# NENÍ NUTNO ČEKAT NA NEHODY (Praktická aplikace metodiky sledování a vyhodnocování dopravních konfliktů)

Publikováno: 29. 5. 2015
CDV

*Článek představuje novou metodiku sledování a vyhodnocování dopravních konfliktů, která umožňuje efektivní hodnocení bezpečnosti silničního provozu. Zároveň je popsán příklad její aplikace pro potřeby Ředitelství silnic a dálnic ČR. Podle metodiky bylo provedeno krátkodobé sledování, navrženo opatření a při opakovaném sledování byla ověřena jeho účinnost. Přínosem je rychlost a proaktivní charakter celého hodnocení – není nutno čekat na nehody. Všechny výstupy projektu (certifikovaná metodika, školicí aplikace i vizualizační aplikace) jsou volně přístupné na webu projektu.*

***(vyšlo v Silničním obzoru 4/2015)***

## 1. ÚVOD

Text je završením třídílné série článků vycházejících z výzkumného projektu KONFLIKT, řešeného Centrem dopravního výzkumu, v.v.i. a ČVUT v Praze Fakultou dopravní v období 2011 – 2013. Cílem projektu bylo vyvinout jednotnou systematickou metodiku sledování a vyhodnocování dopravních konfliktů, která umožní praktické, efektivní a proaktivní hodnocení bezpečnosti silničního provozu. V prvním článku (*Silniční obzor* 11/2012 [1]) byl popsán vývoj metodiky a první pilotní studie. Druhý díl (*Silniční obzor* 5/2014 [2]) demonstroval, že konflikty jsou vhodným nástrojem hodnocení a mohou být i náhradou nehodových dat. Tato skutečnost je hlavním vkladem metody pro praktické použití. V následujícím textu je představena výsledná metodika, především však její aplikace v praxi při hodnocení konkrétního případu novostavby pro potřeby Ředitelství silnic a dálnic ČR.

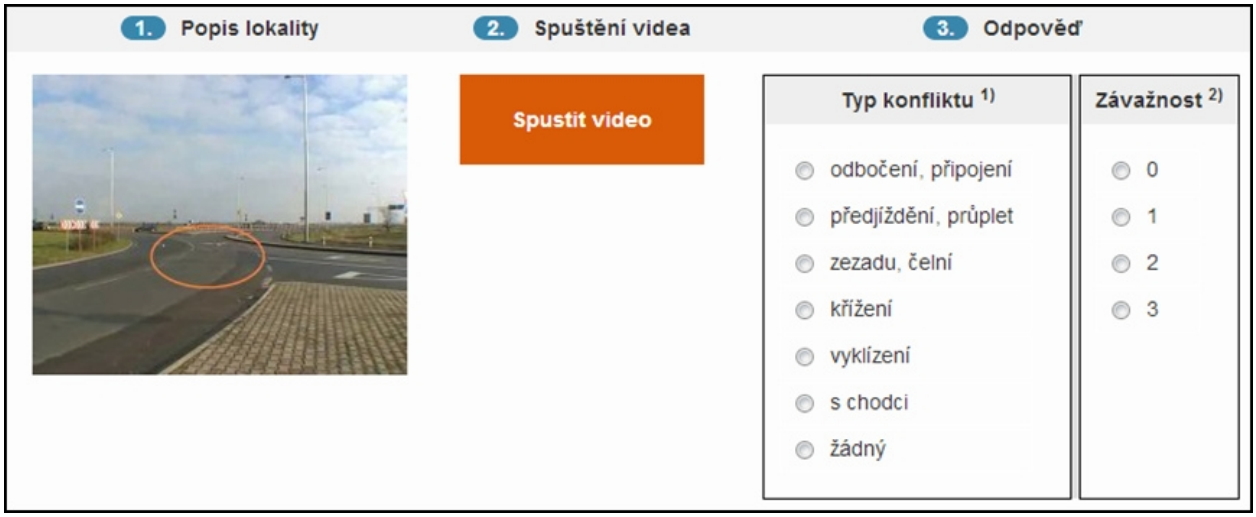
## 2. METODIKA

Hlavním výstupem zmíněného projektu je metodika sledování a vyhodnocování [3] a její interaktivní nadstavby (dvě on-line aplikace, dostupné na adrese http://konflikt.cdvinfo.cz/vystupy-projektu/). Metodika je důležitá z důvodu jednotnosti sledování; kromě konfliktů a dopravního chování lze sledovat i skryté druhotné problémy, (např. nedostatečnou délku řadících pruhů, nedostatečný mezičas nebo nepochopení dopravního značení), které mohou narušovat plynulost dopravy a zvyšovat riziko nehody.

Metodika popisuje celý proces: od školení, přes sledování k vyhodnocení; tyto kroky budou stručně představeny.

### *Školení*

Pozorovatelé konfliktů musí být jednotně vyškoleni. Jako doplněk osobního školení lze použít on-line školicí aplikaci, která umožňuje ověřit konzistenci hodnocení. Po registraci uživatele lze spustit test, který obsahuje třicet krátkých videozáznamů reálných konfliktů (Obr. 1). Uživatel ohodnotí jejich typ a závažnost, závěrem se hodnotí celková shoda se zadaným expertním hodnocením.




*Obr. 1 Ukázka ze školicí aplikace*

***Sledování***

Bylo prověřeno, že sledování by mělo probíhat za standardních podmínek: tj. na jaře nebo na podzim, v běžné pracovní dny (úterý, středu nebo čtvrtek) po dobu 4 hodin mimo dopravní sedlo (7:00 – 11:00 nebo 13:00 – 17:00). Jak bylo autory prokázáno dříve (viz předchozí článek [2]), kratší sledování nemusí být dostatečně reprezentativní.

Pozorovatel klasifikuje konflikt do šesti typů a hodnotí stupně závažnosti podle intenzity úhybných manévrů (formulář viz Obr. 2). Ukázková videa typů i závažnosti jsou k dispozici v úvodu webové školicí aplikace. Při sledování se zároveň zaznamenává intenzita dopravy.

| Č. | Čas | odbočení připojení | předjíždění průplet | zezadu čelní | křížení | vyklízení | s chodci | žádný | Poznámky |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10.01 | 0/0-1 | | | | | | | |
| 2 | 10.03 | | | | | | 0/Ch-2 | | přechod |
| 3 | 10.06 | 0/0-1 | | | | | | | |

*Obr. 2 Ukázka části formuláře sledování konfliktů*

***Vyhodnocení***

Záznamy konfliktů lze zpracovat v tzv. vizualizační aplikaci – výsledkem je konfliktní diagram (analogie kolizního diagramu, který se vytváří na základě dopravních nehod). V diagramu se používají grafické symboly typů konfliktů, popis uvádí zkratky kategorií účastníků konfliktu, závažnost se rozlišuje barvami (zelená, oranžová, červená). Zároveň se vyhodnotí zaznamenaná intenzita.

Zjištěnou konfliktnost (počet konfliktů vztažený k intenzitě dopravy) lze srovnat s typickými hodnotami, které byly získány ze sledování na podobných místech (např. pro skupinu průsečných řízených křižovatek).

Na základě zpracovaných výsledků lze zpracovat komentář a případně doporučit příslušné úpravy.

# 3. APLIKACE

Metodika byla oponována třemi odborníky: Doc. Ing. Vladislav Křivda, Ph.D. (VŠB-TU Ostrava, Fakulta stavební), Ing. Vlasta Michková (Ředitelství silnic a dálnic ČR), Doc. Ing. Petr Slabý, CSc. (ČVUT v Praze, Fakulta stavební). Následně byla certifikována Ministerstvem dopravy.

Na potvrzení aplikovatelnosti metodiky do praxe byla realizována studie pro potřeby Ředitelství silnic a dálnic ČR. Jednalo se o zhodnocení bezpečnosti křižovatky (napojení výjezdu z dálnice na silnici I. třídy), která je v provozu od června 2013. Motivem byly stížnosti řidičů na rozhledové poměry při levém odbočení.

Bylo provedeno sledování konfliktů (listopad 2013), které potvrdilo kritické manévry při levém odbočení. Následně byla v březnu 2014 provedena úprava vodorovného dopravního značení (VDZ). Aby byla ověřena účinnost opatření, proběhlo v listopadu 2014 druhé sledování. Z výsledků obou sledování byla vyhodnocena účinnost provedené úpravy.

Pro ilustraci je dále změna dokumentována na fotografiích (Obr. 3). Vlevo je zřejmý původní problém – omezený rozhled při levém odbočení zapříčiněný blízkostí zábradelního svodidla; fotografie vpravo ilustruje stav po úpravě VDZ.

*Obr. 3 Výhled řidiče na sledované lokalitě před a po úpravě VDZ (zdroj: CDV a ŘSD)*

Od zahájení provozu do současnosti nedošlo na křižovatce k žádné dopravní nehodě. I proto jsou konflikty vhodnou alternativou k proaktivnímu hodnocení bezpečnosti. Dále bude popsáno sledování před úpravou i po úpravě, spolu se shrnutím jejich zjištění.

***Sledování před úpravou***

Nejprve byla provedena rekognoskace křižovatky a byla navržena stanoviště pozorovatelů, stanoviště videokamery a umístění statistického radaru. Aby byl ověřen specifický vliv omezených rozhledových poměrů, bylo zároveň naplánováno sledování na „srovnávací“ lokalitě. Ta byla definována jako lokalita se srovnatelnou geometrií, ale s neomezenými rozhledovými poměry. Podle těchto podmínek byla vybrána křižovatka o 30 km dále na stejné komunikaci.

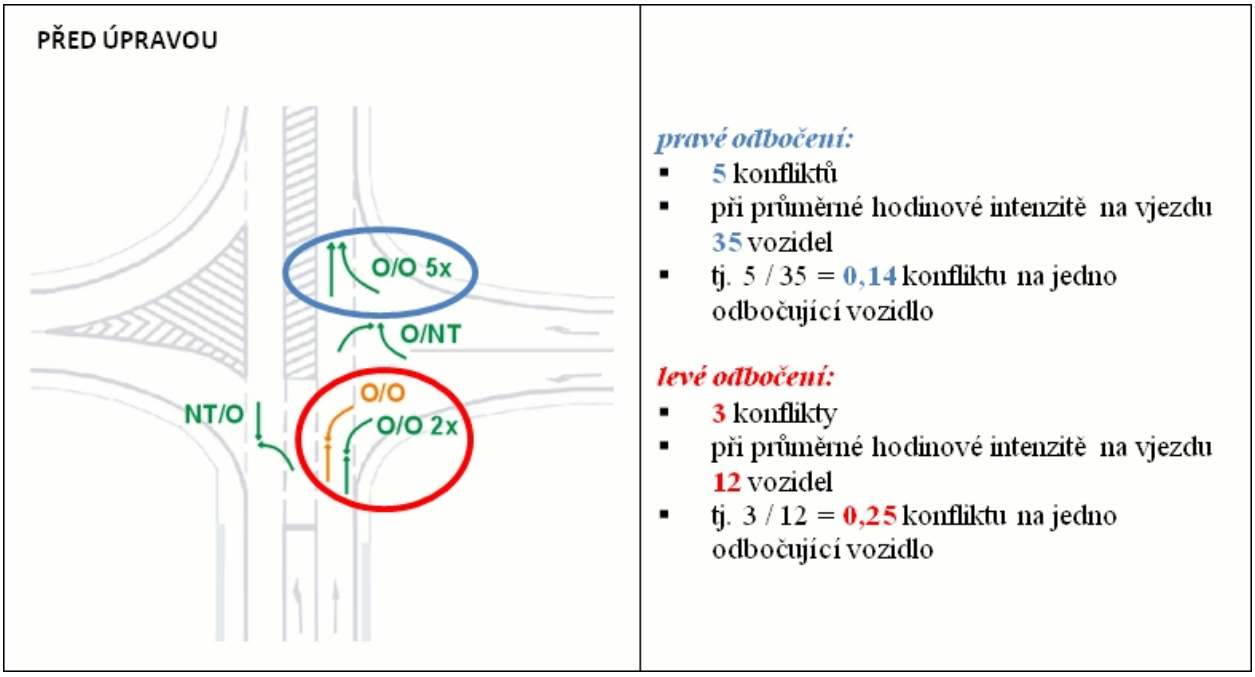
Následné sledování proběhlo souběžně na obou lokalitách. Na každé lokalitě byli dva pozorovatelé: jeden sledoval dopravní konflikty, druhý prováděl směrový dopravní průzkum. Konflikty byly sledovány podle již zmíněné metodiky, s rozlišením typů a stupňů závažnosti. Zároveň byl pořizován videozáznam a byla měřena rychlost statistickým radarem. Průzkumy trvaly 5 hodin.

Po průzkumu byla vyhodnocena nasčítaná intenzita v jednotlivých jízdních proudech, dále registrované konflikty (včetně zálohy na videozáznamu). Celkem došlo k 10 konfliktům, na srovnávací lokalitě nebyl zaznamenán žádný konflikt. V Tab. 1 je uveden konfliktní diagram (nebyl vytvořen ve dříve zmíněné vizualizační aplikaci, protože aktuální mapové podklady ještě lokalitu nezobrazují). Barva symbolů vyjadřuje stupeň závažnosti (závažnost 1 zeleně, závažnost 2 oranžově); písmena označují účastníky konfliktu (O – osobní vozidlo, NT – těžké nákladní vozidlo).

Pro další srovnání byly vybrány jen konflikty související se sledovaným kritickým místem, tj. konflikty mezi vozidly projíždějícími přímo po hlavní komunikaci a vozidly odbočujícími vlevo (a pro srovnání i vpravo) z vedlejší komunikace. V tabulce je uveden počet a konfliktnost (podíl počtu konfliktů a intenzity příslušného dopravního proudu) těchto situací, zvlášť pro levé a pravé odbočení (červená a

modrá množina a s ní korespondující barva textu). Z hodnot konfliktnosti vyplývá, že levé odbočení je téměř dvakrát kritičtější než pravé odbočení.

*Tab. 1 Konfliktní diagram a konfliktnost pro pravé i levé odbočení před úpravou VDZ*



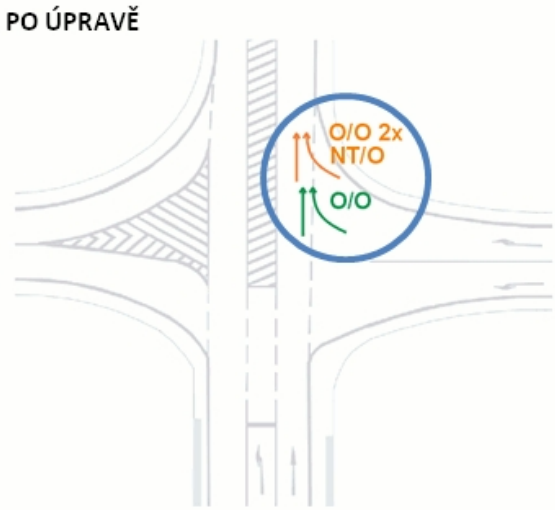

Dále byly vyhodnoceny rozhledové poměry dle ustanovení ČSN 73 6102. Při výpočtu byla využita skutečná rozhledová vzdálenost zjištěná při rekognoskaci, dále byly využity údaje ze statistického radaru, který měřil rychlost vozidel přijíždějících po hlavní komunikaci. Bylo zjištěno, že skutečná rozhledová vzdálenost je pouze čtvrtinou vzdálenosti požadované.

Zvýšená konfliktnost levého odbočení potvrzuje nedostatečný rozhled řidiče zapříčiněný blízkostí zábradelního svodidla. Při sledování na srovnávací lokalitě, kde rozhled omezen není, přitom k žádným konfliktům nedošlo. Následně bylo proto navrženo několik dopravně bezpečnostních opatření. ŘSD zvolilo úpravu vodorovného dopravního značení, která byla realizována v březnu 2014.

***Sledování po úpravě***

Aby bylo možné provést kvalifikované srovnání stavů před a po úpravě, bylo sledování provedeno co nejpodobněji prvnímu sledování. Sledování proto proběhlo ve stejný měsíc a den, ve stejnou dobu, se stejnými hodnotiteli, se záznamovými technologiemi (radar, kamery) umístěnými na identických místech. Opět proběhlo zároveň i sledování na srovnávací lokalitě. Konfliktní diagram je uveden v Tab. 2.

*Tab. 2 Konfliktní diagram a konfliktnost pro pravé i levé odbočení po úpravě VDZ*

| | |
|---|---|
|  | *pravé odbočení:*<br>▪ 4 konflikty<br>▪ při průměrné hodinové intenzitě na vjezdu 36 vozidel<br>▪ tj. 4 / 36 = 0,11 konfliktu na jedno odbočující vozidlo<br><br>*levé odbočení:*<br>▪ žádné konflikty |

Z uvedených hodnot vyplývá, že konfliktnost se celkově snížila:

- u levého odbočení z 0,25 na 0 konfliktů na jedno odbočující vozidlo
- u pravého odbočení z 0,14 na 0,11 konfliktu na jedno odbočující vozidlo

Platí však, že se u pravého odbočení zvýšila závažnost (před úpravou jen stupeň 1, po úpravě i stupeň 2). Důvodem může být zvýšená rychlost, což potvrdily výsledky ze statistického radaru: rychlosti po úpravě (V85) byly o cca 5 km/h vyšší než před úpravou (na srovnávací lokalitě se přitom rychlost po úpravě nezměnila). Tento nárůst rychlosti zkracuje čas pro zařazení vozidel připojujících se z vedlejší komunikace (pravé odbočení), což způsobuje omezení, příp. ohrožení vozidel na hlavní komunikaci.

***Závěr***

Na základě sledování a vyhodnocení lze uvést následující shrnutí dvou etap (před a po úpravě VDZ):

- *Rozhledové podmínky* se zlepšily. Před úpravou byl omezený rozhled při levém odbočení, po úpravě je neomezený rozhled.
- *Konfliktnost* (počet konfliktů přepočtený na intenzitu) se u levého i pravého odbočení po úpravě snížila. Vliv úpravy je podpořen (stejně jako u prvního sledování) sledováním na srovnávací lokalitě, kde nedošlo k žádným konfliktům.
- *Rychlost* na hlavní komunikaci nepřekračuje nejvyšší dovolenou rychlost jízdy, po úpravě se však zvýšila, což způsobilo nárůst závažnosti konfliktů při pravém odbočení.

Provedená úprava VDZ tedy měla příznivý vliv na zlepšení rozhledových poměrů a eliminaci konfliktů při levém odbočení. Po rozšíření krajnice (viz Obr. 4 a 5) však došlo k nárůstu rychlosti jízdy. Nízkonákladovým řešením může být vyplnění prostoru krajnice značkou V 13a „Šikmé rovnoběžné čáry“.

# 4. SHRNUTÍ

Uvedený postup, jenž je podrobně popsán v metodice, lze uplatnit na místech, kde není dostatek nehodových dat, jako například na uvedeném příkladu novostavby. Po celou dobu jeho provozu zde nedošlo k dopravním nehodám; existovalo však zjevné riziko. To bylo kvantifikováno prostřednictvím sledování dopravních konfliktů; následně bylo možné aplikovat vhodné dopravně bezpečnostní opatření a analogickým sledováním vyhodnotit jeho účinnost. Když uvážíme, že u nehodových analýz je běžné hodnotit z tříletého období, zabrala by podobná studie minimálně 6 let. Obě popsaná sledování byla realizována během několika dní (s ročním odstupem). To dokazuje přínos takového hodnocení pro bezpečnost silničního provozu – při jeho používání není nutno čekat na nehody.

Je proto vhodné, aby konfliktní analýzy, umožňující praktické, efektivní a proaktivní hodnocení bezpečnosti silničního provozu, nalezly širší uplatnění v dopravně-bezpečnostní praxi, např. jako

součást bezpečnostních inspekcí. Proaktivní přístupy, které autoři propagují, jsou v zemích, vyspělých z pohledu bezpečnosti silničního provozu, již řadu let používány. Proaktivní nástroje mají značný potenciál nejen z pohledu efektivity samotného využití, tak i z pohledu morálního, neboť umožňují předcházet a zabránit následkům dopravních nehod dříve, než dojde k jejich opakování, např. i s vyšší závažností nebo na jiných místech silniční sítě.

Za účelem rozšíření a aplikace jsou všechny výstupy projektu (certifikovaná metodika, školicí aplikace i vizualizační aplikace) volně přístupné na webu projektu http://konflikt.cdvinfo.cz/vystupy-projektu/

*Popisované činnosti byly realizovány za podpory projektu Technologické agentury ČR č. TA01030096 „Metodika sledování a vyhodnocování dopravních konfliktů v českém prostředí“.*

## REFERENCE


- [1] Ambros, J., Kafoňková, J., Kocourek, J., Kočárková, D., Kozel, P., Rusek, M., Turek, M., Turek, R. Vývoj metodiky sledování a vyhodnocování dopravních konfliktů. *Silniční obzo*r, 2012, roč. 73, č. 11, s. 309-312.
- [2] Ambros, J., Turek, R. Jsou dopravní konflikty vhodným ukazatelem bezpečnosti silničního provozu? *Silniční obzor*, 2014, roč. 75, č. 5, s. 138-142.
- [3] Ambros, J., Kocourek, J. *Metodika sledování a vyhodnocování dopravních konfliktů*. Centrum dopravního výzkumu, v.v.i. a České vysoké učení technické v Praze, 2013. ISBN 978-80-86502-62-5.