neposlední řadě také veřejnost ve sdělovacích prostředcích (DOPRAVNÍINFO.CZ, 2017).

Floating car data (FCD)

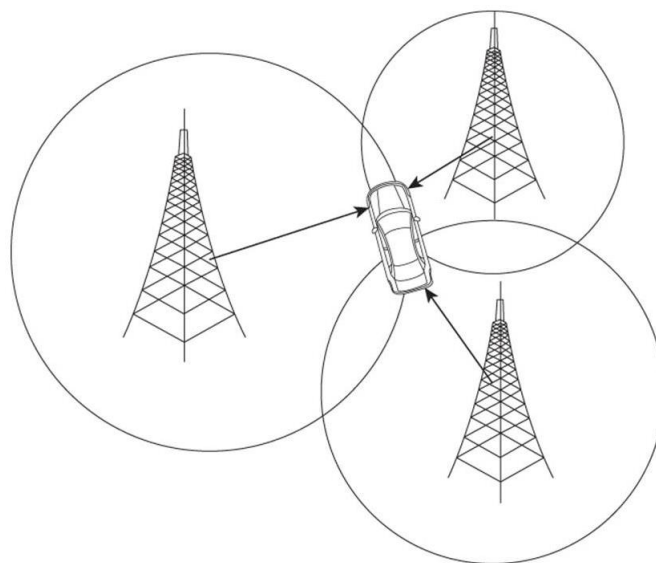
Metoda označovaná zkratkou FCD slouží na pozemních komunikacích k určování rychlosti jízdy dopravního proudu. Její princip spočívá v tom, že v aktuálním čase sbírá informace z mobilních telefonů jednotlivých řidičů o lokaci jejich vozidla, aktuální rychlosti a směru jízdy. Takto získaná data následně představují jeden z nejdůležitějších zdrojů vstupních informací pro inteligentní dopravní systémy (telematické aplikace) – každý mobilní telefon je tak možné označit za detektor charakteristik dopravního proudu, ze kterých je následně možné jednak vypočítat např. dojezdové časy do cíle, jednak informovat ostatní řidiče o dopravní situaci na trase před nimi. Celý systém FCD tak šetří správcům silniční infrastruktury nemalé investice do instalace a osazování telematických zařízení podél pozemních komunikací, jako jsou např. indukční smyčky ve vozovce, detektory vozidel využívající infračervené záření atd. Na následujícím Obr. 6 je schematicky zakreslen proces zveřejnění informace o aktuální dopravní situaci díky vzájemné kompatibilitě technologie FCD s telematickými aplikacemi (inteligentními dopravními systémy).



Obr. 6 - Technologie FCD a telematické aplikace (schéma)

Zdroj: MOBACOMMUNITY, 2017

Metoda FCD využívá data mobilní sítě (např. CDMA, GSM, GPRS) a její výhodou je, že pro správnou funkci nepotřebuje žádná speciální zařízení – stačí mít pouze zapnutý mobilní telefon, který slouží jako anonymní zdroj informací. Lokace mobilního telefonu v terénu se určuje buď metodou triangulace (Obr. 7), nebo z dat uložených provozovatelem sítě. Při vyhodnocování zjištěných dat je dále nutné brát v úvahu i kvalitu zjištěných dat. Z tohoto důvodu metoda FCD využívá složité algoritmy a sleduje mnoho telefonů tak, aby eliminovala např. souběžnou jízdu vlakové soupravy s vozidly jedoucími po paralelní pozemní komunikaci, což by určitě rychlost jízdy celého dopravního proudu mohlo do jisté míry zkreslovat (Encyklopedie Wikipedia, 2017).



Obr. 7 – Triangulace: schematický zakres lokace mobilního telefonu použitím průsečíku 3 nejsilnějších základů
Zdroj: Digital Archaeology, 2017

Závěr

Hlavním cílem tohoto příspěvku bylo popsat vybrané typy telematických zařízení na pozemních komunikacích, jejichž hlavním úkolem je zlepšení jednotlivých charakteristik dopravního proudu (intenzita, hustota, jízdní rychlost) včetně zvýšení bezpečnosti a snížení nehodovosti dopravy. Pro názornost byly popsány telematické aplikace doplněny fotodokumentací a odbornými schématy. V závěrečné části příspěvku je ještě popsána metoda FCD využívající data mobilní sítě, která v poslední době nachází oblibu u celé řady správců pozemních komunikací díky své nenáročnosti na speciální zařízení, jako je tomu u jiných telematických aplikací.

Tento článek doporučil na publikování ve vědeckém časopisu Mladá veda:

Ing. Ladislav Bartuška

Použitá literatura

1. HANZL, J., 2017. *Návrh alternativních tras páteřních komunikací pro případ mimořádných i plánovaných dopravních omezení: disertační práce*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta dopravní.
2. Revize TP 65: *Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích*, 2013 [online]. Praha: Ministerstvo dopravy ČR, [cit. 16. listopadu 2017]. Dostupné z: http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_65.pdf
3. Digital Archaeology (2014), [cit. 9. listopadu 2017]. Dostupné z: <http://apprise.info/science/archaeology/14.html>

4. DOPRAVNÍINFO.CZ - Jednotný systém dopravních informací pro ČR, [cit. 11. listopadu 2017]. Dostupné z: <http://dopravniinfo.cz>
5. MOBACOMMUNITY. Traffic Jam – prevention, [cit. 12. listopadu 2017]. Dostupné z: <https://mobacommunity.com/blogs/entry/Traffic-Jam-prevention>
6. Encyklopedie Wikipedia. Floating Car Data, [cit. 12. listopadu 2017]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Floating_car_data
7. Google Maps. Mapový portál, [cit. 8. listopadu 2017]. Dostupné z <http://maps.google.com>