

METODIKA

SLEDOVÁNÍ A VYHODNOCOVÁNÍ

DOPRAVNÍCH KONFLIKTŮ



Metodika sledování a vyhodnocování dopravních konfliktů

2013

Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.

České vysoké učení technické v Praze

Metodika je výstupem řešení projektu „Metodika sledování a vyhodnocování dopravních konfliktů v českém prostředí“ (KONFLIKT) realizovaného s finanční podporou TA ČR (ev. č. TA01030096).

Oponenti byli: 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).

Metodika byla certifikována osvědčením Ministerstva dopravy č.j. 110/2013-520-TPV/1 ze dne 13.12.2013.

Název: Metodika sledování a vyhodnocování dopravních konfliktů

Zhotovitel: Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., České vysoké učení technické v Praze

Autoři: Ing. Jiří Ambros, Doc. Ing. Josef Kocourek, Ph.D.

Vydavatel: Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.

Náklad: 50 ks

Tisk: TYPO ART PRES, Brno

Distribuce: Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., Líšeňská 33a, 636 00 Brno

Elektronická verze je ke stažení na následujících webových adresách:

<http://www.cdv.cz/metodiky/>

<http://konflikt.cdvinfo.cz/vystupy-projektu/>

<http://www.audit-bezpecnosti.cz/metodiky-a-kontrolni-listy/>

© 2013 Centrum dopravního výzkumu, v.v.i. a České vysoké učení technické v Praze

ISBN 978-80-86502-62-5

Obsah

I. Cíl metodiky.....	6
II. Vlastní popis metodiky	7
1 TEORETICKÁ ČÁST	7
1.1 Úvod	7
1.1.1 Konflikty a nehody	7
1.1.2 Využití metody	8
1.1.3 Postavení metody	8
1.2 Definice a dělení	9
1.3 České metody	9
1.3.1 Historie	9
1.3.2 Projekt KONFLIKT	10
1.3.3 Další vývoj	11
2 PRAKTICKÁ ČÁST	12
2.1 Školení	13
2.2 Příprava na sledování	15
2.2.1 Příprava na přímé sledování	15
2.2.2 Příprava na nepřímé sledování	17
2.3 Sběr dat	17
2.3.1 Typy konfliktů	18
2.3.2 Stupně závažnosti konfliktů	20
2.4 Vyhodnocení	24
2.4.1 Příprava dat	24
2.4.2 Vizualizace	24
2.4.3 Výpočty	26
2.4.4 Závěr	28
3 VZOROVÉ PŘÍKLADY	29
3.1 Příklad č. 1	29
3.2 Příklad č. 2	32
3.3 Příklad č. 3	35
III. Vyjádření k novosti postupů.....	38
IV. Popis uplatnění metodiky.....	38
V. Ekonomické aspekty	38
VI. Seznamy literatury	39

Předmluva

Metodika uvádí standardizovaný postup školení, sledování a vyhodnocování bezpečnosti silničního provozu na základě dopravních konfliktů. Text se skládá ze tří základních částí:

- **Teoretická část** představuje historii metody s důležitými souvislostmi a vysvětlením jejího smyslu a přínosů, dále vysvětlení základních pojmů. Je-li čtenář s metodou obeznámen, tuto část číst nemusí.
- **Praktická část** je těžištěm metodiky, protože představuje „návod“ jak provádět sledování a vyhodnocování. Uvedené postupy lze aplikovat na křižovatkách i mezikřižovateckých úsecích v intravilánu i extravilánu.
- **Vzorové příklady** tvoří poslední část. Na třech reálných příkladech je ilustrován celý postup sledování a vyhodnocení. Tato část může sloužit jako doplněk předchozího návodu, např. ve formě „checklistu“, na kterém si uživatel ověří, že postupuje správně.

Metodika je závěrečným výstupem řešení projektu KONFLIKT (Metodika sledování a vyhodnocování dopravních konfliktů v českém prostředí) a čerpá ze zkušeností a dat získaných v jeho průběhu. Jednalo se o projekt první veřejné soutěže Podpory aplikovaného výzkumu a experimentálního vývoje ALFA Technologické agentury České republiky (evidenční číslo projektu TA01030096), řešený v období 2011 – 2013. Příjemcem projektu bylo Centrum dopravního výzkumu, v.v.i. (CDV), dalším účastníkem České vysoké učení technické v Praze Fakulta dopravní (ČVUT FD).

Metodika prošla oponentním řízením, byla upravena a schválena. Oponenti byli následující:

- 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)

Certifikaci udělilo Ministerstvo dopravy dne 13.12.2013 (osvědčení č.j. 110/2013-520-TPV/1).

Metodika má sloužit především jako „návod“, neobsahuje tedy např. detailní popis výpočtů a odvození některých závěrů. Tyto informace však lze najít v řadě průběžně publikovaných výstupů, které jsou uvedeny v seznamu literatury a také jsou dostupné na webu projektu <http://konflikt.cdvinfo.cz/>. Webové stránky budou i do budoucna sloužit jako průběžně aktualizovaný a doplňovaný informační zdroj. Na webu projektu jsou mj. dostupné obě interaktivní nadstavby metodiky (školicí aplikace a vizualizační aplikace).

Autoři textu předložené metodiky jsou Ing. Jiří Ambros (CDV) a Doc. Ing. Josef Kocourek, Ph.D. (ČVUT FD). Další členové řešitelského týmu byli:

- za CDV: Ing. Josef Andres, Ing. Jindřich Frič, Ph.D., Ing. Ondřej Gogolín, Ing. Jitka Kafoňková, Ing. Jan Křenek, Ing. Martin Lipl, Ing. Petr Pokorný, Ing. Richard Turek, Ph.D.
- za ČVUT FD: Ing. Dagmar Kočárková, Ph.D., Ing. Tomáš Padělek

Web projektu a školicí aplikaci vytvořil Bc. Tomáš Režňák, autorem vizualizační aplikace je Ing. Jindřich Ambrož. Obálku navrhla Mgr. Irena Mikulová, s využitím fotografie Martina Janaty (všichni jmenovaní pracovníci CDV).

I. Cíl metodiky

Bezpečnost silničního provozu se hodnotí prostřednictvím ukazatelů – tradičním ukazatelem je četnost dopravních nehod dle typu a závažnosti na daném místě. Z pohledu hodnotitele je výhodné, že sběr nehodových dat probíhá rutinně a celostátně, dále existují zavedené postupy a metodiky hodnocení na základě nehodovosti. Existuje však i řada nevýhod nehodových dat: např. podregistrace, nesoulad policejní a dopravně inženýrské typologie ale především časové nároky sběru relevantního množství nehodových dat – tato doba je běžně 3 až 5 let, což omezuje hodnocení např. u novostaveb nebo při hodnocení účinnosti aplikace dopravně bezpečnostních opatření. Hodnotitel musí doslova „čekat na nehody“, což je nejen neekonomické a neefektivní ale především nehumánní.

Proto se dlouhodobě hledají řešení ve formě nepřímých ukazatelů bezpečnosti – jedná se o takové ukazatele, které nevychází přímo z nehodovosti (a nejsou tudíž ovlivněny jejími nedostatky) ale přitom s ní příčinně souvisí. K nejznámějším nepřímým ukazatelům patří dopravní konflikty (dále „konflikty“). Konflikt je mezinárodně definován jako „pozorovatelná situace, při které se k sobě dva nebo více účastníků silničního provozu přiblíží v prostoru a čase natolik, že hrozí riziko kolize, pokud se jejich pohyb nezmění.“ Výskyt konfliktů se zjišťuje pozorováním na hodnoceném místě (nebo z pořízeného videozáznamu), kdy pozorovatelé registrují konflikty a následně je klasifikují a hodnotí jejich závažnost. Výsledkem takového pozorování může být tzv. konfliktní diagram, který lze analyzovat podobně jako kolizní diagram nehod a vyvozovat případná doporučení k aplikaci dopravně bezpečnostních opatření.

Konfliktní analýzy jsou často porovnávány s nehodovými. Každý z přístupů má své výhody i nevýhody. Je zřejmé, že konflikty se vyskytují častěji než nehody, což umožňuje získat více informací potřebných pro hodnocení bezpečnosti, navíc rychleji. Umožňují také hodnotit bezpečnost dříve, než dojde k samotným nehodám a zraněním. Na druhou stranu k širšímu praktickému uplatnění hodnocení bezpečnosti na základě konfliktů v ČR stále nedošlo, přestože již mají dlouhou historii. Tato skutečnost byla jedním z motivů řešení výzkumného projektu KONFLIKT. Cílem projektu byla standardizace postupů potřebných k hodnocení bezpečnosti na základě konfliktů – předložená metodika je hlavním výstupem projektu. Hodnocení podle uvedených postupů může být alternativou hodnocení na základě výskytu dopravních nehod a v některých případech i jeho náhradou.

Hodnocení na základě předložené metodiky umožňuje provádět rychlé a proaktivní hodnocení bezpečnosti silničního provozu. Dlouhodobým cílem projektu a metodiky je přispět takto k naplnění cílů Národní bezpečnosti silničního provozu 2011 – 2020, která si vytyčila za cíl snížit do roku 2020 počet usmrčených v silničním provozu na úroveň průměru evropských zemí a současně o 40 % snížit počet těžce zraněných.

II. Vlastní popis metodiky

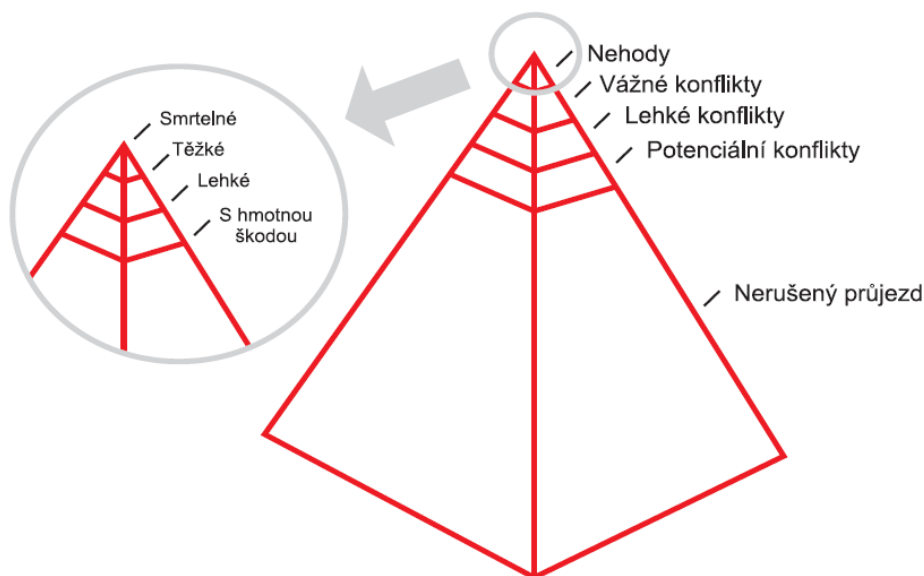
1 TEORETICKÁ ČÁST

1.1 Úvod

1.1.1 Konflikty a nehody

Tradiční přístup k hodnocení bezpečnosti je založen na výskytu nehod. Nehodová data jsou typickými sekundárními daty¹ s jejich výhodami i nevýhodami. Výhodou je, že jsou plošně a rutinně shromažďována Policií ČR; to je však zároveň i nevýhoda, protože forma a rozsah dat nemusí zcela vyhovovat potřebám hodnocení bezpečnosti. Dále platí, že ačkoli nehody jsou globálně četné, na lokální úrovni (např. na konkrétní křižovatce) se jedná o statisticky málo častý jev. K tomu se ještě přidává tzv. podregistrace: ne všechny nehody jsou Policií registrovány, např. nehody cyklistů, lehká zranění, nehody s hmotnou škodou menší než 100 000 Kč apod.

Obr. 1 zobrazuje tzv. pyramidu bezpečnosti, která zahrnuje celé spektrum událostí v provozu: od nerušených průjezdů přes konflikty až po nehody. Zužování pyramidy naznačuje zvyšování závažnosti událostí a jejich následků, zároveň však jejich klesající četnost.



Obr. 1 Tzv. pyramida bezpečnosti [6]

Z toho je zřejmé, že konfliktů se vyskytuje mnohonásobně více než nehod. Zároveň se jedná o primární data, která shromažďuje hodnotitel na míru svým potřebám. Protože jsou velmi četné, hodnocení na jejich základě může být rychlé. Zároveň však platí typické omezení primárních dat: konflikty nelze shromažďovat plošně a rutinně; jejich časový a územní rozsah je omezený možnostmi hodnotitele a jeho kapacitami.

¹ sekundární data neshromažďuje (na rozdíl od primárních dat) hodnotitel ale jiný subjekt; více viz např. učební text [3] na adrese http://issuu.com/cdvcz/docs/m8_ambros_final

1.1.2 Využití metody

Důležitým rozdílem mezi nehodami a konflikty je charakter přístupů: zatímco hodnocení na základě nehod je reaktivní (prováděné až jako reakce na nehody), hodnocení na základě konfliktů může být proaktivní neboli preventivní (prováděné dříve, než dojde k nehodám). Hodnocení konfliktů tak poskytuje jiný pohled než údaje zjištěné na základě nehod: pozorovatel totiž přímo sleduje konfliktní děj, zatímco přednehodový děj u nehod lze odvozovat pouze zpětně.

V tomto duchu jsou sledování situací analogických konfliktům dlouhodobě prováděna v průmyslu, letecké a železniční dopravě; v silniční dopravě se první aplikace objevily koncem 60. let ve Spojených státech, následně pak i v Evropě, včetně ČR. Od té doby se jejich užití ustálilo na následujících aplikacích:

- **Diagnóza vybraných míst.** Jedná se nejčastěji o místa, kde nehodová data nejsou spolehlivá nebo úplně chybí. Výběr míst se většinou provádí na základě zvýšeného výskytu nehod (objektivní bezpečnost) nebo na základě stížností a požadavků obyvatel nebo úřadů (subjektivní bezpečnost). Tuto diagnózu, příp. i včetně návrhu opatření, lze provádět samostatně nebo v rámci nehodové analýzy nebo bezpečnostní inspekce².
- **Krátkodobá hodnocení.** Často je potřeba vyhodnotit změnu bezpečnosti po aplikaci některého opatření – tím může být např. organizační změna dopravy, aplikace bezpečnostního opatření nebo celková přestavba. Protože nemusí být v potřebném časovém horizontu dostatek nehodových dat, je vhodné hodnotit tuto účinnost prostřednictvím konfliktů.

1.1.3 Postavení metody

S uvedenými dvěma hlavními směry využití souvisí i dvě hlavní role konfliktů (ve srovnání s nehodami) při hodnocení bezpečnosti:

- **Doplňek** nehodových dat. Na rozdíl od analýzy nehod umožňuje sledování konfliktů poznání konfliktního (tj. analogii přednehodového) děje. Konfliktní analýza tedy může rozšířit a obohatit hodnocení bezpečnosti vybraných míst.
- **Náhrada** nehodových dat. V místech, kde je nedostatek nehodových dat (např. u novostaveb nebo při hodnocení účinnosti dopravně bezpečnostních úprav), lze alternativně využít četnější data o konfliktech.

Konflikty tedy umožňují jiný pohled na hodnocené místo, který je nezávislý na nehodové historii. V tomto smyslu lze sledování konfliktů chápat jako jeden z článků analýzy bezpečnosti (hodnocení rizikovosti), spolu s např. bezpečnostní inspekci nebo sledováním nepřímých ukazatelů bezpečnosti [1 – 3].

² konkrétně tzv. speciální bezpečnostní inspekce, která je neperiodická a zaměřuje se na specifické či jednorázové záležitosti, viz [5] nebo <http://www.audit-bezpecnosti.cz/>

1.2 Definice a dělení

V roce 1977 vznikla mezinárodní definice konfliktu: „Konflikt je pozorovatelná situace, při které se k sobě dva nebo více účastníků silničního provozu přiblíží v prostoru a čase natolik, že hrozí riziko kolize, pokud se jejich pohyb nezmění.“ Z ní vyplývají následující skutečnosti:

- Jedná se o situace zjišťované pozorováním, což má jistá omezení (denní doba, počasí, osvětlení, viditelnost...).
- Jedná o situace mezi dvěma a více účastníky, jsou tedy vyloučeny konflikty jen s jedním vozidlem (např. sjetí z komunikace nebo srážka s pevnou překážkou).

Existuje tedy shoda na definici konfliktu; shoda však naopak není v tom, jak provádět sledování a jak konflikty popisovat. Z toho důvodu vznikla ve světě celá řada metodik, které lze rozdělit následovně:

- podle způsobu hodnocení:
 - kvalitativní ... konflikty se hodnotí na základě dojmu pozorovatele (subjektivně)
 - kvantitativní ... konflikty se hodnotí na základě časoprostorových ukazatelů odvozených např. ze vzdáleností a rychlostí účastníků (objektivně)
- podle způsobu sledování:
 - s využitím pozorovatelů ... sledují pozorovatelé, ať už v terénu nebo z videozáznamu
 - s využitím automatizace ... různé způsoby (polo)automatizovaného sledování s využitím videodetekce, počítačové analýzy obrazu apod.
- podle místa sledování:
 - na místě ... sledování na vybraných místech (stacionární)
 - za jízdy ... sledování z tzv. plovoucího vozidla (dynamické)

Více o různých metodách, používaných ve světě i ČR, se lze dočíst např. v rešerši k projektu³. Předložená metodika se zabývá metodami, nejčastěji používanými v ČR, které jsou dle uvedeného dělení **kvalitativní, s využitím pozorovatelů, prováděné na místě**.

1.3 České metody

1.3.1 Historie

Metody sledování konfliktů používané v ČR lze rozdělit do dvou kategorií:

- sledování v terénu (**přímé sledování**)
- sledování ve videozáznamu (**nepřímé sledování**)

Oba způsoby vychází z metody, kterou od roku 1972 rozvíjel Doc. Folprecht na tehdejším Ústavu silniční a městské dopravy [7 – 10]. Po jeho přesunu na VŠB-TU Ostrava se metoda, založená na hodnocení ve videozáznamu, dále rozvíjela jako „videoanalýza konfliktních situací“. Druhá varianta této metody využívá sledování na místě a rozvíjel ji Doc. Slabý na Českém vysokém učení technickém v Praze [20 – 23].

³ <http://konflikt.cdvinfo.cz/file/reserse/>

Pokračovateli v těchto aktivitách jsou Doc. Křivda (VŠB-TU) [15 – 19] a Doc. Kocourek (ČVUT) [12 – 14], postupy dále aplikovali např. pracovníci Centra dopravního výzkumu, v.v.i. [4, 11].

Z existence těchto dvou tradic (VŠB a ČVUT) by se mohlo zdát, že metody jsou diametrálně odlišné; ve skutečnosti si však jsou velmi podobné. Protože však sdílení zkušeností mezi uživateli obou metod bylo velmi omezené, a ani nikdy nedošlo k rozsáhlejšímu srovnání metod, nelze jednoznačně hodnotit podobnost nebo rozdílnost metod. Každá z nich má své výhody i nevýhody; některé z nich jsou pro srovnání uvedeny v Tab. 1.

Tab. 1 Srovnání některých rysů přímého a nepřímého sledování

	Přímé sledování	Nepřímé sledování
Příprava na sledování	Je vhodné místo předem rekognoskovat, zvolit potřebný počet pozorovatelů a jejich umístění.	Při rekognoskaci je navíc nutno zvolit umístění videokamery, příp. zařídit povolení ke vstupu, napájení apod. Na některých místech nelze kameru vhodně umístit tak, aby bylo plně pokryto celé sledované místo.
Sběr dat v terénu	Počet pozorovatelů závisí na komplexnosti sledované lokality.	Na pořízení videozáznamu stačí 1 člověk.
Celkový vjem	Pozorovatelé jsou blíže sledovanému ději, jejich vjem je autentický, včetně zvuků a prostorového dojmu celkové situace. Pozorovatel může měnit stanoviště, např. při nečekaném omezení výhledu.	Videozáznam bývá od sledovaného děje vzdálený. Vjem hodnotitelů je více soustředěný, zároveň však méně autentický. Záznam může být omezen světelnými podmínkami (oslňení, stíny apod.), stanoviště nelze měnit.
Celkové náklady	Náklady na větší množství personálu.	Náklady na pořízení videokamery.

1.3.2 Projekt KONFLIKT

Uvedené nedostatky byly jedním z motivů realizace výzkumného projektu KONFLIKT. Jeho úkolem bylo srovnání stávajících metodik, jejich prověření a následně sjednocení. Cílem bylo vytvoření jednotného postupu vhodného pro české prostředí a jeho standardizace v metodice. Zatímco stávající metody se používaly hlavně ve výzkumu a při výuce, nově vytvořený postup je připraven pro široké praktické použití jako doplněk nehodových analýz. Jako nadstavba metodiky byly pro uživatele navíc vytvořeny dvě webové aplikace:

- **školicí aplikace** ... pro ověření a případné zvýšení reliability pozorovatelů
- **vizualizační aplikace** ... pro zpracování terénních záznamů do konfliktního diagramu a tvorbu souhrnů

Nosná část metodiky, tj. samotný „návod“, je obsahem praktické části (kap. 2).

Cílem předložené metodiky není eliminace dosavadních způsobů sledování nebo rozlišování dobrých a špatných praktik; cílem je naopak na dřívější zkušenosti navázat a rozšířit je. Metodika standardizuje související postupy tak, aby výsledné hodnocení bylo jednotné a co nejvíce přínosné. Hodnocení lze aplikovat samostatně v rámci nehodové analýzy nebo speciální bezpečnostní inspekce. Potenciálními uživateli jsou mj. správci silniční infrastruktury nebo Policie ČR.

1.3.3 Další vývoj

Autoři si jsou vědomi řady omezení předložené metodiky, která vyžadují další výzkum a budoucí rozšiřování a upřesňování. Jedná se například o následující témata:

- ověření účinnosti školicí aplikace
- ověření dlouhodobých změn reliability pozorovatelů
- rozsáhlejší srovnání výsledků přímého a nepřímého sledování
- časové variace konfliktnosti z dlouhodobých sledování, příp. za různých podmínek
- ověření konfliktnosti za slabého provozu (při intenzitě < 1000 pvoz/h)
- výpočty dílčí konfliktnosti (s rozlišením jednotlivých kolizních proudů, typů konfliktů a stupňů závažnosti)
- upřesnění grafů typické konfliktnosti na základě většího počtu delších sledování a se zohledněním rozdílných stupňů závažnosti (také pro extravilán)
- větší zaměření na sledování mezikřižovatkových úseků, nestandardních typů křižovatek a jiných prvků silniční sítě
- rozlišení typických a netypických konfliktů
- ověření vztahu mezi nehodami a konflikty u delších sledování
- srovnání hodnocení stupňů závažnosti se zahraničními metodikami
- další úpravy školicí a vizualizační aplikace na základě získaných zkušeností
- vývoj aplikace pro digitalizovaný záznam sledování (na principu vizualizační aplikace)

Dále je nutno poznamenat, že v souvislosti s vývojem technologií se v poslední době objevují aplikace (polo)automatizovaných systémů sběru dat. Tyto systémy umožňují dlouhodobý sběr dat prostřednictvím videa; následuje počítačová analýza obrazu a klasifikace konfliktů na základě trajektorií jednotlivých účastníků, jejich rychlostí apod. Tyto metody lze na základě dělení uvedeného v kap. 1.2 označit jako kvantitativní, s využitím automatizace, na místě. Dalším rozvíjejícím se tématem je stanovení konfliktnosti pomocí mikrosimulačních programů.

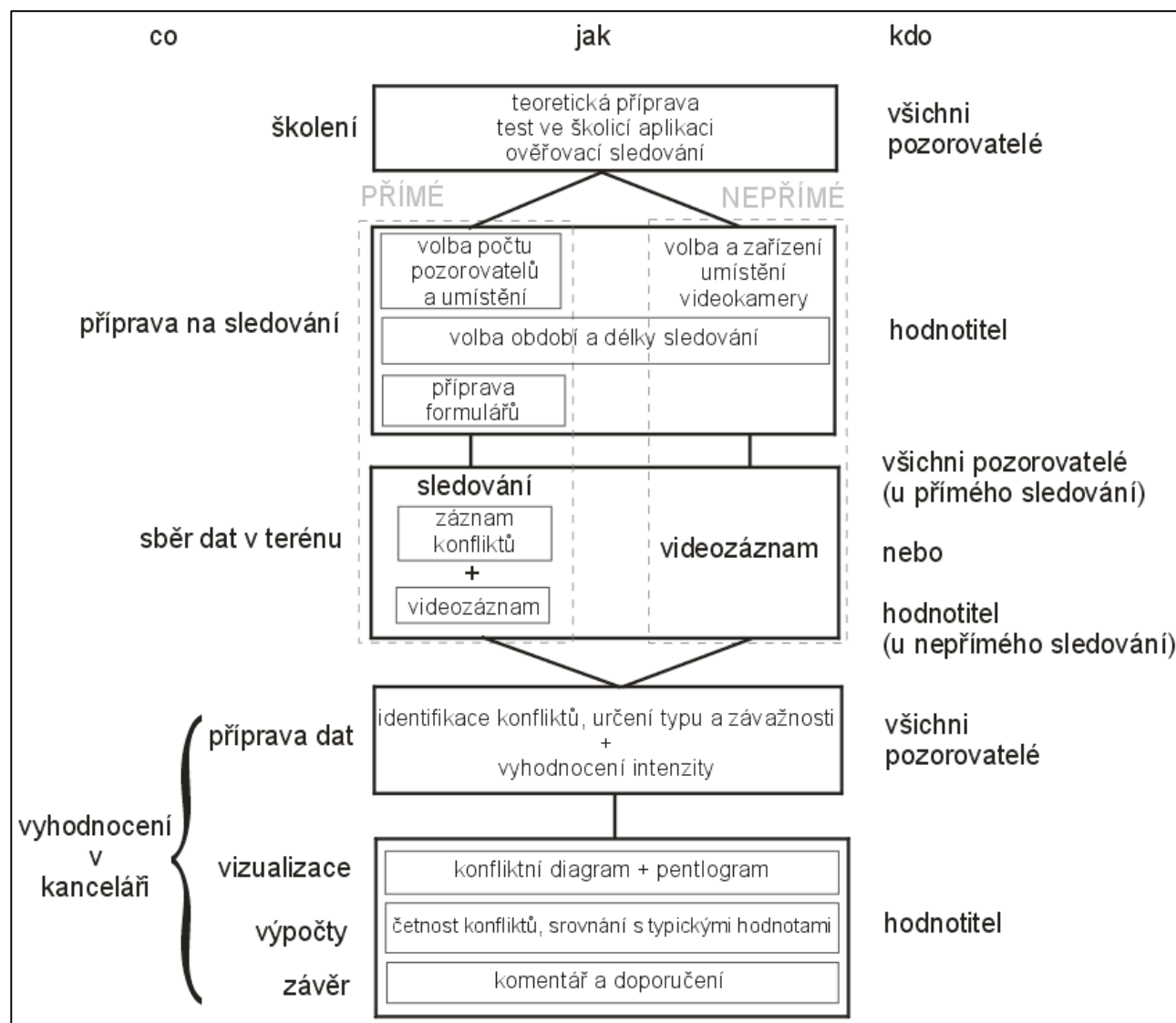
Protože se však zatím nejedná o prověřené postupy, nejsou ani obsahem předložené metodiky. Do budoucna však lze v souvislosti s konflikty určitě očekávat rozvoj tímto směrem. Hodnocení na základě předložené metodiky pak může být mj. využito pro kalibraci budoucích automatizovaných systémů.

Tyto skutečnosti a s nimi související další vývoj v dané problematice mohou v budoucnu vést k dalšímu vydání předložené metodiky.

2 PRAKTICKÁ ČÁST

Následující praktická část metodiky poskytuje „návod“ k hodnocení bezpečnosti na základě výskytu konfliktů. Návod pokrývá celé spektrum činností souvisejících s konflikty, které lze shrnout jako školení, sledování a vyhodnocení. Přehledně jsou tyto činnosti shrnuty ve schématu (Obr. 2), které uvádí:

- názvy činností (*co*)
- náplň činností (*jak*)
- kdo činnosti provádí (*kdo*)



Obr. 2 Schéma kroků školení, sledování a vyhodnocení konfliktů

V souladu s činnostmi ve schématu budou děleny i kapitoly v této části a to následovně:

- 1) **Školení**
- 2) **Příprava na sledování** (zvláště pro přímé a nepřímé sledování)
- 3) **Sběr dat** (zvláště pro přímé a nepřímé sledování)
- 4) **Vyhodnocení** (příprava dat, vizualizace, výpočty, závěr)

Části 2 a 3 se liší podle toho, zda je sledování prováděno jako přímé (sledování v terénu) nebo nepřímé (sledování videozáznamu v kanceláři); toto rozdělení je ve schématu vyznačeno čárkovanými rámečky. Je proto nutno předem zvolit jednu z těchto metod.

2.1 Školení

Protože se výskyt konfliktů zjišťuje pozorováním, je zcela kritická kvalita pozorovatelů. Ta se zjišťuje prostřednictvím reliability. Reliabilita určuje, zda pozorovatelé dokáží jednotně a opakovaně rozpoznat konflikty a jejich závažnost. Prvním krokem je teoretické proškolení pozorovatelů, následně lze reliabilitu ověřit prostřednictvím testů ve školicí aplikaci – žádoucí je, aby byla dosažena minimálně 60% shoda se zadaným hodnocením. V případě nižších hodnot by mohly být výsledky sledování zkreslené a zavádějící.

Školicí aplikace je přístupná na webu projektu⁴. Jedná se o více než 150 krátkých videozáznamů konfliktů, ke kterým byla přiřazena expertní hodnocení (typ a závažnost). Uživatel provádí vlastní hodnocení ukázek a podle shody jeho hodnocení a expertního hodnocení je určena dosažená reliabilita.

Postup využití aplikace je následující:

- 1) Prohlédnutí ukázkových videí na úvodní stránce webové aplikace (Obr. 3). Ta slouží jako doplnění dříve získané teorie, zároveň pro osvojení si ovládání webového prostředí. Před spuštěním videa si lze prohlédnout záběr s vyznačeným místem konfliktu. Video si lze (na rozdíl od následujících testů) prohlédnout opakovaně.

Typ konfliktu			Závažnost		
odbočení, připojení			stupeň 1		
					
předjíždění, průplet			stupeň 2		
					
zezadu, čelní			stupeň 3		
					
křížení			Závažnost s chodci		
vyklízení			stupeň 1		
					
s chodci			stupeň 2		
					
žádný			stupeň 3		
					

Obr. 3 Stránka s ukázkovými videi v úvodu školicí aplikace

⁴ přístupná odkazem ze stránky <http://konflikt.cdinfo.cz/vystupy-projektu/>

- 2) Registrace ve webovém rozhraní, přihlášení.
- 3) Uživatel si založí vlastní „test“, otevře jej a zahájí.
- 4) Test se skládá z 30 otázek (Obr. 4). Nejprve si uživatel prohlédne snímek lokality s přibližným zobrazením místa konfliktu. Po prohlédnutí obrázku jej zavře a spustí video; záznam lze shlédnout pouze jednou. Po jeho skončení uživatel video zavře a zvolí odpověď (typ konfliktu a jeho závažnost). Odpověď uloží a následně vidí barevné vyhodnocení správnosti své odpovědi. Následně pokračuje další otázkou v seznamu; postup se opakuje až do ohodnocení všech 30 videoukázek.

1. Popis lokality	2. Spuštění videa	3. Odpověď																
	Spustit video	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Typ konfliktu ¹⁾</th> <th>Závažnost ²⁾</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>☐ odbočení, připojení</td> <td>☐ 0</td> </tr> <tr> <td>☐ předjíždění, průplet</td> <td>☐ 1</td> </tr> <tr> <td>☐ zezadu, čelní</td> <td>☐ 2</td> </tr> <tr> <td>☐ křížení</td> <td>☐ 3</td> </tr> <tr> <td>☐ vyklížení</td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐ s chodci</td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐ žádný</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Typ konfliktu ¹⁾	Závažnost ²⁾	☐ odbočení, připojení	☐ 0	☐ předjíždění, průplet	☐ 1	☐ zezadu, čelní	☐ 2	☐ křížení	☐ 3	☐ vyklížení		☐ s chodci		☐ žádný	
Typ konfliktu ¹⁾	Závažnost ²⁾																	
☐ odbočení, připojení	☐ 0																	
☐ předjíždění, průplet	☐ 1																	
☐ zezadu, čelní	☐ 2																	
☐ křížení	☐ 3																	
☐ vyklížení																		
☐ s chodci																		
☐ žádný																		

Obr. 4 Ukázka uživatelského rozhraní testu ve školící aplikaci

- 5) Na závěr se uživatel podívá na výsledné hodnocení. To zobrazuje počet správných ohodnocení typu i závažnosti, dále celkové hodnocení (počet případů, kdy byl typ i závažnost zvolen správně). Celkové hodnocení by mělo být minimálně 60 % (viz Obr. 5). Je-li hodnota nižší, doporučuje se podívat znovu na ukázková videa, případně zopakovat teoretickou přípravu.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	3)
1)	✖	✔	✔	✔	✔	✔	✖	✔	✖	✖	✔	✔	✔	✖	✔	✖	✖	✔	✔	✖	✖	✔	✔	✔	✖	✔	✔	✔	✔	✔	67 %
2)	✔	✖	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✖	✔	✔	✔	✖	✔	✔	✔	✔	✔	✔	90 %
Celkové hodnocení																														60 %	

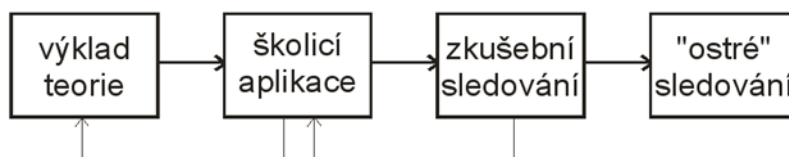
Obr. 5 Ukázka výsledku testu

Celý proces školení lze shrnout do následujícího praktického postupu:

- 1) **Výklad teorie** konfliktů, příklady typických situací. Teoretická příprava bude součástí akreditovaného školení auditorů bezpečnosti pozemních komunikací.⁵
- 2) **Otestování ve školicí aplikaci**; v případě nízké reliability zopakování teorie.
- 3) **Krátké zkušební sledování** (např. 1 hodina na rušné křižovatce) a srovnání záznamů za účelem ověření shody mezi zkušenými a novými pozorovateli; v případě nízké shody zopakování testů ve školicí aplikaci, případně výkladu teorie.
- 4) **„Ostré“ sledování**; pozorovatelé již hodnotí dostatečně konzistentně.

Školení není nutno absolvovat před každým sledováním. Na druhou stranu je vhodné jej občas po čase zopakovat, aby se předešlo případnému poklesu reliability pozorovatelů.

Postup je znázorněn ve schématu na Obr. 6. Tenké šipky označují krok zpět v případě zjištění reliability (shody se správným hodnocením) nižší než 60 %.



Obr. 6 Schéma kroků školení

2.2 Příprava na sledování

Příprava na sledování se liší podle toho, zda se bude jednat o přímé sledování nebo nepřímé sledování.

2.2.1 Příprava na přímé sledování

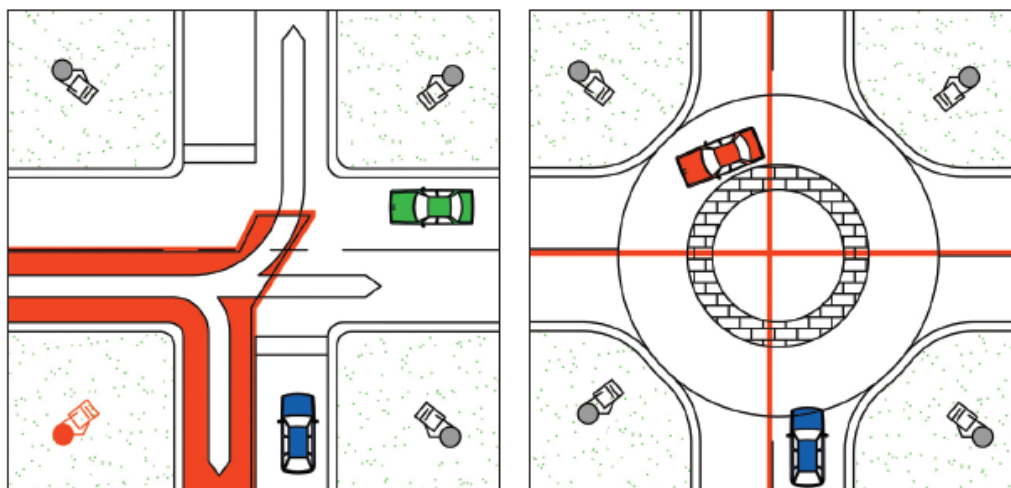
Do přípravy na přímé sledování patří následující činnosti:

- **Volba počtu pozorovatelů a jejich umístění.** Před sledováním je vhodné místo navštívit a rekognoskovat – podle zjištěné situace zvolit počet pozorovatelů a jejich stanoviště. Počet musí být takový, aby bylo zaručeno pokrytí sledovaného místa při dané intenzitě.

Na rozlehlejších místech (např. na rozlehlých křižovatkách) je vhodné, aby každý kvadrant měl svého pozorovatele, v případě vyšší intenzity lze dělit i podle dopravních proudů; naopak na přehlednějších místech lze pozorování určitých jízdních proudů sloučit a využít tak méně personálu. Například na průsečné křižovatce může pozorovatel sledovat nejbližší proud včetně odbočování. Na okružní křižovatce lze sledovaný prostor rozdělit podle počtu větví (obojí viz příklady na Obr. 7). Při sledování v mezikřižovatkovém úseku je vhodné zvolit takovou délku úseku, kterou je pozorovatel schopen sledovat.

Rozsah provozu, rozlehlost místa a počet pozorovatelů také určuje způsob záznamu intenzity – může jej buď provádět předem určená osoba (nebo osoby) přímo při sledování konfliktů nebo se vyhodnotí až následně z pořízeného videozáznamu.

⁵ viz <http://www.audit-bezpecnosti.cz/jak-se-stat-auditorem/>



Obr. 7 Příklady rozmístění stanovišť pozorovatelů a oblastí sledování na průsečné a okružní křižovatce [13]

Obecně je pro umístění klíčové, aby pozorovatel dobře viděl, ale zároveň nerozptyloval účastníky provozu. Výhodné je pozorování např. z vyvýšeného místa (terénní stupeň, balkón, střecha apod., u mezikřižovatkového úseku např. nadjezd) nebo umístění na konstrukci.

- **Volba období a délky sledování.** Období a délka sledování se volí analogicky jako u jiných dopravních průzkumů⁶, tj. především v závislosti na variacích intenzity dopravy. Lze doporučit následující období:

- o v rámci roku: ideální období sledování je na jaře nebo na podzim
- o v rámci týdne: ideálně v běžné pracovní dny (úterý, středa nebo čtvrtek)
- o v rámci dne: sledovat 4 hodiny a to buď dopoledne (7 – 11) nebo odpoledne (13 – 17)

Při slabém provozu (< 1000 pvoz/h) se doporučuje sledovat déle, ideálně 8 hodin (7 – 11 a 13 – 17).

Pozorování by se neměla provádět za neobvyklých podmínek, jako jsou např. kongesce nebo práce na silnici. To však neplatí v případech, kdy je cílem sledování zjištění chování účastníků za nestandardních podmínek, jako např. za deště, o prázdninách, v zimních podmínkách, v noci apod.

Ve zvláštních případech lze sledování zkrátit, např. při sledování konfliktů cestujících vystupujících z prostředků hromadné dopravy lze sledovat jen po dobu vystupování.

- **Příprava formulářů.** Formulář v elektronické podobě je k dispozici na webu projektu⁷. Jeho rozložení představuje Obr. 8. Formulář má následující části:

- o Záhloví (identifikace lokality a stanoviště pozorovatele, případně sledované části, datum, čas ad.), které se vyplňuje před zahájením sledování.
- o Záznam konfliktů (s koncovými součty) a zakres do schématu lokality
- o Legenda (vzor zápisu a vysvětlivky)

⁶ viz TP 189 Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích

⁷ <http://konflikt.cdvinfo.cz/file/zaznam-sledovani-konfliktu/>

Záznam sledování konfliktů

Jméno: _____		Datum: _____	
Příjmení: _____		Město: _____	
Místo: _____		Začátek sledování: _____	
Konec sledování: _____		Konec sledování: _____	

C.	Čas	Typ konfliktu	Průběh konfliktu	Průběh konfliktu	Průběh konfliktu	Průběh konfliktu	Poznámky
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
Σ	1 2 3 4						

záhloví

záznam

zákres

legenda

Obr. 8 Popis jednotlivých částí záznamového formuláře

Příprava formulářů navazuje na rekognoskaci lokality a spočívá v těchto krocích:

- o Doplnění zákresu o schéma lokality (náčrtek, výřez ortofotomapy...).
- o Přizpůsobení sloupců podle očekávaných typů konfliktů (lze např. přidat sloupec, pokud se očekává některý zvláštní typ, nebo jím nahradit některý typ, jehož výskyt se na sledovaném místě neočekává).
- o Vytisknutí dostatečného množství takto upravených formulářů.

Pravidla záznamu konfliktů, klasifikace jejich typu a hodnocení závažnosti budou uvedeny v dalším textu, včetně praktických ukázek v kap. 3.

Na případný průzkum intenzity lze použít běžné formuláře.

2.2.2 Příprava na nepřímé sledování

Do přípravy na nepřímé sledování patří následující činnosti:

- **Volba a zařízení umístění videokamery.** Je vhodném zvolit vyvýšené místo. Bude-li to potřebné, je vhodné s předstihem zajistit příslušné souhlasy s umístěním (majitel bytu, vlastník pozemku, provozovatel...), dále zajistit potřebné napájení videokamery, příp. zálohování.
- **Volba období a délky sledování.** Zde platí stejné podmínky jako pro přímé sledování – viz výše.

2.3 Sběr dat

Sběr dat může být opět různý:

- U přímého sledování se jedná o samotné sledování v terénu. Doplnkově lze pořídit videozáznam.
- U nepřímého sledování se jedná o pořízení videozáznamu v terénu.

Pořizovaný videozáznam je

- pro přímé sledování **doplňkový** zdroj informací (pro zjištění intenzity, k archivaci, při neshodách v hodnocení nebo pro účely školení)
- pro nepřímé sledování **základní** zdroj informací (všechna data se získávají pouze z videozáznamu)

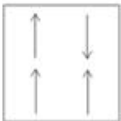
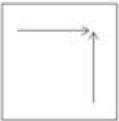
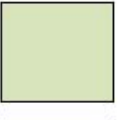
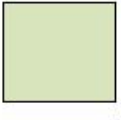
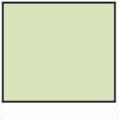
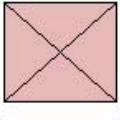
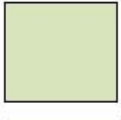
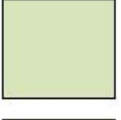
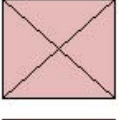
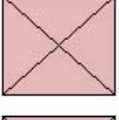
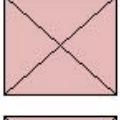
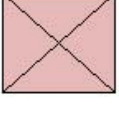
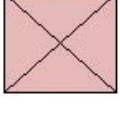
U každého konfliktu se rozlišuje jeho typ a závažnost. U přímého sledování se to provádí přímo v terénu, u nepřímého sledování až následně v kanceláři. Zápis se provádí do formulářů popsanych v kap. 2.2.1.

Jak již bylo uvedeno, podle intenzity provozu, rozlehlosti místa a počtu pozorovatelů lze rozhodnout, zda se bude přímo na místě provádět **směrový průzkum intenzity**. V opačném případě se průzkum provede až následně z pořízeného videozáznamu.

2.3.1 Typy konfliktů

Výskyt typů konfliktů se může lišit podle místa sledování. Základní místa a typy jsou uvedeny v přehledu na Obr. 9. Jako sledované lokality jsou v přehledu uvažovány tyto základní prvky silniční sítě:

- neřízená křižovatka** (tj. styková, průsečná nebo víceraenná)
- řízená křižovatka** (se světelným signalizačním zařízením)
- okružní křižovatka**
- mezikřižovatkový úsek**, kde jediným místem připojení/odpojení mohou být sjezdy nebo parkoviště

						
	odbočení připojení	předjíždění průplet	zezadu čelní	křížení	vyklížení	s chodci
neřízená křižovatka						
řízená křižovatka						
okružní křižovatka						
mezikřižovatkový úsek						

Obr. 9 Přehled možných typů konfliktů na jednotlivých prvcích sítě s jejich základními symboly

Zeleně jsou vyznačeny případy, které mohou nastat, i když některé jen teoreticky, např. pravoúhlé křížení na světelně řízené křižovatce (při jízdě na červenou). Červeně jsou vyznačeny typy, které na příslušných prvcích nastat nemohou.

Typy lze jednoduše definovat následovně:

- **odbočení** – kdykoli jeden z účastníků odbočuje (mění směr jízdy)
- **předjíždění** – při změně jízdního pruhu, nebo při souběžné jízdě
- **zezadu** – mezi účastníky jedoucími stejným směrem, pokud se nejedná o odbočení nebo předjíždění
- **křížení** – jsou-li na sebe dráhy účastníků kolmé
- **vyklízení** – při vyklízení křižovatky
- **s chodci** – kdykoli je jeden z účastníků chodec

U některých typů jsou uvedeny symboly, které ilustrují příklad trajektorií účastníků konfliktu (u chodců čárkovaně). Jedná se však jen o základní případy, ve skutečnosti se vyskytuje i řada jiných situací, především různých variant odbočení. Proto se doporučuje konkrétní konfigurace během sledování zakreslovat – viz příklad na Obr. 11.

Jednotlivé typy jsou dále popsány v Tab. 2. Videoukázky ke každému typu jsou na úvodní stránce webové školící aplikace.

Tab. 2 Popis jednotlivých typů konfliktů

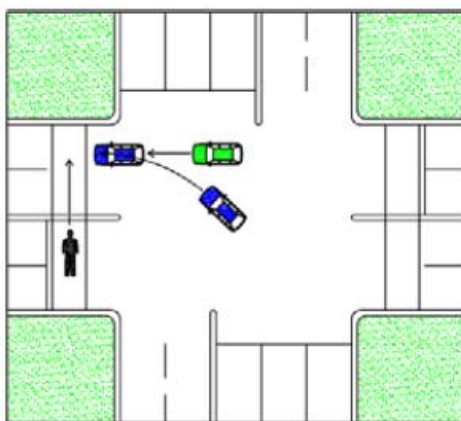
typ	popis	pozn.
odbočení	Konflikt při změně směru jízdy. Patří sem i konflikty při otáčení.	Na okružní křižovatce se tento manévr nazývá připojení/odpojení . To stejné platí i pro zařazování z připojovacího pruhu.
předjíždění	Jedná se o změnu jízdního pruhu při předjíždění nebo souběžné jízdě.	Variantou předjíždění je objíždění (jedná-li se o nepohyblivé vozidlo nebo překážku). Při souběžné jízdě se může vyskytnout průplet .
zezadu	Konflikt mezi dvěma za sebou jedoucími vozidly, pokud se nejedná o odbočení nebo předjíždění. Dále např. při couvání.	Na stejné trajektorii může dojít i k čelnímu konfliktu.
křížení	Jedná se o kolmé křížení drah účastníků na neřízené křižovatce.	Na řízené křižovatce může nastat jen při nerespektování signálu „stůj“.
vyklízení	Nastává pouze na řízených křižovatkách, při konfliktu mezi vyklizujícími a najíždějícími účastníky (při odbočení nebo křížení).	
s chodci	Všechny konflikty, kterých se účastní chodci, tj. na přechodech i mimo ně.	

K vyjasnění některých pojmů lze dále uvést:

- Konflikty při změně jízdního pruhu se neuvádí jako **odbočení** ale **předjíždění**.
- Konflikty **zezadu** jsou uvažovány jen v situacích, kdy je po celou dobu stejný směr jízdy. Nepatří sem proto omezení/ohrožení zezadu následující po **odbočení** nebo **předjíždění**.
- K pravoúhlému křížení trajektorií (definovanému jako konflikt **křížení**) teoreticky dochází i mezi chodci na přechodu a vozidly – zde se však jedná o konflikt **s chodci**.
- **Vyklízení** má stejnou trajektorii jako **odbočení** nebo **křížení**, ale má jinou příčinu, proto je definováno samostatně.

V případě jen jednoho účastníka (např. jízda na červenou, otáčení v křižovatce, přecházení mimo přechod) se dle definice nejedná o konflikt. Tyto situace se chápou jako „chování“ a nedělí se striktně podle typů; ve školicí aplikaci i při sledování jsou uvažovány jako typ **žádný**.

Při sledování mohou nastat situace, kdy dojde následkem konfliktu k dalším konfliktům – konflikty potom označujeme jako **prvotní a následné** nebo druhotné (někdy také primární a sekundární). Na Obr. 10 je uveden příklad: prvotní konflikt nastal mezi chodcem a modrým vozidlem (typ „s chodci“), následný konflikt pak mezi modrým a zeleným vozidlem (typ „zezadu“). Výskyt následného konfliktu lze při sledování uvést do poznámky.



Obr. 10 Příklad následného konfliktu mezi modrým a zeleným vozidlem [13]

2.3.2 Stupně závažnosti konfliktů

Z již uvedené definice konfliktu vyplývá, že se při ní musí měnit pohyb a/nebo rychlost jízdy. To jsou dva typy úhybných manévru nebo reakcí na vzniklý konflikt. Z intenzity těchto reakcí vychází stupně závažnosti.

Stupeň 0 je vyhrazen pro „chování“: jedná se o vybrané situace, které mohou mít vliv na bezpečnost (např. zastavení/otáčení v křižovatce, nerespektování značky STOP nebo červeného signálu SSZ, přecházení mimo přechod...). Nejedná se však o důsledné sledování všech přestupků (např. opakované nedávání znamení o změně směru jízdy). Společné u těchto situací je, že u nich většinou nedochází k žádným manévrum a/nebo se týkají jednotlivých účastníků – nesplňují tedy definici konfliktu, jedná se pouze o potenciální konflikty.

Další stupně závažnosti a jejich popisy jsou shrnuty v Tab. 3. Videoukázky konfliktů ke každému stupni jsou na úvodní stránce webové školicí aplikace.

Tab. 3 Popis jednotlivých stupňů závažnosti

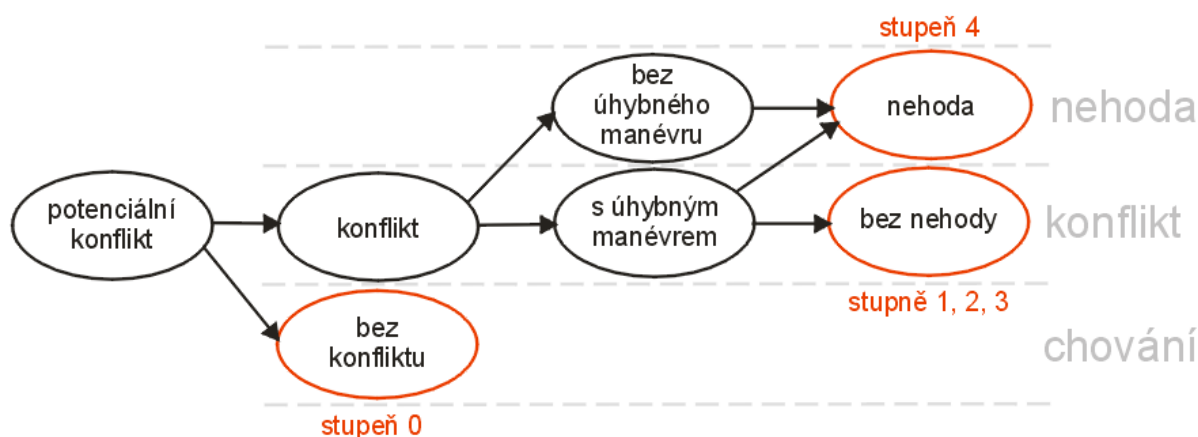
č.	termín		závažnost	fyzické projevy	popis		další projevy
					ve vztahu k vozidlům	ve vztahu k chodcům	
0	chování		žádná	žádné reakce	porušení pravidel bez následků, chování jednotlivých účastníků	porušení pravidel (např. přecházení mimo přechod)	
1	konflikt	lehký	nízká	běžné reakce	plynulé, kontrolovatelné, očekávané manévry	změna směru chůze (např. obcházení)	
2		střední	omezení	náhlé reakce	výrazné, bezprostřední, nečekané manévry	změna rychlosti chůze, dále např. náhlý vstup na přechod	např. zvuky brzd
3		těžký	ohrožení	prudké reakce	kritické, nouzové manévry	zkratové manévry	
4	nehoda		různé (pouze hmotná škoda nebo nehody se zraněním)				

Závažnost nesouvisí s vinou (kdo zavinil nebo způsobil konflikt). Jedná se o míru vzniklého rizika, nezávisle na jeho původci. To se však může lišit podle toho, kdo se konfliktu účastní – např. v případě konfliktu mezi vozidlem a chodcem by mělo mít větší váhu ohrožení chodce, vzhledem k jeho vyšší zranitelnosti.

Omezení a ohrožení, zmíněné u stupňů závažnosti 2 a 3, je Zákonem č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích definováno následovně:

- „Nesmět omezit“ označuje povinnost řidiče počínat si tak, aby jinému účastníku provozu na pozemních komunikacích nepřekážel.
- „Nesmět ohrozit“ znamená povinnost řidiče počínat si tak, aby jinému účastníku provozu na pozemních komunikacích nevzniklo žádné nebezpečí.

V Tab. 3 jsou orámovány stupně 1, 2, 3, tj. konflikty. Podle definice mezi ně nepatří stupeň 0 (chování), ani stupeň 4 (nehody). U chování nejsou žádné úhybné manévry; naopak nehodové situace jsou takové, kdy úhybný manévr nebyl úspěšný nebo nebyl vůbec žádný. Tento proces vyjadřuje vývojové schéma na Obr. 11. Červeně jsou v něm vyznačeny výsledky procesů příslušející jednotlivým stupňům závažnosti.



Obr. 11 Vývojové schéma kroků vedoucích ke konfliktu nebo nehodě

Příklad vyplněného formuláře je na Obr. 12:

- Každý konflikt je na samostatném řádku: zapisuje se čas a kód (zápis patří do sloupce podle typu konfliktu), případně poznámka.
- Kód obsahuje účastníky a stupeň závažnosti, např. **O/B – 1** (osobní vozidlo způsobilo konflikt, reagoval autobus, závažnost 1). Použité znaky jsou vysvětleny na formuláři vpravo dole.
- Každý typ konfliktu je v samostatném sloupci (6 typů, závažnost může být 1 až 4); u typu „žádný“ je vždy jen nulová závažnost, stačí tedy uvádět jen účastníka.
- Pod tabulkou je část vyhrazená na součty podle typů a závažnosti (1 až 4), u typu „žádný“ se uvede součet událostí (všechny mají závažnost 0).
- Do schématu vlevo dole se zakreslují konflikty spolu se svými pořadovými čísly (čísla řádků). Používají se symboly odvozené ze základních tvarů, které jsou uvedeny ve formuláři.

Záznam sledování konfliktů								
Stanoviště: <i>Brno, Nové Sady</i>						Číslo listu: <i>4</i>		
Sledovaná část:						Datum: <i>10. 9. 2013</i>		
Počasí: <i>polojasno</i>						Den: <i>úterý</i>		
Sledoval: <i>Jan Novák</i>						Začátek sledování: <i>10⁰⁰</i>		
						Konec sledování: <i>11⁰⁰</i>		
Č.	Čas	Stupně závažnosti 1, 2, 3, 4						Poznámky
		 odbočení připojení	 předjíždění průplet	 zezadu čelní	 křížení	 vyklizení	 s chodci	
1	10.01	O/O-1						
2	10.03						O/Ch-2	přechod
3	10.06	O/O-1						
4	10.07	O/O-1						
5	10.13	O/O-1						
6	10.18					O/O-1		
7	10.23						O	otáčení
8	10.25	O/O-1						míjení
9	10.32						O	otáčení
10	10.35	O/O-1						míjení
11	10.41						O	míjení
12	10.41	N/O-1						
13	10.47	O/O-1						míjení
14	10.52						Ch	přecházení na červenou
15								
Σ	1	8				1		4
	2						1	
	3							
	4							

Schéma lokality

Vzor zápisu

O/B – 1
(způsobil / reagoval – stupeň závažnosti)

Účastníci	
O	osobní vozidlo
N	lehké nákladní vozidlo
NT	těžké nákladní vozidlo
B	bus
T	tramvaj
M	motocyklista
C	cyklista
Ch	chodec

Stupně závažnosti	
0	chování (porušení pravidel bez následků)
1	lehký konflikt - plynulé, kontrolovatelné, očekávané manévry - u chodců: změna směru chůze, např. obcházení
2	střední konflikt - výrazné, bezprostřední, nečekané manévry - u chodců: změna rychlosti chůze, dále např. náhlý vstup na přechod
3	těžký konflikt - kritické, nouzové manévry - u chodců: zkratové manévry
4	nehoda

Obr. 12 Příklad vyplněného formuláře Záznamu sledování konfliktů

2.4 Vyhodnocení

Vyhodnocení probíhá v kanceláři; je žádoucí, aby následovalo co nejdříve po provedeném sledování. Proces zahrnuje přípravu dat, vizualizaci, výpočty a sepsání závěru.

2.4.1 Příprava dat

Jedná se o přípravu na vyhodnocení, konkrétně následující kroky:

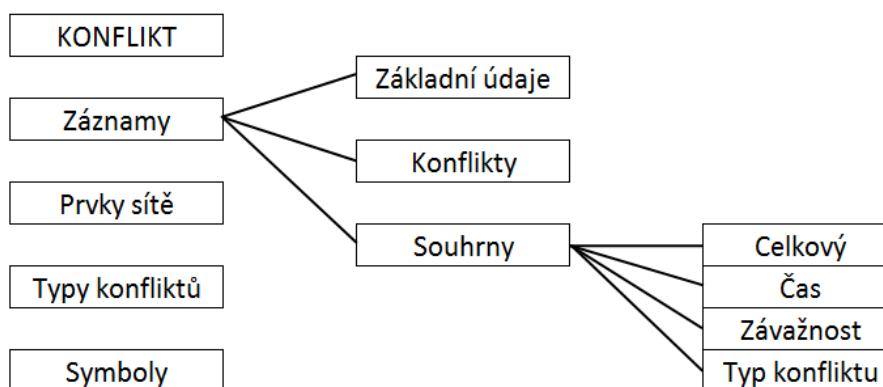
- Finalizace formulářů. Zkontroluje se úplnost formulářů, doplní se koncové součty. V případě sledování více pozorovateli se zároveň zjistí a vyjasní případné vícenásobné záznamy totožných událostí.
- Společná diskuze. Cílem diskuze je společná identifikace konfliktů a shoda nad jejich typy a závažností. Hodnotící tým tvoří
 - pozorovatelé, kteří prováděli sledování v terénu (u přímého sledování) nebo
 - hodnotitel, případně i jiní odborníci (u nepřímého sledování)
- Pokud nebyla intenzita sledována v terénu, vyhodnotí se v této fázi z pořízeného videozáznamu.

2.4.2 Vizualizace

Vizualizací je myšleno převedení záznamů konfliktů do grafické podoby za účelem doplnění výsledků sledování a usnadnění jejich interpretace. Podobně jako ze záznamů nehod se vytváří kolizní diagram, zde se vytváří **konfliktní diagram**.

Konfliktní diagram se kreslí na podkladu zákresu lokality (nebo např. výřezu ortofotomapy). Obsahuje zákres identifikovaných konfliktů rozdělený barevně na stupně závažnosti (1 – zeleně, 2 – oranžově, 3 – červeně) spolu s jejich kódy a četností. K zákresu se používají symbolické trajektorie jednotlivých účastníků (u chodců čárkovaně).

Aby se práce zjednodušila a částečně zautomatizovala, byla v rámci projektu vytvořena **vizualizační aplikace**, která je přístupná na webu⁸. Aplikace umožňuje zaznamenat konflikty do mapového podkladu (Mapy Google) a provádět jejich souhrn podle různých ukazatelů. Struktura aplikace je schematicky znázorněna na Obr. 13.

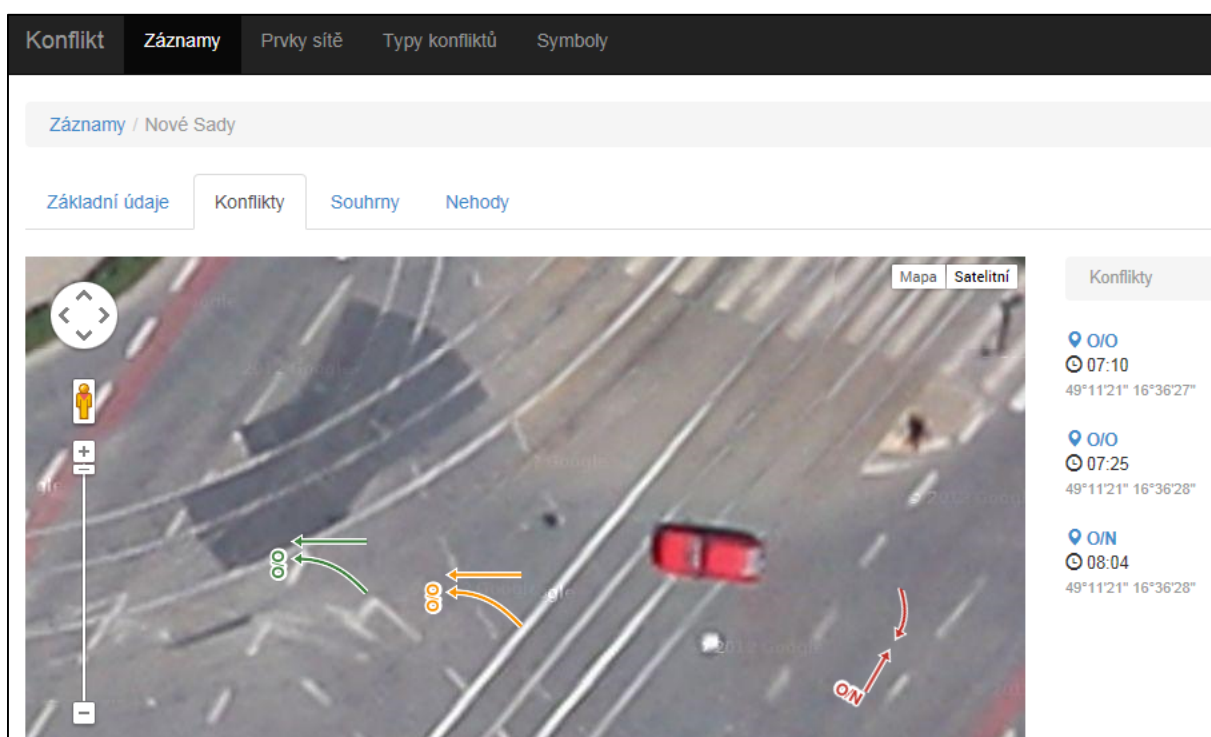


Obr. 13 Schéma struktury vizualizační aplikace

⁸ přístupná odkazem ze stránky <http://konflikt.cdinfo.cz/vystupy-projektu/>

Funkce jednotlivých částí schématu je vysvětlena v následujícím praktickém postupu práce v aplikaci:

- V úvodním okně (KONFLIKT) se uživatel registruje a přihlásí.
- Pak může vytvořit nový záznam. Zadá název, typ prvku (neřízená/řízená/okružní křižovatka nebo mezikřižovatkový úsek), datum, čas a případně popis.
- V záznamu na záložce Konflikty se zadávají registrované konflikty. U každého konfliktu se zadává popis (kód účastníků konfliktu), čas, typ konfliktu, symbol a závažnost. Symbolem lze v mapě pohybovat, měnit jeho velikost a úhel natočení (po krocích 15°), případně jej lze i převracet (horizontálně/vertikálně). Je-li symbol nastaven podle potřeb uživatele, záznam lze uložit. Tímto způsobem se zadají všechny registrované konflikty (příklad viz Obr. 14).
- Na záložce Souhrny lze zobrazit souhrny uvedených záznamů a to buď celkové nebo dělené podle času, závažnosti nebo typu konfliktu (příklad viz Obr. 15).



Obr. 14 Ukázka prostředí vizualizační aplikace (nahore záložky, vlevo mapové okno, vpravo jednotlivé záznamy konfliktů)

Ostatní záložky aplikace jsou následující:

- Prvky sítě ... zde lze definovat vlastní prvky silniční sítě a k nim příslušné potenciální typy konfliktů
- Typy konfliktů ... zde lze definovat vlastní typy konfliktů a k nim příslušené symboly
- Symboly ... zde lze upravovat základní symboly, případně vytvářet nové

Celkový

Čas

Závažnost

Typ konfliktu

7:00 - 7:59

Závažnost	odbočení/připojení	předjíždění/průplet	zezadu/čelní	křížení	vyklizení	s chodci	Celkem
lehká	1	0	0	0	0	0	1
střední	1	0	0	0	0	0	1
těžká	0	0	0	0	0	0	0
Celkem	2	0	0	0	0	0	2

8:00 - 8:59

Závažnost	odbočení/připojení	předjíždění/průplet	zezadu/čelní	křížení	vyklizení	s chodci	Celkem
lehká	0	0	0	0	0	0	0
střední	0	0	0	0	0	0	0
těžká	1	0	0	0	0	0	1
Celkem	1	0	0	0	0	0	1

7:00 - 8:59

Závažnost	odbočení/připojení	předjíždění/průplet	zezadu/čelní	křížení	vyklizení	s chodci	Celkem
lehká	1	0	0	0	0	0	1
střední	1	0	0	0	0	0	1
těžká	1	0	0	0	0	0	1
Celkem	3	0	0	0	0	0	3

Obr. 15 Ukázka celkového souhrnu (záznamy po hodinách a celkový součet)

Celý postup je intuitivní, všechny záznamy lze upravovat, odstraňovat, řadit apod. Podklad Mapy Google umožňuje volbu mapy nebo ortofotomapy (kolmý nebo šikmý snímek), dále lze zapnout/vypnout popisy ulic.

Výsledné zobrazení v mapě lze využít jako konfliktní diagram pro další analýzu.

2.4.3 Výpočty

Dále se zpracují zjištěné údaje o intenzitě a to do podoby tzv. pentlogramu. Příklady jsou uvedeny v kap. 3. K určení počtu přepočtených vozidel (pvoz) se používají koeficienty udávané technickými podmínkami pro konkrétní typy křižovatek.⁹

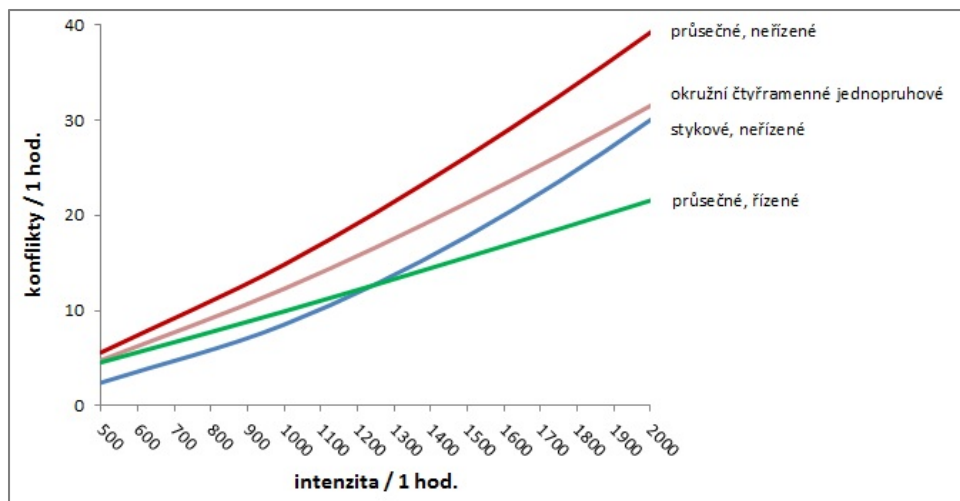
Na základě intenzity a údajů ve výše uvedených diagramech lze provádět kvantifikaci konfliktnosti. Do výpočtů vstupují jen konflikty (stupně závažnosti 1 – 3). Četnost konfliktů lze dělit následovně:

- podle pokrytí
 - celková, tj. jedna hodnota za celou lokalitu
 - dílčí, tj. vztažená k jednotlivým kolizním proudům
- podle dělení
 - bez rozlišení typů a závažnosti
 - s rozlišením typů
 - s rozlišením stupňů závažnosti

Většinou se používá **celková konfliktnost bez rozlišení typů a závažnosti**.

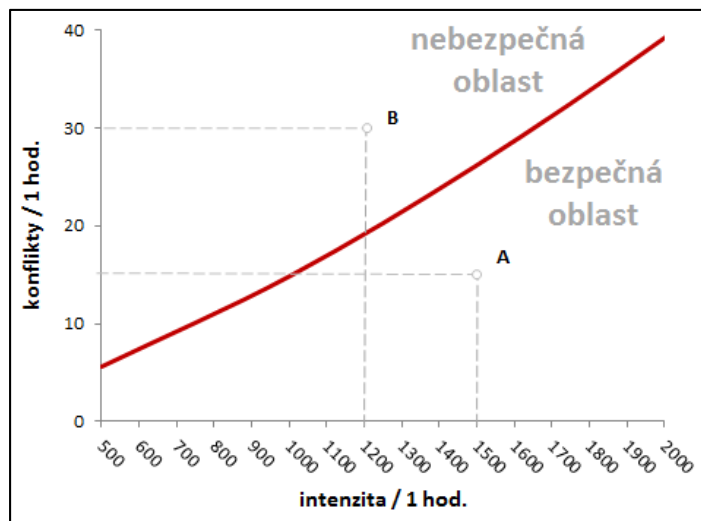
⁹ Jedná se o TP popisující výpočty kapacity jednotlivých typů křižovatek (TP 188, TP 234, TP 235, TP 236), viz <http://obchod.edip.cz/cs/produkty/odborne-publikace/>

Výsledkem zvoleného výpočtu je konfliktnost (počet konfliktů) za dané intenzity (obojí vztaženo k jedné hodině sledování). Celková intenzita se určuje jako součet intenzit jednotlivých vjezdů do křižovatky (nebo směrů u úseku). Tuto hodnotu lze srovnat s typickými hodnotami, které byly získány z dřívějších sledování na stejných typech lokalit¹⁰. Na Obr. 16 je takto zobrazena typická konfliktnost (hodinový počet konfliktů při hodinové intenzitě) na nejčastějších typech úrovnňových křižovatek v intravilánu.



Obr. 16 Grafy typické konfliktnosti na čtyřech typech úrovnňových křižovatek v intravilánu

Na Obr. 17 je ilustrace použití grafu:



Obr. 17 Ukázka principu použití grafu

¹⁰ jednalo se o celkem 238 záznamů; výstup z použité databáze je přístupný na adrese <http://konflikt.cdvinfo.cz/file/db/>

- Bylo provedeno sledování konfliktů na dvou průsečných neřízených křižovatkách v intravilánu. Sledování trvala 4 hodiny – výsledný počet konfliktů (závažnost 1, 2 nebo 3) se vydělí čtyřmi a získá se hodinový počet konfliktů, který lze vztáhnout k hodinové intenzitě (součtu intenzit vstupujících do křižovatky).
- Na první křižovatce (A) bylo identifikováno 15 konfliktů při hodinové intenzitě 1500 pvoz. Z grafu (bod A) je zřejmé, že tento počet je nižší než očekávaný průměr, sledovaná lokalita je tedy v „bezpečné“ oblasti.
- Na druhé křižovatce (B) bylo za hodinu 30 konfliktů, intenzita byla 1200 pvoz. V grafu (bod B) je tato hodnota nadprůměrná, tato křižovatka je tedy v „nebezpečné“ oblasti.

Tímto způsobem lze tedy vyhodnotit, zda je sledované místo bezpečné nebo nebezpečné ve srovnání s jinými podobnými místy při stejné intenzitě. K tomuto porovnání se používá četnost konfliktů (absolutní konfliktnost). Metodika nepoužívá hodnocení na základě relativní konfliktnosti, tj. četnosti dělené intenzitou.

2.4.4 Závěr

Závěrem celého sledování je technická zpráva obsahující komentář k výsledkům a doporučení.

Komentář zahrnuje popis zjištění, včetně konfliktů, které nebyly zahrnuty do výpočtů (tj. stupně 0 a 4) a všech ostatních dopravních situací.

Doporučení obsahují návrh možných opatření. Podrobný návrh konkrétních opatření do místních podmínek však součástí textu není; ten je vždy nutno nechat vypracovat projektantem.

Komentář i doporučení se mohou obecně vztahovat ke všem vlivům, které působí na bezpečnost (a tudíž způsobují konflikty) – předložená metodika se soustřeďuje především na vztah k provozu, silniční infrastruktuře a nejbližšímu okolí.

Konkrétní reálné příklady jsou uvedeny v další kapitole.

3 VZOROVÉ PŘÍKLADY

V této části budou uvedeny vzorové příklady, které prakticky ilustrují výše uvedený proces. Jedná se o příklady sledování ze tří následujících typů míst:

- průsečná řízená křižovatka
- průsečná neřízená křižovatka
- styková neřízená křižovatka

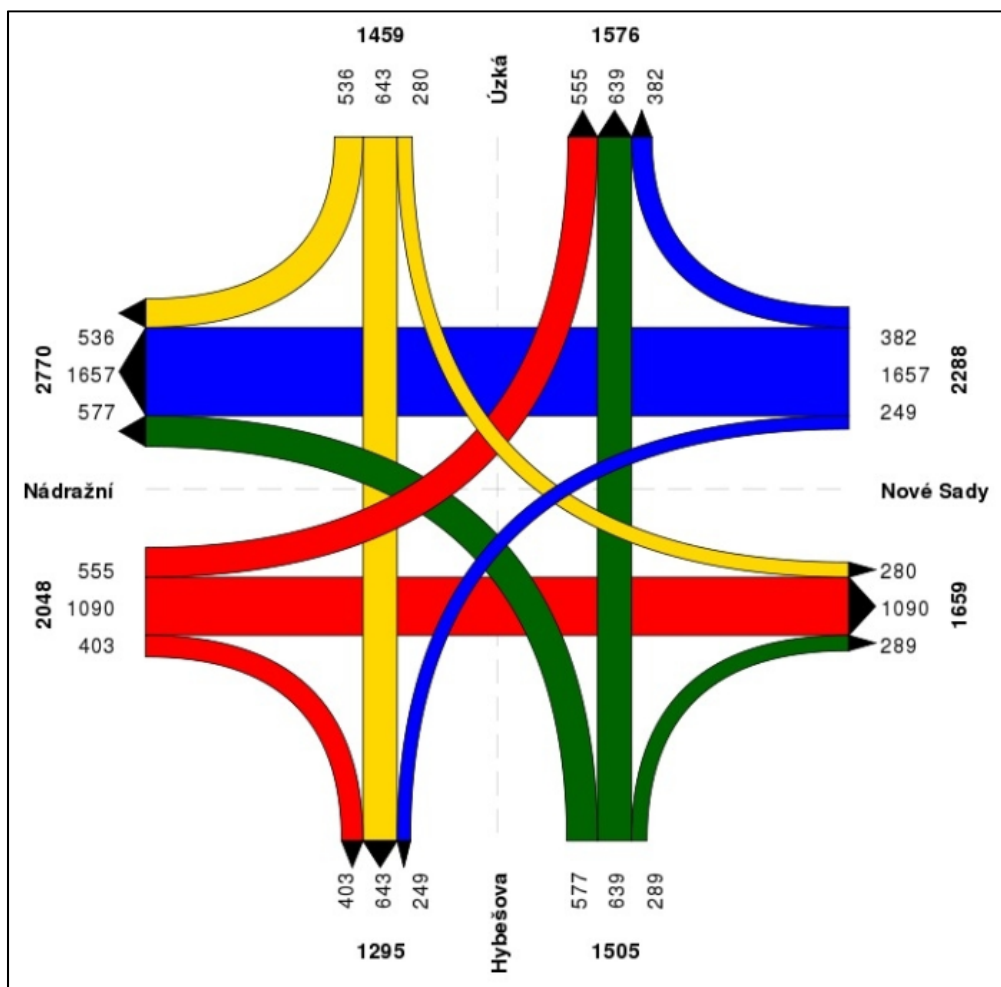
V souladu se schématem (Obr. 2) jsou u každého příkladu popsány fáze sledování a vyhodnocení. Následující fáze nejsou popisovány, protože proběhly vždy podobně:

- **Školení:** Všichni pozorovatelé absolvovali teoretickou přípravu (jednalo se buď o řešitele projektu KONFLIKT, kteří mají se sledováním zkušenosti, nebo studenty ČVUT, kteří byli vyškoleni během výuky).
- **Příprava na sledování:** Na základě rekognoskace byly pro každé sledování připraveny formuláře podle předpokládaných typů konfliktů. Období sledování bylo voleno v souladu se zmíněnými pravidly:
 - na jaře nebo na podzim
 - v běžný pracovní den
 - v období 7 – 11 nebo 13 – 17 hodin

3.1 Příklad č. 1

Byla sledována křižovatka v Brně (ulice Nádražní x Úzká x Nové Sady x Hybešova); jedná se o rozlehlou průsečnou světelně řízenou křižovatku páteřních komunikací ve středu města, v blízkosti Hlavního nádraží. Sledování proběhlo dne 10. 9. 2013 (úterý) v době 7 – 11 hod. Jednalo se o nepřímé sledování pomocí videokamery na vyvýšeném místě (Denisovy sady).

Videozáznam byl následně vyhodnocen v kanceláři – byly získány konflikty a intenzity (pentlogram na Obr. 18).



Obr. 18 Pentlogram (příklad č. 1) [pvoz/4 h]

Celková intenzita (součet intenzit na všech vjezdech) byla 7300 pvoz za 4 hodiny, tj. 1825 za hodinu.

Tab. 4 uvádí počet zaznamenaných konfliktů rozdělený podle typu a stupňů závažnosti (u typu „žádný“ je závažnost 0) shrnutý z jednotlivých formulářů.

Tab. 4 Přehled konfliktů ze sledování (příklad č. 1)

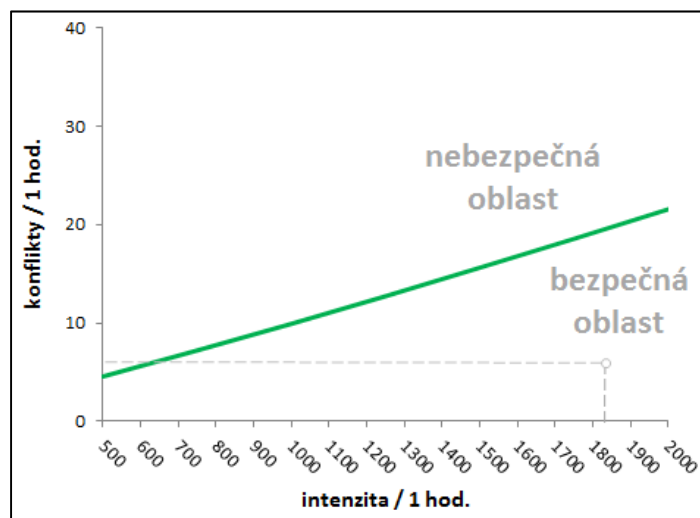
závažnost \ typ	odbočení připojení	předjíždění průplet	zezadu čelní	křížení	vyklízení	s chodci	žádný
1	19				1	1	33
2	3					1	
3	1						
4							
celkem 1 – 3	23				1	2	

Konfliktní diagram (Obr. 19) zobrazuje všechny konflikty závažnosti 1 – 3 (poslední řádek v tabulce). Jedná se o celkem 26 konfliktů za 4 hodiny sledování, tj. 6,5 za hodinu.



Obr. 19 Konfliktní diagram (příklad č. 1)

Do srovnání s typickými hodnotami (Obr. 16) tedy vstupuje hodnota 6,5 konfliktu za hodinu při hodinové intenzitě 1825 vozidel. Z Obr. 20 vyplývá, že tato hodnota je v bezpečné oblasti.



Obr. 20 Srovnání s typickými hodnotami (příklad č. 1)

Mezi konflikty lze identifikovat následující skupiny opakujících se typů (viz diagram na Obr. 21):

- 2 skupiny konfliktů při levém odbočení (v diagramu červeně), celkem 11 konfliktů
- 2 skupiny konfliktů míjejících se odbočujících vozidel (v diagramu modře), celkem 12 konfliktů



Obr. 21 Část konfliktního diagramu s vyznačením nejčastějších konfliktů (příklad č. 1)

Komentář:

- Konflikty při levém odbočení jsou pravděpodobně způsobeny charakterem signálního plánu, kdy vozidla odbočující vlevo musí dát přednost protijedoucím vozidlům, přestože mají signál volno.
- Konflikty při míjení mohou být zapříčiněny rozlehlostí a neusměrněním křižovatky.

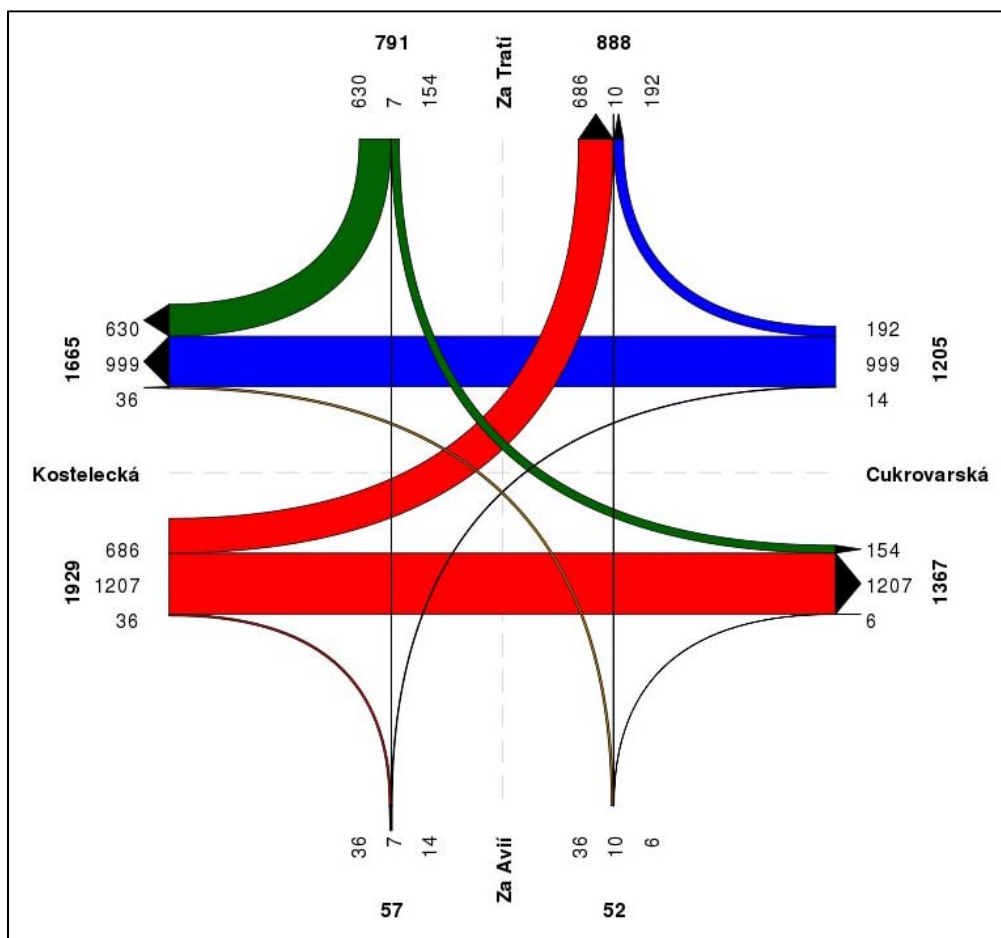
Doporučení:

- První skupinu konfliktů je možno eliminovat úpravou signálního plánu.
- Konflikty druhé skupiny lze redukovat zvýrazněním vodorovného značení k usměrnění při levém odbočení.

3.2 Příklad č. 2

Sledování proběhlo na čtyřramenné neřízené křižovatce v Praze-Čakovicích (ulice Kostelecká x Za Tratí x Cukrovarská x Za Avíí). Křižovatka leží na páteřní komunikaci v městské části, je poměrně rozlehlá. Sledování se konalo v úterý 30.4.2013 v době 13 – 17 hod. Pozorovateli byli proškolení studenti ČVUT, každý měl stanoviště na jednom rameni křižovatky.

Následně byla vyhodnocena souhrnná dopravní zátěž křižovatky: 3977 pvoz (viz pentlogram na Obr. 22), tj. 994 za hodinu.



Obr. 22 Pentlogram (příklad č. 2) [pvoz/4 h]

Tab. 5 shrnuje počet zaznamenaných konfliktů rozdělený podle typu a stupňů závažnosti. Celkem bylo zjištěno 143 událostí, z toho 98 konfliktů, tj. 24,5 za hodinu.

Tab. 5 Přehled konfliktů ze sledování (příklad č. 2)

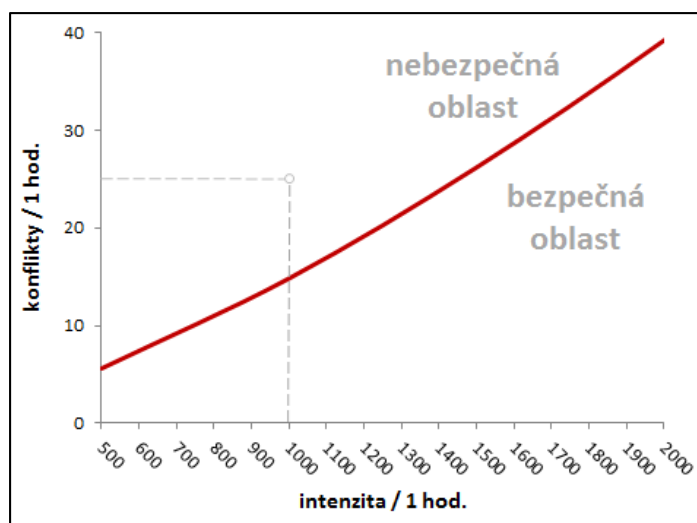
závažnost \ typ	odbočení připojení	předjíždění průplet	zezadu čelní	křížení	vyklížení	s chodci	žádný
1	25	5	46			9	45
2	3	2	4			4	
3							
4							
celkem 1 – 3	28	7	50			13	

Konflikty (závažnost 1 – 3) jsou zobrazeny v konfliktním diagramu (Obr. 23).



Obr. 23 Konfliktní diagram (příklad č. 2)

Do srovnání s typickými hodnotami (Obr. 16) tedy vstupuje hodnota 24,5 konfliktu za hodinu při hodinové intenzitě 994 pvoz. Z grafu na Obr. 24 vyplývá, že tato hodnota je v nebezpečné oblasti.



Obr. 24 Srovnání s typickými hodnotami (příklad č. 2)

Nejčastějšími typy konfliktů byly konflikty ze zadu (50 případů) a konflikty při odbočování (28 případů). Byly zjištěny také konflikty s chodci (13 případů) a to jak na vyznačeném přechodu pro chodce na rameni Za Tratí, tak na ramenech Kostelecká a Za Avíí, kde přechody zřízeny nejsou a chodci zde přebíhají vozovku a to i mezi vozidly.

Komentář:

- Křižovatka je velmi silně dopravně zatížená a většina konfliktů je pravděpodobně důsledkem tohoto dopravního stavu.
- Největším problémem je obousměrně silný dopravní proud Kostelecká – Za Tratí, který se kříží s hlavním dopravním proudem Cukrovarská – Kostelecká.

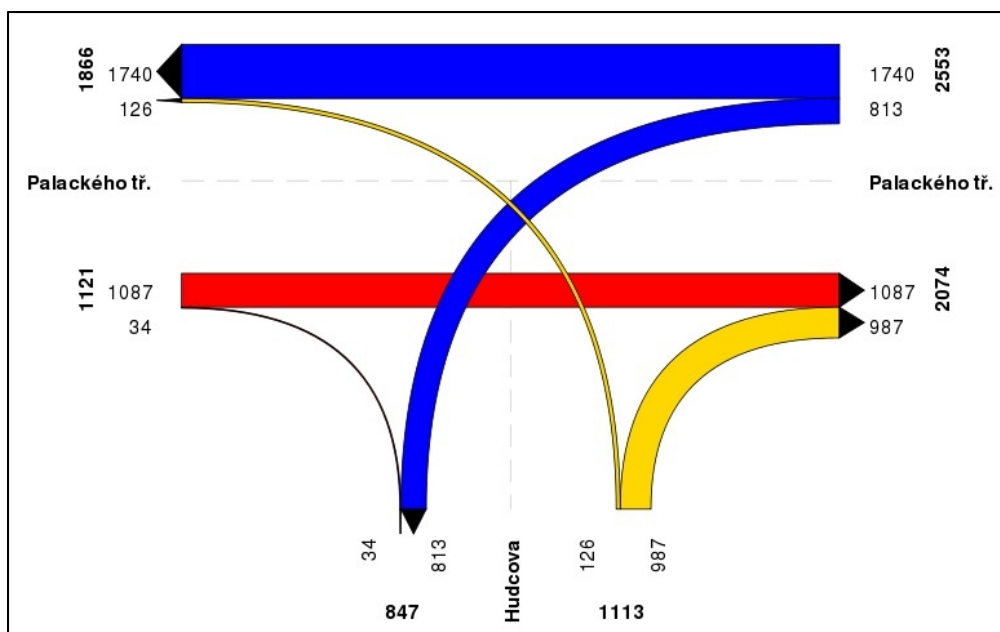
Doporučení:

- Zlepšení situace lze dosáhnout pouze stavební úpravou křižovatky, při které by v křižovatce bylo doplněno jasné kanalizování dopravních proudů a doplněny chybějící přechody pro chodce.
- Optimálním řešením by byla přestavba na okružní křižovatku.
- Alternativně lze doporučit zřízení SSZ provázaného s PZZ nedalekého železničního přejezdu, aby nedocházelo ke vzdutí v ohroženém úseku.

3.3 Příklad č. 3

Byla sledována křižovatka v Brně (Hudcova x Palackého třída); jedná se o stykovou neřízenou křižovatku v městské části Medlánky. Sledování proběhlo dne 25. 9. 2013 (středa) v době 13 – 17 hod. Jednalo se o nepřímé sledování pomocí videokamery na vyvýšeném terénním stupni poblíž křižovatky.

Videozáznam byl následně vyhodnocen v kanceláři – byly získány konflikty a intenzity (Obr. 25).



Obr. 25 Pentlogram (příklad č. 3) [pvoz/4 h]

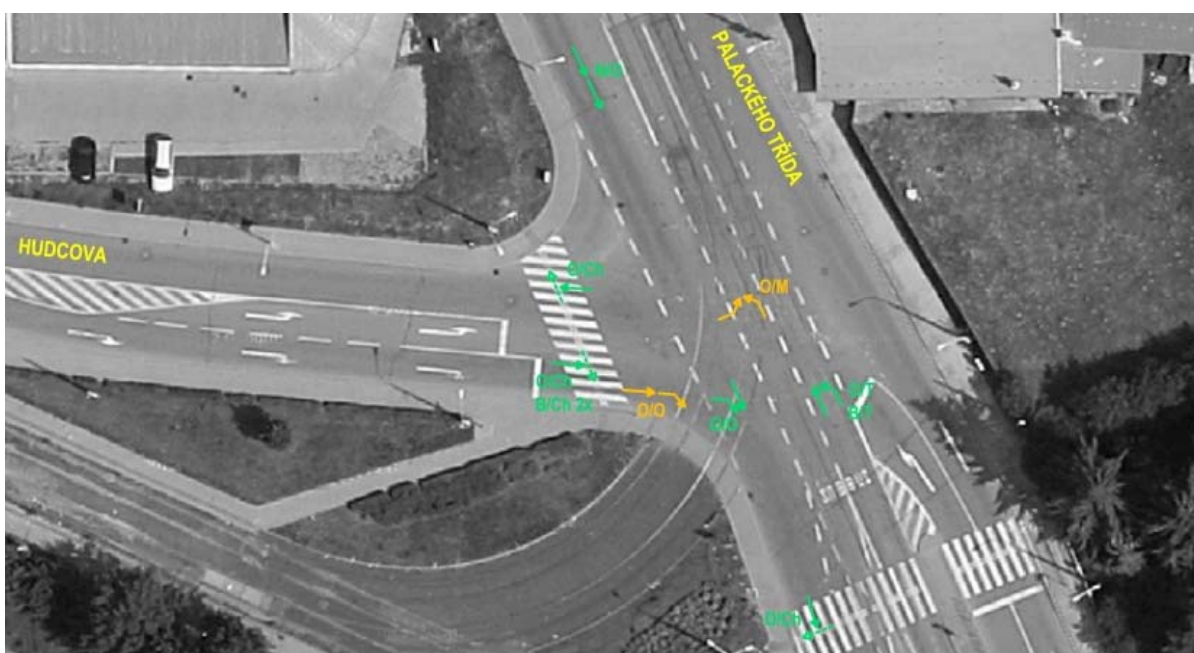
Celková intenzita (součet intenzit na všech vjezdech) byla 4787 pvoz za 4 hodiny, tj. 1197 za hodinu.

Tab. 6 uvádí počet zaznamenaných konfliktů rozdělený podle typu a stupňů závažnosti (u typu „žádný“ je závažnost 0) shrnutý z jednotlivých formulářů.

Tab. 6 Přehled konfliktů ze sledování (příklad č. 3)

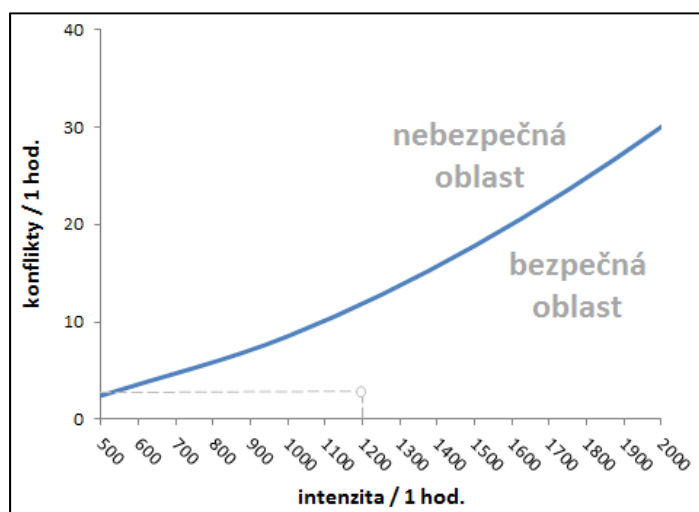
závažnost \ typ	odbočení připojení	předjíždění průplet	zezadu čelní	křížení	vyklízení	s chodci	žádný
1	3		1			5	16
2	1		1				
3							
4							
celkem 1 – 3	4		2			5	

Konfliktní diagram (Obr. 26) zobrazuje všechny konflikty závažnosti 1 – 3 (poslední řádek v tabulce). Jedná se o celkem 11 konfliktů za 4 hodiny sledování, tj. 2,75 za hodinu.



Obr. 26 Konfliktní diagram (příklad č. 3)

Do srovnání s typickými hodnotami (Obr. 16) tedy vstupuje hodnota 2,75 konfliktu za hodinu při hodinové intenzitě 1197 pvoz. Z Obr. 27 vyplývá, že tato hodnota je v bezpečné oblasti.



Obr. 27 Srovnání s typickými hodnotami (příklad č. 3)

Mezi častější situace patřily konflikty zezadu na vjezdu z ulice Hudcovy, dále konflikty na přechodu pro chodce přes tuto ulici a při levém odbočení z hlavní komunikace.

Komentář:

- Konflikty zezadu byly pravděpodobně zapříčiněny šikmým napojením: řidiči z vedlejší komunikace musí sledovat dopravu na hlavní silnici pod nepříznivým úhlem a nevěnují dostatek pozornosti vozidlu před nimi.
- Konflikty na přechodu přes ulici Hudcovu byly způsobeny při obcházení vozidel stojících na přechodu.
- Konflikty při levém odbočení z hlavní komunikace byly způsobeny při njetí na tramvajový pás a omezení tramvaje.

Doporučení:

- Teoretickým řešením by byla změna úhlu napojení vedlejší komunikace. Takové opatření je však prakticky málo reálné.
- Dále by bylo možné posunout místo přechodu dále od křižovatky; jeho úpravou na kolmý přechod by se zároveň zkrátila délka přecházení. Protože však trasa výrazné části pěších vedla podél hlavní silnice, došlo by posunem přechodu dále po vedlejší silnici k prodloužení pěší trasy; trasa by pak byla přirozeně zkracována přecházením mimo přechod.
- Konflikty při levém odbočení vznikají při levém odbočení, kdy řidiči najíždějí za STOP čáru na tramvajový pás. Chyba zde tedy není v infrastruktuře ale v respektování pravidel.

III. Vyjádření k novosti postupů

Hodnocení bezpečnosti silničního provozu na základě dopravních konfliktů není nová záležitost – ve světě se objevily první aktivity ve druhé polovině 60. let, počátkem 70. let pak i v bývalém Československu. Bylo vyvinuto více postupů, založených na přímém nebo nepřímém sledování. Tyto postupy však nebyly nikdy vzájemně srovnány a standardizovány. Navíc školení (které je základní podmínkou kvalitního sledování) byla věnována relativně malá pozornost.

Předložená metodika je tedy první metodika tohoto druhu, která standardizuje celý proces (školení, sledování, vyhodnocení) a to tak, aby byl použitelný pro přímé i nepřímé sledování. Navíc byla vytvořena řada novinek, např.:

- školicí aplikace pro jednotné ověření a případné zvýšení reliability pozorovatelů
- vizualizační aplikace pro jednotné zpracování terénních záznamů
- grafy umožňující srovnání výsledků s typickými hodnotami na podobných místech

Navíc většina dřívějších studií konfliktů byla prováděna v rámci výuky a/nebo výzkumných projektů. Předložená metodika včetně uvedených aplikací a výstupů byla připravena tak, aby ji bylo možno využít v běžné dopravně-inženýrské a dopravně-bezpečnostní praxi.

IV. Popis uplatnění metodiky

Metodika je koncipována tak, aby postupy v ní uvedené mohly být využity nejen v rámci výuky a výzkumu ale především v praxi. K tomu slouží i výstupy a aplikace na webu projektu, které jsou veřejně přístupné. Hodnocení podle uvedených postupů může být:

- **doplňkem** nehodových dat v případech, kdy je málo nehodových dat (místa se slabým provozem)
- **náhradou** nehodových dat v případech, kdy nejsou žádná nehodová data (hodnocení bezpečnosti novostaveb, přestaveb, dopravně bezpečnostních opatření apod.)
- **součástí** nehodové analýzy nebo speciální bezpečnostní inspekce
- **samostatným procesem** v situacích, kdy je žádoucí širší hodnocení chování účastníků silničního provozu a jejich bezpečnosti

Uživatelé metodiky mohou být všichni, kdo se zabývají bezpečností silničního provozu a dopravním inženýrstvím (správci komunikací, Policie ČR, dopravní inženýři, konzultanti, výzkumní pracovníci ad.).

V. Ekonomické aspekty

Hodnocení na základě dopravních konfliktů, prováděné podle postupů obsažených v metodice, je alternativou stávajících postupů vycházejících z nehodovosti. Ve vybraných případech, kdy není dostatek nehodových dat, lze na základě konfliktů provádět hodnocení, které

- je **rychlejší** (dostatek dat lze získat po 4 hodinách sledování konfliktů; u nehod to může být několik let)
- je **humánnější** (umožňuje hodnotit proaktivně, tj. bez „čekání na nehody“)

Celkově se tedy jedná o efektivnější postup, a to ve smyslu času (a souvisejících nákladů) i celospolečenských ztrát, kterým lze proaktivně předcházet.

VI. Seznamy literatury

Seznam použité související literatury

Zdroje použité související literatury lze najít např. v literární rešerši¹¹, která byla výstupem prvního řešení projektu. Jednalo se o celkem 88 zdrojů: články z recenzovaných i impaktovaných časopisů, příspěvky a prezentace z konferencí, disertační práce, odborné zprávy a publikace a v neposlední řadě také sborníky z workshopů mezinárodní asociace ICTCT, která je jedním z hlavních proponentů využití konfliktů v hodnocení bezpečnosti silničního provozu.

Hodnocení bezpečnosti prostřednictvím konfliktů se vyskytuje také v celé řadě vysokoškolských prací – výsledky z nich byly využity při tvorbě databáze, seznam obsahuje celkem 60 zdrojů a je přístupný na webu projektu.¹² Vybrané klíčové české zdroje jsou uvedeny v následujícím seznamu.

Seznam publikací, které předcházely metodice

- [1] Ambros, J. Dopravně inženýrská data v českém prostředí: analýza dostupnosti, rozsahu a použitelnosti. *Silniční obzor*, 2011, roč. 72, č. 7-8, s. 204-209.
- [2] Ambros, J. Jak měřit bezpečnost? - 2. část. *Silniční obzor*, 2012, roč. 73, č. 4, s. 103-105.
- [3] Ambros, J. *Hodnocení bezpečnosti dopravy*. Studijní materiál VŠB-TU Ostrava a Univerzity Pardubice. Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., Brno, 2013.
- [4] Andres, J., Kafoňková, J., Koňárek, Z., Skládaný, P. *Metodický pokyn „Velké okružní křižovatky“*. Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., Brno, 2005. ISBN 80-86502-15-5.
- [5] *Bezpečnostní inspekce pozemních komunikací: metodika provádění v souladu se směrnicí EU 2008/96/EC*. Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., Brno, 2013. ISBN 978-80-86502-49-6.
- [6] *Bezpečnost silničního provozu – aktuální poznatky, I. díl*. Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., Brno, 2011. ISBN 978-80-86502-35-9.
- [7] Folprecht, J. a kol. *Vliv uspořádání silničního ruchu na bezpečnost provozu a Vliv řízení dopravy na bezpečnost provozu*. Závěrečná zpráva V-22-75, svazek II. Ústav silniční a městské dopravy, Praha, 1975.
- [8] Folprecht, J. Použití metody konfliktních situací pro zjišťování bezpečnosti silniční dopravy. *Doprava*, 1975, roč. 17, č. 1, s. 45-49.
- [9] Folprecht, J. Zkušenosti s aplikací metody konfliktních situací s použitím televizní aparatury. *Doprava*, 1975, roč. 17, č. 4, s. 343-346.
- [10] Folprecht, J. Dosavadní vývoj a perspektivy metody sledování a hodnocení konfliktních situací v silničním provozu. *Silniční obzor*, 2000, roč. 61, č. 2, s. 39-44.

¹¹ <http://konflikt.cdvinfo.cz/file/reserse/>

¹² <http://konflikt.cdvinfo.cz/file/db/>

- [11] Kafoňková, J. *Analýza kolizí a konfliktů chodců na přechodech pro chodce neřízených světelnou signalizací*. Zpráva výzkumného záměru 2, etapa 9, příloha 7. Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., Brno, 2004.
- [12] Kocourek, J. *Bezpečnost provozu ve vztahu na dopravní a stavební podmínky komunikace*. Disertační práce. ČVUT FD, Praha, 2008.
- [13] Kocourek, J. *Metodika sledování dopravních konfliktů*. ČVUT, Praha, 2011. ISBN 978-80-01-04752-1.
- [14] Kocourek, J. *Vyhodnocení závažnosti identifikovaných rizik při provádění bezpečnostních inspekcí pozemních komunikací*. Habilitační práce. ČVUT FD, Praha, 2011.
- [15] Křivda, V. *Posouzení účinnosti okružních křižovatek*. Disertační práce. VŠB-TU Ostrava, FS, 2002.
- [16] Křivda, V. Videoanalýza konfliktních situací a její využití v praxi. *Silniční obzor*, 2006, roč. 67, č. 12, s. 342-347.
- [17] Křivda, V. Video-Analysis of Conflict Situations on Selected Roundabouts in the Czech Republic. *Communications*, 2011, vol. 13, pp. 77-82.
- [18] Křivda, V. Analysis of Conflict Situations in Road Traffic on Roundabouts. *Promet – Traffic & Transportation*, 2013, vol. 25, pp. 295-303.
- [19] Křivda, V. *Využití videoanalýzy konfliktních situací při hodnocení nevhodně navržených stavebních prvků na křižovatkách*. Habilitační práce. VŠB-TU Ostrava, FAST, 2013.
- [20] Slabý, P. Aktivace výzkumu dopravní nehodovosti v letech 1996 – 1999. *Silniční obzor*, 1997, roč. 58, č. 2, s. 53-56.
- [21] Slabý, P. *Dopravně inženýrská analýza a možnosti eliminace nehodových míst*. Závěrečná zpráva projektu GAČR 103/96/0215. ČVUT FSv, Praha, 1999.
- [22] Slabý, P. Výzkum dopravní bezpečnosti na ČVUT Praha. *Silniční obzor*, 2003, roč. 64, č. 5, s. 113-116.
- [23] Slabý, P., Kocourek, J. Metoda sledování dopravních konfliktů. *Silniční obzor*, 2006, roč. 67, č. 10, s. 275-278.

Výstupy z originální práce

Všechny výstupy projektu jsou přístupné na webu¹³ a budou i dále doplňovány; následující seznam uvádí stav v listopadu 2013.

Příspěvky na odborných konferencích:

- Kočárková, D., Kocourek, J., Padělek, T. Poznatky řešitelů z ČVUT k projektu „Konflikt“. In *Bezpečnost dopravy na pozemných komunikáciách 2011*, Vyhne, 21.-23. 9. 2011.
- Ambros, J. Traffic conflict technique in the Czech Republic. In *24th ICTCT workshop*, Varšava, 27.-28.10. 2011.
- Kocourek, J. Sledování dopravních konfliktů jako součást analýzy bezpečnosti silničního provozu. In *Bezpečná dopravní infrastruktura 2011*, Praha, 15.-16.11.2011.
- Kocourek, J., Padělek, T. Elements of Traffic Conflict Techniques in Czech Republic. In *Conference on Effectiveness of Road Safety Campaigns CERSC 2012*, Budapešť, 8.-10.3.2012.
- Kocourek, J., Kočárková, D., Padělek, T. Sledování a vyhodnocování dopravních konfliktů v rámci projektu KONFLIKT. In *Bezpečnost dopravy na pozemných komunikáciách 2012*, Senec, 19.-21.9.2012.
- Ambros, J. Traffic conflict technique as a complementary method of road safety management. In *11th International Symposium Road Accidents Prevention*, Novi Sad, 11.-12.10.2012.
- Kočárková, D. Traffic conflict techniques in Czech Republic. In *5th International Congress Sustainability of Road Infrastructures*, Řím, 29.-31.10.2012.
- Ambros, J. How to assess reliability and validity of a traffic conflict technique? In *25th ICTCT workshop*, Hasselt, 8.-9.11.2012.
- Ambros, J., Andres, J. Možnosti využití sledování a vyhodnocování dopravních konfliktů v policejní praxi. In *Dopravní nehodovost a návrh opatření na její eliminaci 2012*, Jihlava, 28.-29.11.2012.
- Padělek, T., Kocourek, J., Kočárková, D. Czech Traffic Conflicts Technique. In *20th Anniversary of Faculty of Transportation Sciences*, ČVUT FD, Praha.
- Ambros, J. Hodnocení bezpečnosti na základě dopravních konfliktů. In *Brnosafety 2013*, Brno, 8.-9.10.2013.
- Ambros, J. Revisiting the foundations of the Czech traffic conflict techniques. In *26th ICTCT workshop*, Maribor, 24.-25.10.2013.
- Ambros, J. Metodika sledování a vyhodnocování dopravních konfliktů. In *Dopravní nehodovost a rizikové chování řidičů motorových vozidel 2013*, Praha, 20.-21.11.2013.

Odborné články v recenzovaných časopisech:

- Ambros, J., Kafoňková, J., Kocourek, J., Kočárková, D., Kozel, P., Rusek, M., Turek, M., Turek, R. Vývoj metodiky sledování a vyhodnocování dopravních konfliktů. *Silniční obzor*, 2012, roč. 73, č. 11, s. 309-312.
- Kočárková, D. Traffic Conflict Techniques in Czech Republic. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2012, vol. 53, pp. 1029-1034.
- Ambros, J., Turek, R. Jsou dopravní konflikty vhodný ukazatel bezpečnosti silničního provozu? *Silniční obzor* (podáno).

¹³ <http://konflikt.cdvinfo.cz/vystupy-projektu/>