

## Literatura

- [1] EN 12697-49 Bituminous mixtures – Test methods for hot mix asphalt – Part 49: Determination of friction after polishing. January 2014.
- [2] ČSN EN 12697-49 Asfaltové směsi – Zkušební metody pro asfaltové směsi za horka – Část 49: Stanovení součinitele tření po ohlazení. Červenec 2014.
- [3] DAŠKOVÁ, J., NEKULOVÁ, P., NEKULA, L.: Proč využívat laboratorní zkoušku Wehner/Schulze při návrhu obrusných vrstev. In Konference Asfaltové vozovky 2015. Praha: PRAGOPROJEKT, a.s., 2015. s. 1-8. ISBN: 978-80-903925-7- 1.
- [4] DAŠKOVÁ, J., NEKULOVÁ, P., NEKULA, L.: Implementation of EN 12697- 49 standard into practice. In Proceedings of 6th Eurasphalt & Eurobitume Congress, 1st - 3rd June 2016. 1st Edition. Praha: Faculty of Civil Engineering and Guarant International s.r.o., 2016. s. 1-8. ISBN: 978-80-01-05962- 3.
- [5] DO, M. T., KANE, M., CERESO, V.: Laboratory test methods for polishing asphalt surfaces and predicting their skid resistance. TRB 92nd Annual Meeting (Transportation Research Board), Jan 2013, France. 16p.

## Lektorský komentář

Autorky příspěvku vcelku objektivně popisují jednu z příčin obtížného zavedení zkušební normy pro hodnocení asfaltových směsí. Chyby, které se v normě vyskytují, určitě nepřispívají k většímu rozšíření metody. Využití zkušební metody je již ve druhé generaci výrobních norem na asfaltové směsi umožněno, normy řady EN 13108 obsahují kategorie pro hodnocení, určit ovšem vhodnou kategorii vzhledem k malému množství naměřených dat nelze, převzít hodnotu ze zahraničních předpisů vzhledem k nízké korelaci také nelze. Problémem je samozřejmě i omezený okruh výrobců laboratorního zařízení. Pokud jsou informace správné, tak existují pouze 2 výrobci, přičemž výrobce z České republiky zkonstruoval zatím jen jedno zařízení. Na obrázku 1 je vyobrazeno zařízení sestavené pro potřeby VUT v Brně a také další zařízení, které je označeno jako původní. Popisek je trochu matoucí, neboť lze obě zařízení použít pro měření a následně stanovení součinitele tření po ohlazení, nejedná se tedy o nové a původní zařízení, byt' je české zařízení zmodernizované.

Prezentace zkušeností autorek v rámci jednání CEN/TC 227/WG 1 může přispět k urychlení revize normy, a tím k opravě chyb a vyjasnění pojmů.

V době, kdy se klade stále větší důraz na bezpečnost při provozu na pozemních komunikacích, je stálost vyhovujících protismykových vlastností nutností. Zhotovitelům může zkušební postup pomoci optimalizovat složení směsi, hodnotit ohladitelnost směsi tímto zkušebním postupem vzhledem k výše uvedenému zatím podle mého názoru nelze.

Ing. Petr Svoboda, Sdružení pro výstavbu silnic

## Zvyšování samovysvětlitelnosti extravilánových úseků silnic I. třídy



Ing. Jiří Ambros, Ph.D.

Oblast hodnocení bezpečnosti a strategií  
Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.



Ing. Michal Caudr

Generální ředitelství, provozní úsek  
Ředitelství silnic a dálnic ČR

Jedním z přístupů ke zvýšení bezpečnosti silničního provozu je úprava komunikací na samovysvětlitelné, tj. takové, které splňují očekávání účastníků provozu a vyvolávají svým utvářením bezpečné chování. Neexistuje však žádný návod jak měřit a hodnotit samovysvětlitelnost. To bylo motivem projektu SAMO, řešeného Centrem dopravního výzkumu, v. v. i. Článek shrnuje jeho metodologii, založenou na rychlostní konzistenci (rozdílech rychlosti mezi přínými úseky a navazujícími směrovými oblouky) a z ní odvozené optimalizaci (pomocí dopravního značení nebo změn směrového vedení), která byla ve spolupráci s Ředitelstvím silnic a dálnic ČR aplikována na extravilánových úsecích silnic I. třídy.

[Klíčová slova: bezpečnost silničního provozu, samovysvětlitelné komunikace, rychlostní konzistence]

Road traffic safety measures include adaptation of self-explaining roads, i.e. roads which are consistent with users' expectations and elicit safe behaviour by their design. However, there are no guidelines on how to measure and assess the self-explaining performance. This task became the motive of the SAMO research project conducted by the Transport Research Centre (CDV). The paper summarizes the developed methodology based on speed consistency (differences between speeds on tangents and adjacent curves) and optimization deduced (through traffic control devices or alignment improvements) which was jointly with the Road and Motorway Directorate of the Czech Republic applied on rural first-class roads sections.

[Keywords: traffic safety, self-explaining roads, speed consistency]

### 1. ÚVOD

Bezpečnost silničního provozu na českých silnicích není dostatečná; z vyhodnocení plnění Národní strategie bezpečnosti silničního provozu 2011–2020 (NSBSP 2020) za rok 2015 [1] vyplývá, že se nedaří plnit požadované cíle. Za této kritické situace je nutno hledat nová řešení. Mezi opatřeními NSBSP 2020 je „postupná přestavba silniční sítě na principech samovysvětlujících a odpouštějících komunikací“. Silnice se za samovysvětlující považují tehdy, když splňují očekávání účastníků provozu a vyvolávají bezpečné chování pouze svým utvářením [2]; metodika provádění bezpečnostního auditu

[3] uvádí, že samovysvětlitelnost pozemních komunikací je založena na myšlence důležitosti vlivu uspořádání komunikace na volbu rychlosti a dopravního chování. Tyto koncepty jsou však spíše teoretické – neexistuje žádný návod jak měřit a hodnotit samovysvětlitelnost. To bylo motivem dvouletého projektu „Zvýšení samovysvětlitelnosti pozemních komunikací pomocí optimalizace směrových návrhových prvků“ (akronym SAMO), řešeného Centrem dopravního výzkumu, v. v. i. (CDV) v rámci Programu BETA Technologické agentury ČR.



Hlavním výstupem projektu SAMO je **certifikovaná metodika** [4], která poskytuje návod a nástroje k praktickému hodnocení a následnému zvyšování samovysvětlitelnosti pozemních komunikací. K tomu byl využit koncept rychlostní konzistence (rozdílů rychlosti mezi přímými úseky a navazujícími směrovými oblouky) a z ní odvozené optimalizace (pomocí dopravního značení nebo změn směrového vedení). Řešitelé z CDV ve spolupráci s GŘ ŘSD ČR vytvořili metodologii hodnocení a aplikovali ji na extravilánových úsecích silnic I. třídy. Článek navazuje na předchozí pilotní studie [5, 6] a shrnuje jednotlivé kroky zmíněné metodiky, včetně příkladů.

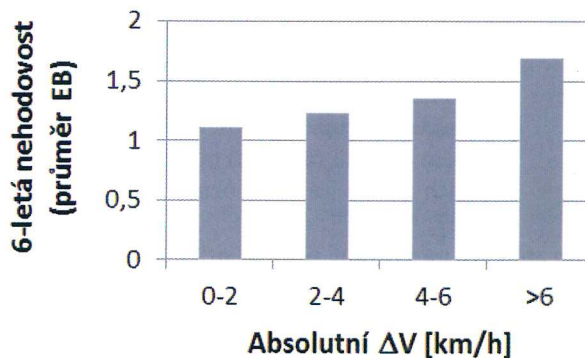
## 2. IDENTIFIKACE KRITICKÝCH SMĚROVÝCH OBLOUKŮ

- K rozdělení zájmové sítě** (extravilán I. tříd) na přímé úseky a směrové oblouky byl vyvinut a aplikován vlastní matematický postup segmentace (podrobnosti viz [4]). Některé identifikované segmenty však byly relativně krátké – byla zvolena minimální délka 200 m.
- Byla využita **data z flotily plovoucích vozidel** (FCD) od firmy Princip a.s. (záznam z cca 1 000 vozidel po dobu 8 měsíců s frekvencí 4 Hz) – pro každý datový bod byl využit čas a GPS poloha, ze kterých byla určena rychlost. Pro analýzy vztahů mezi rychlostí, geometrií a bezpečností je však potřeba získat tzv. **neovlivněnou (volnou) rychlost** (rychlost, která není ovlivněna kongescemi, organizací dopravy nebo počasím). Tradičně se neovlivněná rychlost určuje ručním výběrem osamocené jedoucí vozidlo (s dostatečnými mezerami) – tento postup ale nelze aplikovat na plovoucí vozidla. S použitím shlukové analýzy (podrobnosti viz [4]) byl pro každý segment určen 85. percentil rychlosti. Aby údaje o rychlosti v jednotlivých segmentech byly reprezentativní, byly vybrány pouze **úseky s opakovanými průjezdy** (min. 100 průjezdů). Dále byla ověřena **reprezentativnost rychlosti**, určené z FCD dat, a to srovnáním s rychlostí ze statistických radarů: zjištěný rozdíl cca 2 km/h byl přijatelný.
- Protože však FCD data nepokrývala celou analyzovanou síť, byly nejprve odvozeny **statistické modely**.

- Ze souboru úseků se známými rychlostmi byly odvozeny regresní (predikční) modely, tj. rovnice udávající vztah mezi rychlostí a vybranými parametry (zvláště pro přímé úseky a směrové oblouky).
- Získané rovnice byly aplikovány na zbývající úseky (kde nebyly známy rychlosti): dosazením hodnot parametrů byly získány **predikce rychlosti**.

Jako potenciální parametry regresního modelu byly ke každému segmentu přiřazeny hodnoty intenzity dopravy, geometrických parametrů trasy, šířkového uspořádání apod. Byly vyloučeny směrově rozdělené úseky, vícepruhové, příp. s dalšími nestandardními prvky, které mohou ovlivňovat rychlost (křižovatka, zastávka VHD, železniční přejezd, radar apod.). Nejprve byl vytvořen rychlostní model pro přímé úseky; následně pro směrové oblouky, kdy jedna z proměnných byla predikovaná rychlost v přímém úseku.

- Aby byla prokázána **vypovídací hodnota modelů**, byla navíc ověřena a prokázána validita vypočtené rychlostní konzistence vůči dlouhodobému průměru nehodovosti (empirickému bayesovskému odhadu EB, viz [7]). Srovnání bylo v kategoriích rychlostní konzistence, pro které byl určen průměr EB. V každé kategorii bylo min. 10 záznamů. Graf na obr. 1 ukazuje očekávanou závislost: s narůstajícím rozdílem rychlostí roste i nehodovost – zhoršující se konzistence vede k poklesu bezpečnosti. Graf potvrzuje, že **nejbezpečnější úseky jsou samovysvětlující (dochází na nich k nejmenším změnám rychlosti)**.



Obr. 1 Srovnání absolutní rychlostní konzistence s 6letým průměrem nehodovosti

- Jak bylo uvedeno, zmíněné rychlostní modely byly vytvořeny na vybraných úsecích, pokrývaly tudíž jen část celkové sítě extravilánu I. tříd. Za účelem rozšíření analýzy byly **modely aplikovány na zbývající části sítě**. Aby byl rozsah pokryté sítě co největší, byly pro výběr použity podmínky minimální délky přímého úseku 200 m a minimální délky navazujícího směrového oblouku 50 m (na rozdíl od 200 m, použitých pro tvorbu modelu). Z výběru byly opět vyloučeny „rušivé“ vlivy (z pohledu rychlosti). K výsledným 992 segmentům byly přiřazeny hodnoty jednotlivých (již dříve zmíněných) proměnných. Dosazením hodnot do rychlostních modelů byly získány **predikce rychlosti na všech segmentech**.

Z rozdílů predikovaných hodnot rychlosti v přímých úsecích a v navazujících směrových obloucích byla určena rychlostní konzistence. Byl vytvořen „žebříček“ a z něj **vybráno 117 kritických oblouků** podle kritérií rychlostní konzistence  $< -4$  km/h, poloměru oblouku  $< 400$  m a rozdílu křivolakosti  $> 180$  g/km.

## 3. NÁVRH OPTIMALIZACE KRITICKÝCH SMĚROVÝCH OBLOUKŮ

Lze rozlišit dvě základní metody optimalizace: nízkonákladově (pomocí dopravního značení nebo dopravních zařízení) nebo stavebně (úprava smykových vlastností, klopení, směrového vedení). Z ekonomického hlediska se častěji aplikují **nízkonákladová opatření**; lze je použít i jako dočasnou variantu do doby provedení definitivního řešení stavebního charakteru. S tímto zaměřením byly analyzovány zahraniční praktiky, především ohledně směrových sloupků, výstražných značek a vodicích tabulí. Rešerše (viz přílohy metodiky [4]) byla provedena



dena ve více než 20 evropských zemích a zahrnovala studium relevantních předpisů i osobní konzultace s vybranými experty. Bylo zjištěno, že lze rozlišit několik skupin přístupů k této problematice. Ideální je tzv. **racionální přístup, založený na hodnocení a kategorizaci rizika podle rychlostní konzistence**, přičemž rychlost není nutno měřit, ale lze ji určit pomocí výpočtu (modelovat).

Na základě uvedeného rešerše a analýz byl zvolen vlastní systém optimalizace. Byl v něm uplatněn postup podle německých předpisů, s hodnotami odvozenými z vlastních dat, ve dvou krocích:

1. hodnocení oblouku podle rychlostní konzistence, mezní rychlosti (podle ČSN 736102) nebo poloměru,
2. vhodnost kombinace poloměru oblouku a délky předchozího přímého úseku  $R$ , dále návaznost poloměrů navazujících oblouků  $R_1$  a  $R_2$  (je-li délka mezipřímé  $< 300$  m). Toto hodnocení v kontextu okolních prvků se také označuje jako „relační design“.

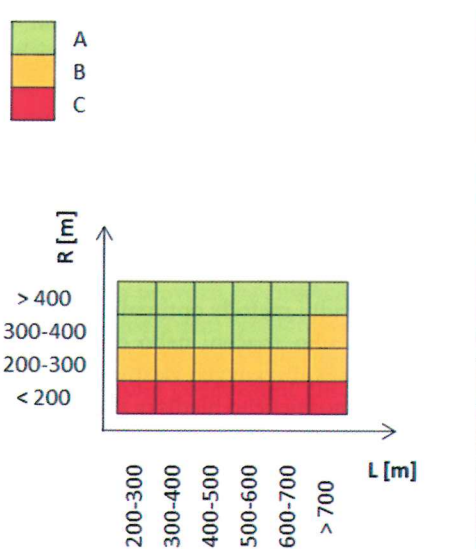
**Postup aplikace na vybrané silniční síti** je následující:

1. Určení rychlostní konzistence ( $\Delta V$ ) oblouků postupem uvedeným v předchozím textu.
2. Expertní stanovení kategorií na základě hodnot rychlostní konzistence ( $\Delta V$ ) nebo mezní rychlosti ( $V_m - 10$ ) a poloměru ( $R$ ). Tab. 1 uvádí rozmezí odvozená z hodnocení 117 oblouků.

**Tab. 1** Rozmezí hodnot rychlostní konzistence, mezní rychlosti a poloměru oblouku pro kategorie A, B, C

	$\Delta V$ [km/h]	$(V_m - 10)$ [km/h]	$R$ [m]
A	$> -5$	$> 90$	$> 300$
B	$-5$ až $-10$	$80 - 90$	$200 - 300$
C	$< -10$	$< 80$	$< 200$

3. Vytvoření grafů pro hodnocení relačního designu. Viz obr. 2.



**Obr. 2** Grafy pro hodnocení relačního designu

4. Posouzení jednotlivých oblouků izolovaně (podle tab. 1) i relačně (podle obr. 2).
5. Fyzická prohlídka vybraných míst (speciální bezpečnostní inspekce) s cílem komplexního zhodnocení situace a místních podmínek, které nejsou zohledněny v předchozích bodech (rozhledy, příčný sklon, výškové řešení, stav vegetace, zachytných zařízení, povrchu vozovky apod.). Lze využít i údaje o nehodách.
6. Celkové hodnocení na základě bodů 4 a 5 a volba příslušné kategorie optimalizace. **Pro kategorie A, B, C se jedná o dopravní značení a zařízení. U kategorie D se doporučuje stavební úprava směrového vedení, jejímž cílem je změna směrových návrhových prvků** (tj. zvýšení kategorie).



Na obr. 3 jsou 2 příklady hodnocení podle uvedeného postupu. Lze je okomentovat následovně:

- Hodnotí se rychlostní konzistence  $\Delta V$ , mezní rychlost  $V_m$  a poloměr  $R$  (podle tab. 1).
- Dále se hodnotí soulad délky přímé  $L$  a poloměru  $R$  a soulad poloměrů  $R_1$  a  $R_2$  (podle obr. 2).
- Dále se zohlední závěry speciální inspekce a analýzy nehodovosti (individuální nehody za období 6 let). V analyzovaném souboru byl průměr 1,4; hodnoty 2 a více nehod tedy lze považovat za abnormální.
- Příklady ukazují situace, kdy je hodnocení sníženo kvůli nepříznivým okolnostem: v prvním případě kvůli horizontu, který omezuje viditelnost (kategorie A byla snížena na B); ve druhém případě kvůli zápornému příčnému sklonu a nadprůměrné nehodovosti (kategorie C snížena na D).

Za účelem návrhu optimalizace byly analyzovány zahraniční postupy (podrobnosti viz přílohy metodiky [4]).

- **Doporučená rychlost:** pravidla pro stanovení v TP chybí, byl použit příklad z Dánska.
- **Směrové sloupky:** TP 58 neuvádí rozestupy na vnitřní straně oblouku; dále nezná tzv. přechodové sloupky (vyznačující přechod mezi přímou a obloukem). Byl použit přibližně poloviční rozestup sloupků na vnitřní straně oblouku (podle německého vzoru).



		
Konzistence	$\Delta V = -2 \text{ km/h} \dots\dots\dots \text{A}$ $V_{m-10} = 104 \text{ km/h} \dots\dots\dots \text{A}$ $R = 392 \text{ m} \dots\dots\dots \text{A}$	$\Delta V = -19 \text{ km/h} \dots\dots\dots \text{C}$ $V_{m-10} = 57 \text{ km/h} \dots\dots\dots \text{C}$ $R = 138 \text{ m} \dots\dots\dots \text{C}$
Relační design	$L = 471 \text{ m}$ $R = 392 \text{ m}$ } <b>A</b>	$L = 295 \text{ m}$ $R = 138 \text{ m}$ } <b>C</b>  $R_1 = 138 \text{ m}$ $R_2 = 325 \text{ m}$ } <b>C</b>
Speciální inspekce	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblouk na horizontu</li> <li>1 nehoda za 6 let (pod průměrem)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>záporný příčný sklon</li> <li>4 nehody za 6 let (nad průměrem)</li> </ul>
Celkové hodnocení	<b>A</b> sníženo na <b>B</b>	<b>C</b> sníženo na <b>D</b>

bezpečnosti. Postup aplikovaný na silnicích I. tříd lze v budoucnu adaptovat i na silnicích nižších kategorií. Další rozvoj může být v aplikaci konzistentního dopravního značení nejen ve směrových obloucích, ale na celé silniční síti (jak se aktuálně děje např. v Německu nebo Nizozemsku), zavedení jednotných hodnot doporučené a nejvyšší dovolené rychlosti apod.

Článek vznikl v rámci projektu „Zvýšení samovysvětlitelnosti pozemních komunikací pomocí optimalizace směrových návrhových prvků“ (SAMO) Technologické agentury ČR, Programu BETA (TB0200MD062), s využitím výzkumné infrastruktury Dopravního VaV centra (CZ.1.05/2.1.00/03.0064).

Obr. 3 Dva příklady aplikace postupu hodnocení

- **Vodící tabule:** TP 65 nevztahuje rozestupy k poloměru oblouku. Byly analyzovány reálné hodnoty u 18 oblouků a navrženy hodnoty rozestupů v rozmezí, odpovídajícím TP 65.

#### 4. ZÁVĚR

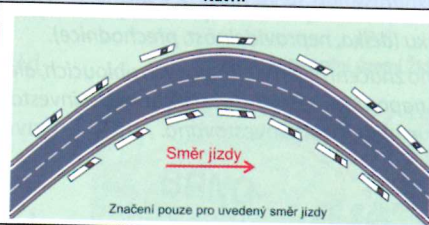


Cílem projektu SAMO bylo vytvoření nástrojů, které umožní zvyšovat samovysvětlitelnost pozemních komunikací. K tomu byl využit koncept rychlostní konzistence (rozdílů rychlosti mezi přímými úseky a navazujícími směrovými oblouky) a z ní odvozené optimalizace (pomocí dopravního značení nebo změn směrového vedení). **Výsledný návrh optimalizace je uveden v tab. 2** pro jednotlivé kategorie A, B, C, D: popis základní varianty, červeně alternativní řešení, zeleně odkazy na doplňující tabulky.

Mapy, které metodiku doplňují, zobrazují 117 identifikovaných kritických směrových oblouků, které byly ohodnoceny uvedeným postupem. Interaktivní mapa (<http://samo.cdvinform.cz/mapa/>) slouží jako orientační podklad, který je vhodné doplnit fyzickou prohlídkou daného místa s cílem komplexního zhodnocení situace a místních podmínek (viz příklady na obr. 3) a následným stanovením definitivní optimalizace podle tab. 2.

Výsledná metodika byla certifikována Ministerstvem dopravy; mapy byly převzaty ŘSD ČR za účelem použití k identifikaci kritických směrových oblouků. Zjištěné informace budou také použitelné při nastávajících revizích TP 65 a 169. Pro další využívání jsou všechny výsledky dostupné na webu <http://samo.cdvinform.cz/>

Praktická optimalizace značení ve směrových obloucích podle uvedené metodiky povede k jednotnému a konzistentnímu vnímání rizika – tj. ke zvýšení samovysvětlitelnosti a

Tab. 2 Návrhy optimalizace pro jednotlivé kategorie, vč. alternativních doplnění a odkazů na doplňující tabulky

Kat.	Návrh	Popis
A		Směrové sloupky podle TP 58 (Tab. 2a). <b>VDZ:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>podélná čára přerušovaná</li> <li>vodící proužky</li> </ul>
B		Směrové sloupky podle TP 58 (Tab. 2a). <b>VDZ:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>podélná čára souvislá ve zvukové úpravě</li> <li>dopravní knoflíky vedle podélné čáry souvislé</li> </ul> <b>SDZ:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>výstražná značka</li> <li>vodící tabule po celé délce oblouku (Tab. 2b)</li> </ul>
C		Směrové sloupky podle TP 58 (Tab. 2a). <b>VDZ:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>dvojitá podélná čára souvislá ve zvukové úpravě (příp. dopravní stín nebo barevná výplň)</li> <li>vodící proužky ve zvukové úpravě</li> <li>dopravní knoflíky vložené mezi dvojitou podélnou čárou souvislou</li> <li>nápis na vozovce „Pozor zatáčka“</li> </ul> <b>SDZ:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>retroreflexní výstražná značka s doporučenou rychlostí (Tab. 2c)</li> <li>retroreflexní zvětšené vodící tabule po celé délce oblouku (Tab. 2b)</li> </ul>
D	Úprava směrových návrhových prvků, úprava klopení, smykových vlastností...	

Tab. 2a Rozestup směrových sloupků na vnější straně podle poloměru oblouku

R [m]	Rozestup v oblouku a 1–3 sloupků před/za obloukem [m]			
	5*	10	20	30
< 50	5*	10	20	30
50–250	10*	20	30	–
250–450	20*	30	–	–
450–850	30	–	–	–
850–1250	40	–	–	–
> 1250	50	–	–	–

\*] na vnitřní straně poloviční rozestup sloupků

Tab. 2b Rozestup vodících tabulí podle poloměru

R [m]	Rozestup [m]
50	5
100	10
200	15
300	20
400	25
500	30

Tab. 2c Doporučená rychlost podle poloměru a příčného sklonu

R [m]	Příčný sklon [%]		
	0–3	3–5	5–7
50	40	45	45
60	45	50	50
80	50	50	60
100	60	60	60
150	70	80	80
200	80	90	90

(Pozn.: Směrové sloupky jsou použity u všech kategorií, pro přehlednost jsou zobrazeny jen u kategorie A.)



## Literatura

- [1] MIKULÍK, J., TECL, J. Úroveň bezpečnosti silničního provozu v ČR zaostává za zeměmi EU. Silniční obzor, 2016, roč. 77, č. 4, s. 88–91.
- [2] POKORNÝ, P. Samovysvětlující pozemní komunikace. Silniční obzor, 2013, roč. 74, č. 5, s. 135–137.
- [3] Audit bezpečnosti pozemních komunikací – metodika provádění v souladu se směrnicí EU 2008/96/EC. Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., Brno, 2012.  
<http://www.audit-bezpecnosti.cz/file/metodika-provadeni/>
- [4] Metodika zvýšení samovysvětlitelnosti pozemních komunikací pomocí optimalizace směrových návrhových prvků. Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., Brno, 2016.  
<http://samo.cdvinfo.cz/file/metodika/>
- [5] AMBROS, J., VALENTOVÁ, V. Optimalizace směrových návrhových prvků pozemních komunikací: úvod do problematiky a příprava pilotní studie. Dopravní inženýrství, 2012, roč. 7, č. 1, s. 14–16.
- [6] VALENTOVÁ, V., AMBROS, J. Konzistentní design – využití GPS ke zjištění nesouladu ve směrovém řešení trasy. Silniční obzor, 2014, roč. 75, č. 4, s. 98–101.
- [7] AMBROS, J. Jak měřit bezpečnost? – 2. část. Silniční obzor, 2012, roč. 73, č. 4, s. 103–105.

## Lektorský komentář

Každý příspěvek, který zdůrazňuje vazbu mezi nevhodným sledem směrových oblouků a nehodovostí je přínosem, zvláště je-li úkol zakončen praktickým návodem, jak zvýraznit nízkonákladovým opatřením „zrádné“ směrové oblouky, které vyžadují statisticky zjištěnou změnu rychlosti jízdy o více než 20 km/hod a prokazatelně zvyšují relativní nehodovost na daném úseku. Článek nabízí tabulku, jak optimálně rozmístit směrové sloupky v oblouku na vnitřní i vnější straně včetně přechodové části a dále jak rozmístit v oblouku směrové tabule. Vlastní teorii optimálního sledu poloměrů směrových oblouků zveřejnil Lamm již v roce 1999, stala se součástí německé směrnice pro projektování silnic a je na straně 330 „Road Safety Manualu“ verze 2003. Tam je rovněž i tabulka kvality návrhu na základě rychlostního diferenciálu, kde vynucená změna rychlosti nižší než 10 km je dobrá, 10–20 km je akceptovatelná a vyšší než 20 je špatná. Totéž ukazuje graf poměru poloměrů, vymezující dobrou oblast, akceptovatelnou a neakceptovatelnou. Obrázek 1 článku potvrzuje platnost grafu Andersona rovněž z roku 1999. Samozřejmě je otázkou, zda dojde k reálným úpravám směrových oblouků silnic I. třídy, na kterých byly největší nedostatky v homogenitě rychlosti a v nárůstu nehodovosti identifikovány. Road Safety Manual nabízí škálu řešení od:

- zlepšení viditelnosti takového směrového oblouku, zlepšení postřehnutelnosti a zvýraznění výstražným značením a vodicími tabulemi,
- menšího zlepšení geometrie oblouku zlepšením klopení, šířky vozovky, stavu krajnic, okolí vozovky a zlepšení protismykových vlastností,
- po úpravu poloměru oblouku (délka, nepravidelnost, přechodnice).

Aplikaci konzistentního dopravního značení nejen ve směrových obloucích, ale na celé silniční síti, by v zájmu lepšího plnění NSBSP mohla ministerstvem certifikovaná metodika napomoci, zejména vrací-li se neproinvestované prostředky na dopravní infrastrukturu, a přitom zvyšování bezpečnosti zejména silnic I. třídy je hluboce podinvestováno.

Ing. Jiří Landa

## Jednotná dopravní vektorová mapa - veřejně přístupný nástroj monitorování dopadů Národní strategie bezpečnosti silničního provozu



Ing. Milan Brich  
Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.  
výzkumný pracovník

V rámci projektu „Rozšíření analytických funkcí publikační aplikace Statistické zobrazení nehod v mapě, provozované na Portálu GIS MD Jednotná dopravní vektorová mapa“ bezpečnostního výzkumu České republiky byly navrženy aplikace specializovaných map statistického vyhodnocení nehodovosti podle zadaných kritérií. Tyto aplikace, které jsou volně přístupné cestou Portálu GIS MD JDVM ([www.jdvm.cz](http://www.jdvm.cz)), lze ve větší nebo menší míře využít k monitoringu dopadů vybraných opatření Národní strategie bezpečnosti silničního provozu, týkajících se bezpečné infrastruktury.  
[Klíčová slova: GIS, nehody v silničním provozu, statistická analýza]

In the framework of the Security Research Programme of the Czech Republic the Transport Research Centre (CDV) dealt with the "Extension of the publicity of the "Statistical Traffic Accident Display at Maps" operated on the GIS Portal of the MoT called the "Unified Transport Vector Map" (JDVM)" project; in accordance with given criteria special maps of statistical evaluation of accidents applications were designed. These applications now free accessible through the GIS MD JDVM ([www.jdvm.cz](http://www.jdvm.cz)) can be used in monitoring the selected National Road Safety Strategy 2011 – 2020 measures concerning safe road infrastructure.  
[Keywords: GIS, road traffic accidents, statistical analysis]

### Národní strategie bezpečnosti silničního provozu 2011–2020

Základním cílem Národní strategie bezpečnosti silničního provozu 2011–2020 (dále NSBSP) je snížit do roku 2020 počet osob usmrce-

ných v silničním provozu na úroveň průměru evropských zemí a současně o 40 % snížit počet těžce zraněných osob.

Vytvoření bezpečného dopravního systému na pozemních komunikacích vyžaduje takové změny, které by postupně vy-