

istická doprava: Karlovarská zvedací lávka jako základní kámen městských cyklotras • Předpisy a literatura: V Německu vyšly nové HBS 201015 • Vliv dopravy na životní prostředí: Výpočet rozptylu znečištění od specifických dopravních zdrojů emisí pomocí modelu gaussovského

# dopravní inženýrství



Druhým číslem časopisu Dopravní inženýrství v roce 2015 jsme završili 10 let vydávání tohoto odborného periodika. Když jsme se v roce 2006 nesměle poušteli do vlastního časopisu, asi nikdo nepomyslel, že by se mohl dožít krásných deseti let a dokonce pokračovat i dál.

Nahlédnu-li do prvního čísla, čeká mě trochu výlet do historie. Hlavním tématem byla cyklistická doprava, které bylo věnováno devět stran i úvodní fotka cyklisty vezoucího před sebou ve vozíku dvě malé děti, na kterých je nejlépe vidět, jak časopis zestárnul. Z roční holčičky je již samostatná jedenáctiletá slečna a z roztomilého kloučka vedle je čtrnáctiletý kluk s vlastními názory... Stejně tak se změnil i časopis. S přibývajícím věkem se zklidnil a malinko zvážněl. Hlavní témata se však nezměnila, jen obsah i forma se posunuly.

V prvním ročníku jsme mimo jiné bilancovali rok 2005 z hlediska nehodovosti, hodnotili efektivnost využití figuríny policisty či se zabývali posuzováním kapacity okružních křižovatek v českém prostředí. V posledním čísle desátého ročníku se také věnujeme cyklistice či bezpečnosti dopravy, oproti prvnímu číslu zcela nově plánujeme udržitelné městské mobility, vědecký článek se zabývá vlivem přecházejících chodců na výpočet kapacity výjezdu z okružní křižovatky a zajímavá diskuse je tentokrát na téma „Stromy kolem komunikací“. Nechybí zprávy ze zahraničního tisku či informace o novinkách v předpisech a odborné literatuře.

První čísla jsme vydávali díky reklamě ve velkém nákladu a distribuovali zdarma, později jsme zavedli předplatné, abychom si ujasnili, pro koho skutečně časopis vydáváme. Od našich čtenářů jsme tak získali zpětnou vazbu, které se stále snažíme využívat k postupnému zvyšování odborné úrovně časopisu. Inzerentů časem bohužel ubylo, předplatitelé nám však naštěstí zůstávají, čehož si velmi vážíme.

Děkujeme tímto všem našim čtenářům, předplatitelům, redakční radě, České silniční společnosti, inzerentům a podporovatelům za stálou přízeň, bez níž by časopis existovat nemohl.

Jana Bartošová  
šéfredaktorka



#### Vědecká část

### 2 Aktualizace metodiky na výpočet kapacity výjezdu z okružní křižovatky – vliv přecházejících chodců

Luděk Bartoš, Jan Martolos



#### Bezpečnost dopravy

### 7 Sanace nehodových lokalit pomocí nízkonákladových opatření na silnicích II. tříd Jihomoravského kraje

Pavel Havránek, Eva Simonová, Radim Striegler

### 9 Vítězové soutěže Cesty městy v roce 2015

Anna Petříková



#### Cyklistická doprava

### 11 Karlovarská zvedací lávka jako základní kámen městských cyklotras

Ota Řezanka



#### Dopravní průzkumy

### 13 Sledování intenzit cyklistické dopravy v Pardubicích

Vojtěch Jirsa, Luboš Kala, Ondřej Nejedlý

### 16 Udržitelná a sociálně odpovědná doprava v kontextu univerzitního města

Matuš Šucha, Kateřina Böhmová, Alena Hrbáčová

#### Územní plánování

### 19 Plán udržitelné městské mobility (SUMP)

Jaroslav Martinek, Jiří Jedlička, Marek Ščerba

### 22 Plán mobility pro města (PUMM) – praktické shrnutí

Petr Macejka

#### Vliv dopravy na životní prostředí

### 24 Výpočet rozptylu znečištění od specifických dopravních zdrojů emisí pomocí modelu gaussovského typu – aktualizace metodiky ATEM

Jan Macoun, Jan Karel

### 27 Reakce na článek v čísle 1/2015 „Vegetace kolem komunikací“

Michael Váfek, Jaroslav Kolařík

#### Ze světa

### 29 Cyklistou v Londýně snadno a rychle?

Martin Krejčí

#### 30 Zahraniční odborný tisk

#### 32 Předpisy a literatura

#### 36 Software

#### 38 Zprávy a aktuality



odborný časopis pro aktuální otázky dopravního inženýrství, zapsaný na Seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik vydávaných v ČR

Číslo: 2/2015 Vychází: 2x ročně Předplatné na 1 rok: 290 Kč (bez DPH) ISSN: 1801-8890 Evidenční číslo: MK ČR E 16643

Redakční rada: Ing. Luděk Bartoš – předseda, Ing. Jan Adámek, Ing. Jindřich Frič, Ing. Jaroslav Heinrich, Ing. Martin Krejčí,

prof. Ing. František Lehovec, CSc., Ing. Jan Martolos, Dipl.-Ing. Tomáš Růcker, Ing. Antonín Seidl, prof. Ing. Stan Teplý, Ph.D.

Vydává: EDIP s.r.o., Pařížská 1230/1, Východní Předměstí, 301 00 Plzeň ve spolupráci s Českou silniční společností, IČO 25462482

Grafická úprava, obálka: Václav Žďárek, Mariánské Lázně Tisk: Ing. Ivo Novák – Žaket Redakce: Ing. Jana Bartošová, bartosova@edip.cz

Distribuce a předplatné: EDIP s.r.o., Pařížská 1230/1, 301 00 Plzeň, obchod.edip.cz, tel.: 377 224 667, e-mail: obchod@edip.cz

Informace o časopise: www.dopravniinzenyrstvi.cz, www.facebook.com/dopravniinzenyrstvi

Obrázky a fotografie na titulní straně (zleva): Inplan CZ s.r.o., Centrum dopravního výzkumu v.v.i., ATEM – Ateliér ekologických modelů, s.r.o.

Články nejsou jazykově redigovány. Za obsah článků odpovídají autoři.



# Sanace nehodových lokalit pomocí nízkonákladových opatření na silnicích II. tříd Jihomoravského kraje

Ing. Pavel Havránek (CDV v.v.i., pavel.havranek@cdv.cz), Ing. Eva Simonová (CDV v.v.i., eva.simonova@cdv.cz),  
Ing. Radim Striegler (CDV v.v.i., radim.striegler@cdv.cz)

*Vysoký podíl dopravních nehod (více než 23 % dopravních nehod v ČR) připadá také na silnice II. tříd v extravilánu. Článek informuje o možném přístupu k sanaci nehodových lokalit a nízkonákladových sanačních opatřeních, které je možné aplikovat bez složitých procesů na projektovou dokumentaci, vlastnické vztahy, zábery pozemků a finanční náklady.*

Řešení nehodových lokalit pomocí nízkonákladových opatření bylo jednou z etap projektu Identifikace a řešení kritických míst a úseků v síti pozemních komunikací, které svým uspořádáním stimuluje nezákonné a nepřiměřené chování účastníků silničního provozu (IDEKO, výzkumný projekt Ministerstva vnitra č. VG20112015013), který je řešen Centrem dopravního výzkumu, v. v. i. Projekt IDEKO se zabývá extravilánovými úseky pozemních komunikací II. tříd na území Jihomoravského kraje. Tato kategorie představuje z pohledu dopravní nehodovosti společně se silnicemi I. tříd nejrizikovější kategorii pozemních komunikací v České republice.

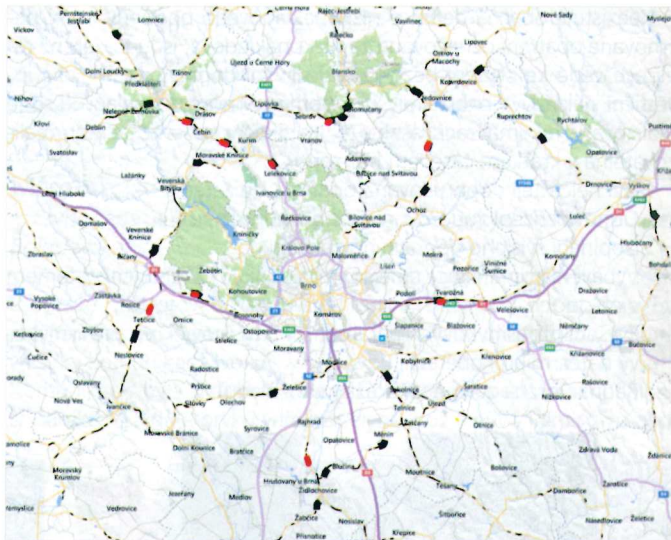
## Výběr lokalit

Místa, na kterých byly prováděny analýzy a následné návrhy pro nízkonákladová opatření, celkem se jednalo o 15 lokalit, byla vybírána na silniční síti II. tříd v Jihomoravském kraji. Do výběru nebyly zahrnuty průjezdní úseky silnic obcemi (intravilán). Návrhy na sanaci byly navrženy u lokalit, u nichž byla rizikovitost identifikována pomocí predikčního modelu nehodovosti a rovněž pomocí systému INFOBESI [1]. Predikční model byl popsán dříve v článku [2]. Výsledky predikčního modelu byly po vytipování těchto lokalit podrobeny dalšímu zpřesňování pomocí empirické bayesovské metody a výpočtem bezpečnostního potenciálu. Lokality vybrané k řešení byly zvoleny z horního 3% kvantilu stanoveného z rozdílu skutečného počtu nehod a predikovaného očekávaného počtu nehod pro komunikace podobných parametrů (intenzity, křivolakost, les v okolí komunikace) a zároveň byla u těchto lokalit nalezena shoda s nehodovými lokalitami dle hodnocení systému INFOBESI. K vyloučení falešně pozitivních lokalit bylo využito i stávající metody identifikace nehodových lokalit na základě počtu dopravních nehod v posledních třech letech. Obrázek 1 ukazuje rozdíl výběru nehodových lokalit dle predikčního modelu a dle hodnocení systému INFOBESI.

## Řešení nehodové lokality

Před samotnou prohlídkou vybrané lokality byly zjišťovány intenzity vozidel a skladba dopravního proudu z Celostátního sčítání dopravy 2010 [3]. Dále byly zjišťovány dopravní nehody z databáze Policie ČR. Z databáze byla využita data za pětileté období. Tyto zjištěné nehody byly následně graficky zpracovány do kolizního diagramu, který je přehledným a efektivním nástrojem pro analýzu dopravních nehod na určitém místě a umožňuje získat orientační přehled hlavních charakteristik jednotlivých nehod. Nehody v kolizním diagramu byly následně rozděleny do skupin. Byly seskupeny takové nehody, které mají společné charakteristiky, ať už se jednalo o nehody, jejichž společným jmenovatelem jsou vlastnosti pozemní komunikace nebo jejího vybavení, které mohou ke vzniku nehod přispívat, nebo je ovlivňovat. Pokud se takové nehody kumulují na jednom místě, zvyšuje se pravděpodobnost vlivu parametru pozemní komunikace na tyto nehody. Pak je možné v případě jejich odstranění, nebo alespoň částečné eliminace, zvýšit bezpečnost na vybraném úseku komunikace.

Po provedení analýzy nehod byla každá lokalita podrobena místnímu šetření, kde byly měřeny příčné a podélné sklony, šířky jízdních pruhů, krajnic, byl proveden záznam svislého a vodorovného značení, povrchu vozovky a silničních záchytných systémů, byla poříze-



Obrázek 1: Nehodové lokality – predikční model (červená), INFOBESI (černá).

na i fotodokumentace lokality. Zaměřené hodnoty byly zaznamenány do záznamových archů, které byly pro potřeby projektu vytvořeny. Znalost nehodového děje, patrného z kolizního diagramu, umožňovala se při prohlídce lokality zaměřit na okruh možných faktorů, které mohou dopravní nehody ovlivňovat, nebo přispívat k jejich vzniku.

Potencionální rizika lze rozdělit do několika skupin:

- Zemní těleso (rozvolněné, strmé svahy, splavování zeminy, překážky v rozhledu,...)
- Vozovka (vyjeté koleje, výtluky, ztráta textury, absence či poškození krajnice, absence přechodů při změně kategorie, chybné odvodnění, čela propustků sjezdů tvořící pevné překážky,...)
- Návrhové parametry pozemní komunikace (šířkové uspořádání, nevhodné oblouky směrové i výškové, náhlá zúžení, chybné klopení, geometrie křižovatek,...)
- Prvky komunikace (absence či poškození zádržného systému, nevhodná ukončení zádržných systémů, chybné osazení či absence směrových sloupků, stav vodorovného a svislého dopravního značení,...)
- Specifická místa (sjezdy, nedostatečný rozhled,...)
- Objekty (pevné překážky, překážky v rozhledu,...)
- Uživatel (množství vjemů, informovanost, samovyvětlitelnost komunikace,...)
- Podmínky prostředí (snížená viditelnost, boční vítr, námraza, náledí, oslňování,...)

Navržená opatření byla zakreslena do fotografií stávajícího stavu.

## Nejčastější identifikované problémy

Na úsecích silnic II. tříd, které byly identifikovány v Jihomoravském kraji pomocí predikčního modelu nehodovosti a systému INFOBESI, jako nejkritičtější místa na síti patří směrové oblouky o malém poloměru a nevhodné kombinace směrových a výškových prvků trasy (zejména kombinace výškového oblouku malého poloměru následovaného směrovým obloukem). Dále bylo zjištěno, že kritické bývají



zejména oblouky nedostatečně označené, často chybí jakékoli vedení trasy (vodící čáry, směrové sloupky, vodící tabule, svodidla, zeleň). V těchto obloucích často chybí dostatečné rozšíření vozovky a je omezen rozhled na vnitřní straně oblouku (zemní těleso, zeleň). V rizikových místech také často zcela chybí jakýkoliv silniční záchytný systém (svodidlo), nebo je jeho stav či délka nevyhovující. Stav vozovky se projevuje rovněž významně, 40 % analyzovaných nehod se stalo za mokra, sněhu, na znečištěné vozovce či na vozovce s nevhodnou makrotexturou povrchu. Obrázek 3 a Obrázek 4 ukazují vybrané nedostatky na sledovaných lokalitách.

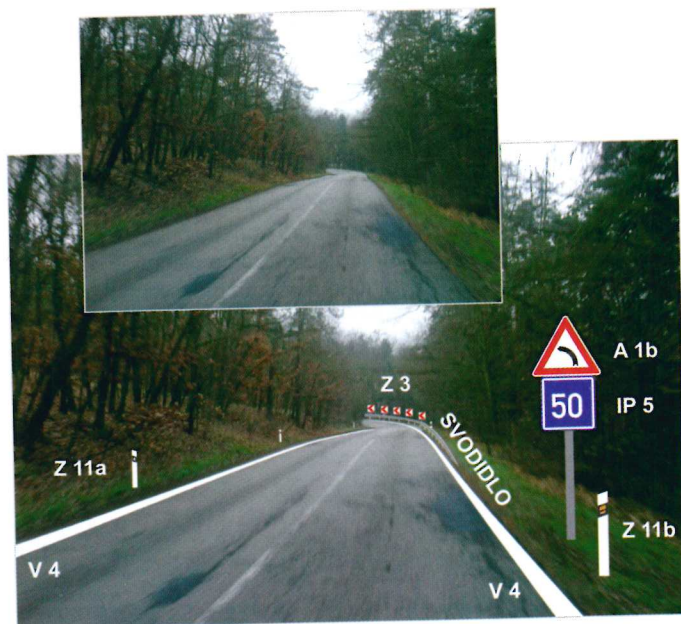
## Návrh nápravných opatření

Sanace nehod byla řešena pomocí nízkonákladových opatření, především z důvodů menších finančních nároků na úpravu rizikového místa a nároků na projektovou přípravu.

Neexistuje obecná definice nízkonákladového opatření, námi navrhovaná opatření označovaná za nízkonákladová, jsou ta, jejichž realizace vede ke zvýšení bezpečnosti silniční dopravy. Mají nízké investiční náklady a nabízejí vysoký poměr přínosů a nákladů. Lze je realizovat s minimalizací zásahu mimo silniční pozemek a jsou realizovatelná v krátkém časovém horizontu.

Mezi nejčastěji doporučovaná opatření lze zařadit:

- Obnova zřízení vodorovného dopravního značení
- Doplnění svislého dopravního značení
- Vybavení komunikace směrovými sloupky či zádržným systémem v obloucích
- Zvýšení protismykových parametrů krytu (nový kryt, protismykový nátěr, mikrooberec)
- Řádná údržba zeleně (překážky v rozhledu)



Obrázek 2: Příklad z místního šetření – nevýrazný směrový oblouk malého poměru bez silničního záchytného zařízení. Navrhovaná nízkonákladová opatření zakreslená do fotek z lokality – doplnění dopravního značení a dopravního zařízení do směrového oblouku.

## Komentář lektora

Článek seznamuje s metodikou a závěry výzkumného projektu, který ověřoval účinnost opatření ke zvýšení bezpečnosti na pozemních komunikacích. Poukazuje na nejčastější rizika na komunikační síti a nabízí možná řešení úprav, která jsou finančně i časově přijatelná.

Z hlediska efektivit vynaložených prostředků a ke zdůraznění významu tohoto článku si dovoluji ještě upozornit na skutečnost, že na 2 % délky silniční sítě (nehodové lokality) se odehrává 25 % všech nehod. Za pomoci prostředků vložených do realizace opatření na poměrně malé části silniční sítě lze proto docílit poměrně

U vodorovného dopravního značení se nejčastěji jedná o toto značení: V1a Podélná čára souvislá, resp. č. V2b Podélná čára přerušovaná, V4 Vodící čára.

U svislého dopravního značení jde zejména o upozornění na riziko a zvýraznění směru komunikace (vedení vozidla) v obloucích osazením dopravní značky č. A1a Zatáčka vpravo, resp. č. A1b Zatáčka vlevo, osazené společně se značkou č. IP5 Doporučená rychlost. Zvýraznění oblouku lze dosáhnout osazením dopravního zařízení Z3 Vodící tabule s jednou šipkou.

Z hlediska zádržného zařízení je častá jeho absence či nedostatečná délka, svodidlo je nutné navrhnout tak, aby bylo zabráněno vyjetí vozidla mimo vozovku a zabráněno střetu s pevnou překážkou. Zeleň tvoří překážky v rozhledu nejen v obloucích, ale rovněž v místech připojení účelových komunikací, to je pak nutné řešit dostatečnou údržbou této zeleně.

## Shrnutí

Údržba silniční sítě je finančně nákladnou záležitostí, např. Jihomoravský kraj do dopravy v roce 2015 investuje bez mála 40 % svých výdajů (zajištění dopravní obslužnosti a investice do oprav krajské silniční sítě) [4]. Účelné investování těchto prostředků je proto nutností. Kraje zajišťují prohlídky komunikací, k jejichž provádění jsou povinni ze zákona. Tyto prohlídky významně přispívají k udržení silnic v provozuschopném stavu, neposkytují však podklady ke zvýšení bezpečnosti sítě.

Zvýšení bezpečnosti lze docílit cíleným vytipováním míst, kterým by měla být věnována zvýšená pozornost při provádění údržby, plánování úprav svislého dopravního značení a při přípravě oprav jednotlivých úseků. K tomu lze s výhodou využít statistických metod a bezpečnostní inspekce provedené na vytipovaných lokalitách.

Provedení nízkonákladových opatření lze často provést v rámci běžné údržby komunikace. Možná opatření dle typu rizika komunikace lze najít na webu [5]. Tento katalog rizik a opatření je určen odborné veřejnosti a klade si za cíl usnadnit výběr opatření vhodného pro dané riziko.

Na základě zkušeností získaných z výzkumného projektu však lze konstatovat, že na nejčastější nedostatky z pohledu uspořádání pozemní komunikace, by bylo možné aplikovat nízkonákladová opatření, zejména kvalitní provedení vodorovného dopravního značení a svislého dopravního značení, které bude nejen vhodně provedené, ale bude také odpovídat situaci na komunikaci.

Pravidelná údržba zeleně v okolí komunikace by pak měla být samozřejmostí, neboť i toto nízkonákladové opatření může mít velký vliv na bezpečnosti pozemních komunikací.

## Literatura

- [1] www.infobesi.dopravniinfo.cz
- [2] VALENTOVÁ, Veronika, AMBROS, Jiří, JANOŠKA, Zbyněk et al. Predikční modelování a jeho výhody oproti stávající metodě identifikace nehodových lokalit. Silniční obzor, 2013, roč. 74, č. 11, s. 290-293. ISSN 0322-7154.
- [3] <http://scitani2010.rsd.cz/pages/informations/default.aspx>
- [4] <http://www.kr-jihomoravsky.cz/Default.aspx?PubID=246930&TypeID=2>
- [5] <http://oblast.cdv.cz/cz/O37/>

významného snížení celkové dopravní nehodovosti. Z praxe bezpečnostního auditora mohu potvrdit závěry článku, že významnou část nehodových lokalit lze úspěšně řešit pomocí poměrně jednoduchých a rychle realizovatelných opatření. Tato řešení však nelze unifikovat či navrhnout bez znalosti místních podmínek. Pro správný návrh opatření je zcela nezbytné na základě místní prohlídky a analýzy dopravní nehodovosti identifikovat hlavní příčinu dopravní nehodovosti (případně jejich kombinaci) a samotný návrh opatření tomu přizpůsobit.

Ing. Luděk Bartoš  
EDIP s.r.o.