Dopravně inženýrská data v českém prostředí: analýza dostupnosti, rozsahu a použitelnosti

Publikováno: 15. 8. 2013

Článek byl uveřejněn v Silničním obzoru 7-8/2011.

Článek se zabývá databázemi, které lze v ČR použít v oblasti dopravního inženýrství a výzkumu v souvislosti s řešením silničních dopravních nehod a zvyšováním bezpečnosti silničního provozu. Konkrétně se jedná o nehodová, dopravní (provozní) a silniční (stavební) data. Na příkladu je posouzena jejich dostupnost, rozsah a použitelnost. Jsou zmíněny jak veřejné zdroje, tak zdroje s omezeným přístupem; závěrem je provedeno srovnání a jsou uvedeny alternativní metody.

1. Úvod

Dopravní inženýrství se zabývá studiem, průzkumem, rozborem a prognózou jevů a zákonitostí v dopravě z hlediska komunikace [10]. Používá inženýrské postupy k tomu, aby byl zajištěn bezpečný, spolehlivý a ekonomický pohyb osob a zboží [13]; slovo „bezpečný“ je zde na prvním místě. Zvyšování bezpečnosti silničního provozu se zároveň neobejde bez podpory výzkumné, vývojové a expertní činnosti. Právě země, které dlouhodobě systematicky aplikují poznatky získané vědou a výzkumem (např. Velká Británie, Švédsko nebo Nizozemí), jsou ty, které vykazují nejlepší výsledky na poli zvyšování úrovně bezpečnosti silničního provozu [29].
Z doporučení zemí, vyspělých v bezpečnosti silničního provozu [16] vyplývá, že podkladem pro systematické aktivity jsou informace o nehodách, o provozu a o vybavení komunikace. Tyto tři databáze tvoří nezbytné minimum; dále je lze doplnit např. informacemi z registru vozidel, registru řidičů nebo údaji z nemocnic.
Dopravně inženýrská data lze samozřejmě získat pomocí vlastního sběru dat v terénu – to je však časově náročné. Efektivnější je proto využívat již existující databáze. Dále bude proto analyzována dostupnost, rozsah a použitelnost následujících databází:

- nehodová data,
- dopravní (provozní) data,
- silniční (stavební) data.

Objektivnost analýz dopravních nehod ve vztahu k prvkům komunikace a k dopravnímu zatížení je mj. podmíněna objektivností a úplností použitých databází [22]. Je tedy nutné mít k dispozici všechny tři databáze; jedině studiem výskytu nehod spolu s provozními a stavebními podmínkami lze získat objektivní závěry o příčinách vzniku nehod. Takto získané výsledky lze pak zobecnit a použít např. při srovnávání různých míst nebo pro hodnocení vlivu vybraných prvků [23].
U těchto databází existují v ČR jak veřejně přístupné zdroje, tak zdroje s omezenou přístupností. Obecně platí, že čím podrobnější (disagregované) zdroje jsou, tím je jejich přístupnost horší. Naopak veřejně dostupné zdroje jsou většinou agregované. Existují tudíž významné rozdíly mezi poskytovaným a potřebným rozsahem. Ty budou – pro tři zmíněné databáze – v následujícím textu popsány a zhodnoceny.

2. Nehodová data

2.1 Teorie

Pod pojmem nehodová data si lze představit veškerá data, která se vztahují k místu nehody, vozidlům a účastníkům nehody.

Nehodová data jsou nejprve sbírána orgány vyšetřujícími nehodu, tj. Policií ČR. Registrace nehody Policií ČR je podmíněna překročením limitu hmotné škody 100 tisíc Kč nebo osobními následky na zdraví. Konkrétně se na místě vytváří spis o nehodě, plánek místa nehody a doprovodné fotografie. Součástí spisu je standardizovaný Formulář evidence nehod v silničním provozu (tzv. protokol). Údaje z tohoto protokolu jsou po centrálním zpracování ukládány do databáze nehodovosti; jako výstup z ní vznikají statistiky nehodovosti [20]. Souhrnná nehodová data jsou pak vydávana Ředitelstvím služby dopravní policie Policejního prezidia ČR tiskem jako ročenky nehodovosti. Za roky 2008, 2009, 2010 a 2011 jsou dostupné i elektronicky na Internetu [25].
Databáze nehodovosti obsahuje statistická data o dopravních nehodách včetně informace o jejich účastnících a vozidlech. Údaje lze rozdělit do čtyř skupin:

- údaje o nehodě,
- údaje o místě nehody,
- údaje o vozidlech,
- údaje o účastnících nehody.

Zdroje registrovaných nehod, vedené Policií ČR, lze seřadit od podrobných (disagregovaných) k obecným (agregovaným):

- Formuláře evidence nehod v silničním provozu („protokoly“) k jednotlivým nehodám,
- Topografické sestavy nehod neboli „řádkové výpisy“ nehod seřazené podle komunikací,
- souhrnné údaje za rok (tzv. statistické přehledy o nehodovosti).

Vybrané údaje z řádkových výpisů a protokolů lze získat na pracovištích dopravní policie. Přístup je však komplikován kvůli přítomnosti osobních údajů účastníků nehody, dále s ohledem na časové a personální možnosti příslušných pracovníků Policie ČR.
Údaje z policejních protokolů jsou nenahraditelným zdrojem informací pro další činnost jako tvorbu kolizního diagramu a analýzu směřující k návrhu bezpečnostního opatření. Proto byla jejich nesnadná dostupnost již v minulosti mnohokrát řešena a to jak na stránkách Silničního obzoru [21, 23], tak v rámci výzkumných projektů [1, 30, 12]. Při řešení projektů byl také identifikován zásadní rozdíl mezi přístupem k datům podle potřeb Policie ČR a podle požadavků dopravních inženýrů: používaný systém příčin dopravních nehod vyjadřuje především právní aspekt jejich vzniku, tj. určuje pouze viníka, jenž nehodu způsobil. Pro potřeby dopravně bezpečnostní analýzy je však zapotřebí získat podstatně komplexnější přehled o příčinách nehod.
Nicméně tyto texty pochází z doby před celoplošným zavedením lokalizace dopravních nehod pomocí GPS. K tomuto zlomu došlo dne 1. 7. 2006 [27] zásluhou zprovoznění systému INFOBESI, vyvíjeného Centrem dopravního výzkumu, v .v .i. [30]. Tento systém byl navržen především za účelem lokalizace nehodových úseků; zavedení lokalizace nehod pomocí GPS bylo tedy jedním z kroků potřebných k jeho realizaci [26]. Původně se jednalo o neveřejný systém určený pro pracovníky státní a veřejné správy; v roce 2011 byl zpřístupněn veřejnosti. Systém využívá spojení lokalizovaných nehodových dat s dalšími databázemi – umožňuje tak např. sledování relativní nehodovosti nebo ukazatele ekonomických ztrát a následné vyhodnocování nehodových lokalit. Na základě těchto vyhodnocení pak lze navrhovat řešení prostřednictvím protinehodových opatření. Systém zároveň u těchto opatření umožňuje sledovat návratnost a efektivitu realizovaných opatření [8].
Dalším zlomem byl 1. prosinec 2008, kdy byla zprovozněna veřejně přístupná aplikace Dopravní nehody [7]. Tato aplikace je součástí geografického informačního systému Jednotná dopravní vektorová mapa (JDVM) [34], jehož správcem je Ministerstvo dopravy. Dostupná data pokrývají období od 1. 1. 2007 a jsou měsíčně aktualizována. Systém umožňuje zobrazení místa nehody v mapě spolu s policií registrovanými údaji. Způsoby zobrazení těchto informací jsou tři:

- Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě,
- Základní informativní výpis o nehodě,
- zobrazení v mapě spolu s údaji v tabulce.

Prvním způsobem lze získat agregované statistické údaje o nehodách ve vybrané obci [24]. Druhý a třetí způsob nabízí disagregované údaje k vybrané nehodě; jejich rozsah bude analyzován v následujícím textu.

2.2 Příklad

Rozsah dat bude v dalším textu demonstrován na příkladu konkrétní nehody. V originálních nehodových protokolech je registrováno celkem 59 údajů, přičemž každý z nich je dále členěn; celkem se tak jedná o téměř 450 informací o každé nehodě. V řádkovém výpise (Obr. 1) je naproti tomu vedeno 44 údajů, tj. o 15 méně než v protokolech.

OBEC	P38	P21	P39	P35	P28	P23	P24	P06	P07	P08	P10	P11	P12	P13A	P13B	P13C	P14 [*100KC]	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P22
	835	1		0	2	0	0	3	0	1	1	2	508	00	00	00	001030	2	1	1	1	1	1	1

P27	P29	P31	P32	P34	P44A	P44B	P48a	P48b	P49	P52A	P52B	P50b	den	p2A	P2B	C.J.	GPS X	GPS Y
0				1	3	3	3	0	0	3	1	0	ST	21.02.2007	1500	0268	-615610,234	-1167324,949

Obr. 2 Ukázka výstupu informací o nehodě v systému INFOBESI (sloupec je s ohledem na čitelnost údajů rozdělen na tři části)

Třetím zdrojem ke srovnání jsou informace z prostředí JDVM. Základní informativní výpis o nehodě nabízí dvoustránkový výstup ve formátu PDF, který obsahuje výřez mapy a údaje o nehodě (Obr. 3). Informace lze chápat jako řádkový výpis (Obr. 1) v nekódované formě; rozsah je plně srovnatelný.

Obr. 4 Ukázka alternativního výstupu informací o nehodě v JDVM [7] (řádek je s ohledem na čitelnost údajů rozdělen na čtyři části)

Rozsah Základního informativního výpisu o nehodě (Obr. 3) je ve srovnání s tabulkovým výstupem (Obr. 4) téměř dvojnásobný. Nevýhodou však je, že výpis lze získat vždy jen k vybrané nehodě; tabulkový výstup lze oproti tomu zobrazit i k více nehodám, které uživatel v mapě označí.
Srovnání INFOBESI a JDVM odráží rozdílné pojetí obou systémů: jsou určeny každý pro jinou cílovou skupinu. Zatímco INFOBESI je vytvořeno pro odborníky, uživateli JDVM jsou především pracovníci státní správy. Jeho přínosem je zjednodušení statistického vyhodnocování [3, 28].
Na závěr srovnání rozsahu zdrojů nehodových dat lze uvést porovnání počtu údajů u konkrétní prezentované nehody ve srovnání s 59 údaji v protokolu:

- 50 údajů v INFOBESI,
- 44 údajů v řádkovém výpise,
- 44 údajů v Základním informativním výpisu o nehodě v JDVM,
- 23 údajů v tabulkovém výstupu v JDVM.

Srovnáme-li maximální a minimální z uvedených rozsahů, tj. policejní protokol s tabulkovým výstupem JDVM, zjistíme následující dostupnost jednotlivých kategorií údajů:

- cca 75 % údajů o nehodě,
- cca 50 % údajů o místě nehody,
- cca 25 % údajů o vozidlech,
- žádné údaje o účastnících nehody.

2.3 Shrnutí

Policejní data o nehodách jsou základem veškerých nehodových studií. Proto je škoda, že z jejich portfolia (spis, plánek, fotografie) je využíván (navíc s obtížemi) jen zlomek údajů v podobě protokolů, příp. ještě méně obsažných řádkových výpisů. Tato omezení jsou však dána příslušnými zákony. To stejné platí i pro veškeré informace z rezortu pojišťoven a zdravotnictví.
Podobně legislativně omezené jsou i všechny informace soudních znalců dopravních nehod – ti jsou vázani mlčenlivostí a výsledky jejich práce (znalecké posudky) nesmí být využity k jiným účelům než jako podklad pro rozhodnutí soudu. Přitom se jedná o informace s vůbec nejvyšším stupněm podrobnosti.
Východiskem z této situace by měly být nově vytvářené systémy jako zmíněné JDVM, resp. INFOBESI. Tyto systémy jsou (resp. budou) přístupné veřejně a on-line. Základní informativní výpis o nehodě v JDVM má rozsah srovnatelný s policejním řádkovým výpisem, INFOBESI je doplněno ještě o další údaje. JDVM je určeno především pro státní správu; naopak odborněji zaměřené INFOBESI se dále vyvíjí: perspektivní budou především možnosti návrhu protinehodových opatření a hodnocení jejich účinnosti [8]. Časové pokrytí obou systémů je však vázáno na GPS lokalizaci: neobsahují tedy žádné záznamy před rokem 2007, což omezuje jejich využití pro dlouhodobější (např. pětileté) analýzy.

3. Dopravní data

3.1 Teorie

Jednou ze základních charakteristik dopravního proudu je intenzita. Primárním zdrojem dat intenzity dopravy jsou výstupy z celostátních sčítání dopravy prováděných v pětiletých intervalech. Poslední sčítání provedlo v roce 2010 sdružení firem CEDIVAMP vedené Centrem dopravního výzkumu, v. v. i. [2].
Agregovaná data celostátního sčítání dopravy jsou dostupná v tištěné verzi [31] po jednotlivých krajích. Výsledky obsahují hodnoty roční průměrné denní intenzity (RPDI) každého sčítacího úseku pro 13 kategorií vozidel, dále např. poměr intenzity protisměrných proudů nebo koeficienty vyjadřující poměr intenzity k ročnímu průměru. Přiložena je i mapa kraje a plánky vybraných měst. Výsledky sčítání jsou po registraci dostupné i na webu Ředitelství silnic a dálnic (ŘSD) [5]. Kromě základních výsledků jsou k dispozici i podrobné výsledky, které navíc obsahují hodnoty padesátirázové a špičkové hodinové intenzity dopravy; dále také údaje pro hlukové a emisní výpočty podle TP 219 [14]. Základní údaje lze také hledat v interaktivní mapě.
Doplňkovým zdrojem dopravních dat jsou také výsledky dlouhodobého sčítání dopravy z automatických detektorů dopravy ve správě ŘSD. Ty jsou každoročně vyhodnocovány a vydávány tiskem pod názvem „Automatické sčítání dopravy na silnicích a dálnicích.“ Ke každému stanovišti jsou zpracovány tabulky a grafy, poskytující podrobné informace o variacích intenzity a skladby dopravního proudu. Detektory jsou však umístěny především na dálnicích a silnicích I. třídy; např. v roce 2005 se jednalo celkem o 133 stanovišť [15].

3.2 Příklad

Na Obr. 5 je ukázka z tištěné verze výsledků celostátního sčítání dopravy z roku 2010. Jedná se o část tabulky, která přísluší úseku, kde došlo ke konkrétní nehodě zmíněné v předchozím textu.

PČ	SIL	ÚSEK	LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV	TNV	PS	ALFA	BETA	GAMA	C
94	394	6-1860	470	151	7	45	20	149	58	0	6	7	913	5152	54	6119	682	-	-	1,43	-	11

Obr. 6 Ukázka informací ke sčítacímu úseku z webové verze celostátního sčítání dopravy 2010 [5]

Ze srovnání Obr. 5 a 6 je zřejmé, že webové verze nabízí větší množství potřebných informací.

3.3 Shrnutí

Uvedená tištěná verze je zpoplatněna; volně dostupný je webový zdroj výsledků sčítání. Jeho datový rozsah však očividně postačuje dopravně inženýrským účelům.
Přínosné by bylo i zveřejňování výsledků automatického sčítání dopravy (ASD). Stanoviště ASD pokrývají, ve srovnání s celostátním sčítáním dopravy, jen zlomek sítě; nespornou předností je však jeho neustálá aktualizace. Autor článku [15] uvádí: „Začlenění informací ze stanovišť ASD do jednotného systému dopravních informací, který se v současné době buduje na ŘSD ČR, přinese viditelný efekt i účastníkům silničního provozu a to formou aktuálních informací o dění na komunikacích.“ Kromě využití aktuálních (dynamických) dat by se však mělo pamatovat i na archivaci za účelem využití dlouhodobých (statických) dat v budoucnu, např. pro zpřesnění výpočtů RPDI.

4. Silniční data

4.1 Teorie

Stejně jako dopravní data, i silniční data lze rozdělit na dynamická a statická. Jako zdroj aktuálních dat o dopravní situaci lze využít Jednotný systém dopravních informací (JSDI) [9, 33]. Jedná se o komplexní prostředí pro sběr, zpracování, sdílení, publikování a distribuci dopravních informací a dopravních dat o aktuální dopravní situaci v celé ČR. Cílem systému je zajistit průjezdnost a sjízdnost silniční sítě a mít průběžný aktuální přehled o jevech a událostech, které průjezdnost či sjízdnost omezují [32]. Publikace a distribuce dopravních informací se realizuje prostřednictvím zařízení pro provozní informace na dálnicích, RDS-TMC vysíláním nebo pomocí datového rozhraní na základě smlouvy s odběrateli. Nejvyužívanějším zdrojem je však centrální dopravní portál na webu „Dopravní info“ [6].
Statická silniční data (tzv. pasportní data) mají dva zdroje [14]:

- pro místní a veřejně přístupné účelové komunikace je to pasport komunikací příslušné obce,
- pro dálnice a silnice je to pasport odboru silniční databanky ŘSD.

Pasporty komunikací jednotlivých obcí nebo měst se od 60. let 20. století vedly graficky a tabelárně. Od 90. let se zavádí v podobě GIS, doplněné o vizuální informace, především lokalizované fotografie a videozáznamy [4]. Jejich forma je každopádně velmi variabilní a nelze je považovat za jednotný zdroj dopravně inženýrských dat [17].
Data pasportu silniční databanky jsou dostupná na vyžádání na základě předávacího protokolu. Jedná se o zapůjčení dat pouze pro konkrétní účel, data nesmějí být dále poskytována ani šířena a to ani v přepracovaném tvaru. Rozsah těchto dat je zřejmý z výpisu na webu ŘSD [19], další popis je např. v TP 184 [11]. Z uvedeného rozsahu dat se oblasti dopravního inženýrství a bezpečnosti týká nejvíce:

- pasportizační popis komunikací,
- popis křižovatek,
- geometrické vedení trasy,
- drsnost, podélná a příčná nerovnost, příp. další proměnné parametry,

- sčítání dopravy.

Data silniční databanky jsou dvakrát ročně aktualizována. Jsou vedena databázově s dělením na čtyři databáze – křižovatky, uzly, úseky a pasport – které jsou vzájemně provázány. Pro ilustraci lze uvést, jaké informace jsou obsaženy např. v pasportizačním popisu komunikací. Jedná se o popis dopravních směrů, šířky jízdních pruhů, popis středního dělícího pásu, přídatných a přidružených pruhů, stromořadí, krytu vozovky, dopravních omezení, záchytných bezpečnostních zařízení, popis vybavení komunikace ad.
Doplňkovým veřejným zdrojem je také webová mapová aplikace Silniční a dálniční síť ČR [18]. Ta zobrazuje vybraná data silniční databanky a umožňuje i vyhledávání, např. podle hodnot staničení nebo čísel úseků a uzlů. Aktualizace dat probíhá dvakrát ročně v souladu s aktualizací dat silniční databanky.

4.2 Příklad

Jediným plně veřejným zdrojem statických silničních dat je JDVM. Zde se jedná o vybraná data pasportizačního popisu; ve srovnání s uvedeným výčtem dat silniční databanky se však jedná jen o zlomek potřebných dat. Na Obr. 7 je ukázka výstupu informací o komunikaci z prostředí JDVM; opět se jedná o místo konkrétní vybrané nehody.

Třída komunikace	Číslo silnice	Mezinárodní tah	Dopravní směry	Druh vozovky	Počet jízdních pruhů	Počet jízdních pruhů vlevo	Druh objektu
II. třídy	394	;;;	obousměrný úsek	živičný lehký	2	1	

Druh středního dělícího pásu	Šířka vozovky (m)	Vybavení komunikace vpravo	Vybavení komunikace vlevo	Druh řízení dopravy	Zeď vlevo	Zeď vpravo
	0					

Obr. 8 Ukázka výstupu informací k úseku z webové mapové aplikace ŘSD [18] (sloupec je s ohledem na čitelnost údajů rozdělen na dvě části)

4.3 Shrnutí

Jednoznačně unikátním komplexním zdrojem statických dat je silniční databanka (SDB) ŘSD, především její pasportní data. Struktura výstupů z jejich databází je však náročná na orientaci uživatele a další zpracování. Taktéž je nutno pamatovat na pololetní periodu aktualizací. Aktualizace některých dat je z ekonomických důvodů dlouhodobě odsouvána – to se týká např. protismykových vlastností vozovek.
Představení dílčích výstupů ze systému JDVM lze chápat jen jako doplněk, ne jako náhradu SDB. Naproti tomu mapová aplikace ŘSD – coby „prohlížečka“ vybraných údajů SDB – má jistý potenciál dalšího rozvoje a uspokojení potřeb odborné veřejnosti.

5. ZÁVĚR

V úvodu bylo konstatováno, že efektivní provádění dopravně inženýrské i výzkumné činnosti lze podpořit zpřístupněním databází nehodových, dopravních a silničních dat. Na příkladu konkrétní nehody byla demonstrována jejich dostupnost a rozsah.
Uvedené příklady ukazují, že použitelnost veřejně dostupných databází nehodových i silničních dat není dostatečná. Výjimkou jsou dopravní data vycházející z výsledků celostátního sčítání dopravy 2010, kdy veřejně přístupná webová verze poskytuje všechny potřebné informace. Systémy však existují odděleně, což ztěžuje vyhledávání dat a potřebných souvislostí. Některé údaje nadále zcela chybí, např. dopravní značení; přitom to by nemělo být opominuto v žádné analýze nehodovosti.
Krátkodobým řešením je aktualizace a rozšiřování výstupů z aktuálně používaných systémů. Řešením v dlouhodobém horizontu by mohla být změna systému poskytování dat; ta však naráží na podmínky dané legislativním rámcem.
Alternativní možností je využití jiných dat, nezávislých na popisovaných databázích. Jedná se o tzv.

nepřímé ukazatele bezpečnosti, u kterých existuje vztah k počtu nehod – je to např. překračování nejvyšší dovolené rychlosti, používání zádržných systémů ve vozidlech nebo tzv. dopravní konflikty („skoronehody“).

Článek byl zpracován za podpory projektu výzkumu a vývoje Ministerstva dopravy č. CG711-078-160 „Vývoj metodiky hodnocení účinnosti opatření ke zvýšení bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích.“

REFERENCE:

[1] Andres, J. a kol. Metodika identifikace a řešení míst častých dopravních nehod. Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., Brno, 2001.
[2] Bartoš, L., Martolos, J., Dont, M., Tesař, I. Celostátní sčítání dopravy na silnicích a dálnicích v ČR v roce 2010. Silniční obzor, roč. 71 (2010), č. 9, s. 240-243. Článek dostupný na adrese http://www.cdv.cz/file/clanek-celostatni-scitani-dopravy-na-silnicich-a-dalnicich-v-cr-v-roce-2010/
[3] Benediktová, V. Policie představila nové mapy nehodovosti. Tisková zpráva Policie ČR ze dne 1. 12. 2008 dostupná na adrese http://www.policie.cz/clanek/policie-predstavila-nove-mapy-nehodovosti.aspx
[4] Borový, P. Informační zdroje pro řešení dopravně inženýrských úkolů. In Sborník semináře VIII. dopravně-inženýrské dny – Nové dopravně inženýrské metody a nové trendy technologií pro zlepšování provozu na pozemních komunikacích České republiky, 6. – 7. 6. 2007, Mikulov, s. 47-51.
[5] Prezentace výsledků celostátního sčítání dopravy 2010 – http://scitani2010.rsd.cz/
[6] Dopravní info – http://www.dopravniinfo.cz/
[7] Dopravní nehody – http://jdvm.msquare.cz/cz/s501/
[8] Filakovská, M., Rada, J. Expertní systém pro vyhodnocení a plánování údržby komunikací z pohledu bezpečnosti. In Sborník 5. mezinárodní konference o zvyšování bezpečnosti silničního provozu BRNOSAFETY 2011, 2. – 3. 6. 2011, Brno, s. 23-26.
[9] Jednotný systém dopravních informací – http://www.jsdi.eu/
[10] Kočárková, D., Kocourek, J., Jacura, M. Základy dopravního inženýrství. 2. vydání. České vysoké učení technické v Praze, 2009.
[11] Koňárek, Z. a kol. Systém hospodaření s pozemními komunikacemi. Technické podmínky č. 184. Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., Brno, 2007.
[12] Landa, J. a kol. Metodický postup pro hodnocení a odstraňování bezpečnostních rizik na pozemních komunikacích – metodická příručka pro veřejnou správu. CityPlan spol. s r. o., 2006.
[13] Landa, J. Úloha dopravního inženýrství při zvyšování bezpečnosti silničního provozu. Dopravní inženýrství, roč. 2 (2007), č. 2, s. 13-14.
[14] Martolos, J. a kol. Dopravně inženýrská data pro kvantifikaci vlivů automobilové dopravy na životní prostředí. Technické podmínky č. 219. EDIP, s.r.o., Liberec, 2009.
[15] Míšek, J. Úloha automatického sčítání dopravy. Dopravní inženýrství, roč. 1 (2006), č. 2, s. 14-15. Článek dostupný na adrese http://www.dopravniinzenyrstvi.cz/clanky/uloha-automatickeho-scitani-dopravy/
[16] Road Safety Manual: Recommendations from the World Road Association (PIARC). Route2market, Quebec, 2003.
[17] Ryšavý, I. Není pasport jako pasport. Moderní obec, roč. 13 (2007), č. 6, s. 34. Článek dostupný na adrese http://www.mkconsult.cz/download/ModerniObec.pdf
[18] Silniční a dálniční síť ČR 1/2011 – http://geoportal.jsdi.cz/geoportal_RSDCR/default.aspx
[19] Silniční databanka Ostrava – http://www.rsd.cz/Silnicni-a-dalnicni-sit/Silnicni-databanka-Ostrava/
[20] Skládaný, P., Tecl, J. Statistika a databáze nehodovosti. In Bezpečnost silničního provozu – aktuální poznatky. Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., Brno, 2011 (v tisku).
[21] Slabý, P. Aktivace výzkumu dopravní nehodovosti v letech 1996 – 1999. Silniční obzor, roč. 58 (1997), č. 2, s. 53-56.
[22] Slabý, P., Dusbaba, K. Statistická analýza dopravních nehod – 1. část. Silniční obzor, roč. 59 (1998), č. 1, s. 8-10.
[23] Slabý, P. Výzkum dopravní bezpečnosti na ČVUT Praha. Silniční obzor, roč. 64 (2003), č. 5, s. 113-116.
[24] Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu ve vybrané lokalitě. Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., Praha, 2011. Dokument dostupný na adrese www.jdvm.cz/jdvm_docs/stat/metodika_lokalita.pdf
[25] Statistika nehodovosti – http://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx
[26] Striegler, R., Tučka, P. Systém GPS v lokalizaci dopravních nehod na pozemních komunikacích. In Sborník příspěvků 4. mezinárodní vědecké konference Nové výzvy pro dopravu a spoje, díl III, s. 100-106. Univerzita Pardubice, 14. – 15. 9. 2006.
[27] Tesařík, J. Lokalizace míst nehod na pozemních komunikacích. Dopravní inženýrství, roč. 1 (2006), č. 2, s. 6-8.
[28] Tesařík, J. Vizualizace míst nehod a nehodová situace v roce 2009. Dopravní inženýrství, roč. 5 (2010), č. 1, s. 5-7.
[29] Towards Zero: Ambitious Road Safety Targets and the Safe System Approach. OECD Publications, Paris, 2008. Publikace dostupná na adrese http://www.internationaltransportforum.org/Pub/pdf/08TowardsZeroE.pdf

[30] Tučka, P. a kol. Informační systém pro podporu rozhodování v oblasti bezpečnosti silničního provozu. Výstupy projektu výzkumu a vývoje Ministerstva dopravy dostupné na adrese http://www.mdcr-vyzkum-infobanka.cz/1f44l-046-120-informacni-s-5940.aspx
[31] Výsledky sčítání dopravy na dálniční a silniční síti v roce 2010. Sdružení CEDIVAMP, 2011.
[32] Winter, J. Cenné dopravní informace zdarma. Moderní obec, roč. 15 (2009), č. 6, s. 14.
[33] Zvára, J. Jednotný systém dopravních informací pro ČR – šance pro bezpečnější a plynulejší dopravu. Silniční obzor, roč. 69 (2008), č. 11, s. 285-287.
[34] Žežula, Š. Doprava a mapy. Doprava, roč. 48 (2006), č. 6, str. 8-9. Článek dostupný na adrese http://www.revuedoprava.cz/file/doprava-6-2006-doprava-a-mapy/