



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

**FAKULTA DOPRAVNÍ**

**Bc. JAKUB NOVÁČEK**

**IDENTIFIKACE DOPRAVNĚ – BEZPEČOSTNÍCH  
DEFICITŮ NA SILNICI I/38**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**2019**



**K622..... Ústav soudního znaectví v dopravě**

## **ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

**Bc. Jakub Nováček**

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

**N 3710 – DS – Dopravní systémy a technika**

Název tématu (česky): **Identifikace dopravně - bezpečnostních deficitů na silnici I/38**

Název tématu (anglicky): Identification of Safety Deficits on Road I/38

### **Zásady pro vypracování**

Při zpracování diplomové práce se řiďte osnovou uvedenou v následujících bodech:

- Realizace bezpečnostní inspekce formou průjezdu inspekčním vozidlem se zařízením pro sběr dat v místě sledované silnice I. třídy.
- Definování databáze nehodových událostí za období 2012 - 2017.
- Statistické vyhodnocení nehodových dat
- Lokalizace nehodových lokalit dle metodiky identifikace a řešení míst častých dopravních nehod publikované v roce 2001 v Brně institucí CDV, v.v.i.
- Porovnání zjištěné úrovně bezpečnosti silničního provozu s jinými metodicky uznávanými nástroji.

- Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucího práce
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: ŠACHL. J, ŠACHL. J (ml), SCHMIDT. D, MIČUNEK T., FRYDRÝN M.: Analýza nehod v silničním provozu. Praha 2010  
Metodika provádění bezpečnostní inspekce pozemních komunikací, Brno, CDV, v.v.i., 2013

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Bc. Karel Kocián**  
**Ing. Zdeněk Svatý**

Datum zadání diplomové práce: **10. července 2018**  
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání diplomové práce: **28. května 2019**  
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia  
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia



.....  
doc. Ing. Tomáš Mičunek, Ph.D.  
vedoucí  
Ústavu soudního znalectví v dopravě



.....  
doc. Ing. Pavel Hrubeš, Ph.D.  
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.



.....  
Bc. Jakub Nováček  
jméno a podpis studenta

V Praze dne.....10. července 2018

## **Poděkování**

Je mi ctí, že v tomto odstavci mohu poděkovat lidem, kteří mi poskytovali pomoc při psaní této práce. V první řadě patří mé poděkování vedoucím mé diplomové práce, kterými byli pánové Ing. Zdeněk Svatý, Ph.D. a Ing. Bc. Karel Kocián. Jejich odborná pomoc a cenné rady mi vždy nesmírně pomohly posunout práci správným směrem. Dále nemohu zapomenout na podporu, které se mi dostalo od kolegů a zaměstnanců Ústavu soudního znalectví (K622) Fakulty dopravní ČVUT, za což jim velice děkuji. A na konec je mou příjemnou povinností poděkovat všem blízkým za morální i materiální podporu během celé doby mého studia.

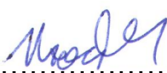
## **Prohlášení**

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě bakalářskou práci, zpracovanou na závěr studia na ČVUT v Praze Fakultě dopravní.

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Nemám žádný závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne 28. května 2019



.....

podpis

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

## IDENTIFIKACE DOPRAVNĚ – BEZPEČNOSTNÍCH DEFICITŮ NA SILNICI I/38

Diplomová práce

květen 2019

**Klíčová slova:** Bezpečnostní inspekce, statistické vyhodnocení nehodovosti, lokalizace nehodových lokalit, porovnání zjištěné úrovně bezpečnosti provozu.

**Keywords:** Safety inspection, accident assessment, localization of accident sites, comparison of detected safety level.

### **ABSTRAKT**

V diplomové práci „Identifikace dopravně – bezpečnostních deficitů na silnici I/38“ je primárním cílem realizovat bezpečnostní inspekci pozemních komunikací v úseku výše zmíněné komunikace, vyhodnotit nehodovost a současně identifikovat případné nehodové lokality. V závěru diplomové práce je provedeno porovnání zjištěné úrovně bezpečnosti silničního provozu s dalšími metodicky uznávanými nástroji z oblasti bezpečnosti silničního provozu.

### **ABSTRACT**

In the diploma thesis „Identification of Safety Deficits on Road I/38“, the main object is to carry out a safety inspection of mentioned road, to carry out an accident assessment and to locate an accident site. At the end of the thesis, there is a comparison of detected safety level with other methodically respected tools.

# Obsah

1. Úvod .....	7
2. Rozsah sledované komunikace.....	8
3. Metodický postup .....	10
3.1. Bezpečnostní inspekce PK .....	10
3.1.1. Formulář pro záznam .....	12
3.1.2. Webová aplikace CEBASS.....	13
3.1.3. Kontrolní listy provedené inspekce .....	14
3.1.4. Kategorie sledovaných deficitů [3][5] .....	15
3.2. Analýza nehodovosti.....	18
3.3. Identifikace nehodových lokalit .....	18
4. Vyhodnocení bezpečnostní inspekce PK .....	19
4.1. Statistické vyhodnocení dopravně – bezpečnostních deficitů.....	19
4.1.1. I/38 – směr staničení .....	22
4.1.2. I/38 – směr proti staničení .....	23
4.2. Statistické vyhodnocení navržených opatření .....	24
4.2.1. Systémové opatření I.....	25
4.2.1.1. Redukce samostatných sjezdů.....	25
4.2.1.2. Přemístění samostatných sjezdů.....	26
4.2.1.3. Stavební úpravy sjezdu .....	27
4.2.2. Systémové opatření II.....	29
4.2.2.1. Rešerše současně platné legislativy.....	30
4.2.2.1.1. ČSN 73 6425 – 1 (Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky, přestupní uzly a stanoviště, část 1: Navrhování zastávek) .....	30
4.2.2.1.2. Vyhláška č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb .....	32
4.2.2.2. Ukázky nejproblematictějších zastávek .....	32
4.2.2.3. Shrnutí a doporučení.....	33
5. Návrh posloupnosti odstraňování deficitů.....	34
5.1. Příklady bezpečnostních deficitů – primární.....	35

5.2. Příklady bezpečnostních deficitů – sekundární .....	42
5.3. Příklady bezpečnostních deficitů – terciální .....	47
6. Vyhodnocení nehodovosti .....	48
6.1. Statistické vyhodnocení nehodovosti .....	48
6.2. Vybrané nehodové lokality .....	50
6.2.1. Lokalita 01 .....	52
6.2.1.1. Statistické vyhodnocení dopravních nehod .....	53
6.2.1.2. Identifikované deficity .....	53
6.2.1.3. Souhrn .....	54
6.2.2. Lokalita 02 .....	56
6.2.2.1. Statistické vyhodnocení dopravních nehod .....	57
6.2.2.2. Identifikované deficity .....	57
6.2.2.3. Souhrn .....	59
6.2.3. Lokalita 03 .....	60
6.2.3.1. Statistické vyhodnocení dopravních nehod .....	61
6.2.3.2. Identifikované deficity .....	62
6.2.3.3. Souhrn .....	64
7. Nástroje pro hodnocení bezpečnosti silničního provozu .....	65
7.1. EuroRAP .....	67
7.1.1. EuroRAP v ČR .....	68
7.1.2. Úroveň bezpečnosti silnice I/38 dle EuroRAP .....	70
8. Porovnání aplikovaných systematických nástrojů .....	72
9. Závěr .....	74
10. Použité zdroje .....	76
11. Seznam obrázků .....	78
12. Seznam tabulek .....	81
13. Seznam grafů .....	82
14. Seznam příloh .....	83

## Seznam použitých zkratk

BA	Audit bezpečnosti pozemních komunikací	
BI	Bezpečnostní inspekce pozemních komunikací	
CEBASS	Centrální Evidence Bezpečnostních Analýz Silniční Sítě	
DN	Dopravní nehoda	
DZ	Dopravní zařízení	
EIA	Posuzování vlivů na životní prostředí	Environmental Impact Assessment
EuroRAP	Evropský program hodnocení bezpečnosti silnic	European Road Assessment Programme
GIS	Geografický informační systém	
HŠ	Hmotná škoda	
ID	Identifikační číslo	
iRAP	Mezinárodní program hodnocení bezpečnosti silnic	International Road Assessment Programme
LZ	Lehce zraněno	
MUK	Mimoúrovňová křižovatka	
OOSPO	Osoby s omezenou schopností pohybu a orientace	
PČR	Policie České republiky	
PHS	Protihluková stěna	
PIARC	Světová silniční asociace	Permanent International Association of Road Congresses
PK	Pozemní komunikace	
RAP	Program hodnocení bezpečnosti silnic	Road Assessment Programme
SDZ	Svislé dopravní značení	
SSZ	Světelné signalizační zařízení	
TEN-T	Transevropská dopravní síť	Trans-European Transport Networks
TP	Technické podmínky	
TZ	Těžce zraněno	
U	Usmrceno	
VDZ	Vodorovné dopravní značení	
VO	Veřejné osvětlení	



# 1. Úvod

Česká republika, stejně jako ostatní Evropské země, se zavázala k postupnému snižování nehodovosti. Jen za rok 2017 na českých silnicích zemřelo důsledkem dopravních nehod 577 osob a 2 286 osob bylo těžce zraněno. Když se k tomu započítají i lehce zraněné osoby a nehody pouze s hmotnou škodou, celková výše celospolečenské ztráty za tento rok činila 72,7 miliard korun, což je přibližně 1,4 % hrubého domácího produktu. Ač je snaha o zvyšování bezpečnosti na pozemních komunikacích patrná, rostoucí trend počtu zaznamenaných nehod v posledních několika letech tomu neodpovídá. [21]

Pro zamezení růstu počtu DN, především těch s fatálními následky, vznikly různé nástroje, jejichž cílem je hodnocení a zvyšování bezpečnosti provozu. Jedním z nich je i nástroj Bezpečnostní inspekce pozemních komunikací, jehož hlavním cílem je identifikace dopravně – bezpečnostních deficitů na komunikaci, které mohou vést ke vzniku dopravní nehody, nebo zhoršovat její následky. Hlavní část této diplomové práce spočívá v aplikování tohoto nástroje na vybranou silnici I/38.

Díky tomuto nástroji můžeme odhalit závady a riziková místa na pozemní komunikaci dříve, než se v daném místě stane nehoda. Avšak je třeba připomenout, že nezanedbatelná část nehodových událostí není zaviněna závadou komunikace, ale také chybou řidiče. Chybné chování účastníků dopravního provozu se již nedá odhalit pomocí výše zmíněného nástroje, proto bude na stejném úseku předmětné silnice provedena identifikace nehodových lokalit. Ta má za cíl odhalit místa na komunikaci, kde dochází k častým dopravním nehodám nejen v důsledku vlivu dopravně – bezpečnostních deficitů, ale i nevhodným chováním účastníků dopravy.

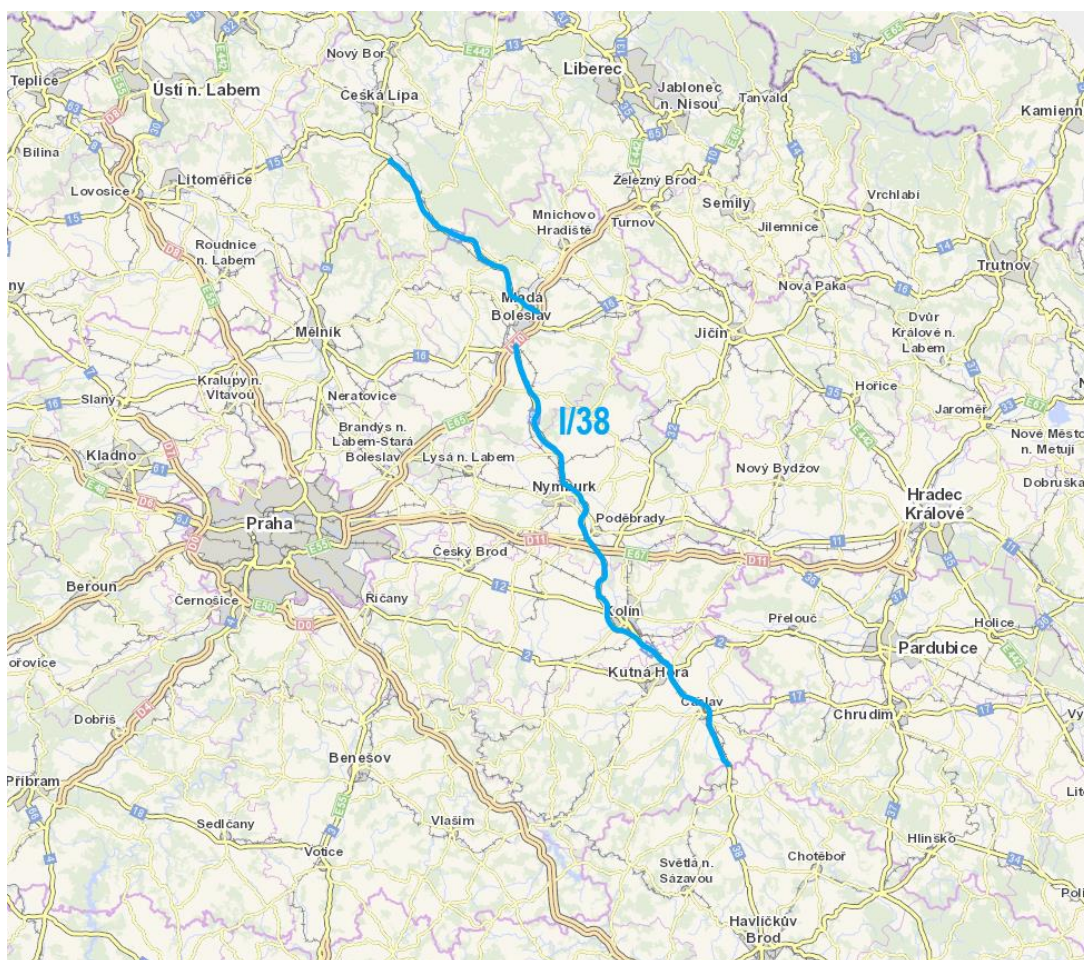
Z vývoje počtu dopravních nehod a jejich závažnosti také vyplývá, že je třeba aplikovat různé nástroje pro hodnocení a zvyšování bezpečnosti provozu. Z tohoto důvodu bude v závěru práce provedeno porovnání používaných metodicky uznávaných nástrojů.

Hlavním přínosem této práce má být zvýšení bezpečnosti provozu na vybraném úseku pozemní komunikace I/38 pomocí aplikací výše zmíněných nástrojů. Výstupem budou identifikované dopravně – bezpečnostní deficity společně s návrhem sanačních opatření k jejich odstranění. Lokalizování nehodových lokalit, zjištění příčin vzniku nehod v těchto místech a návrh nápravy a zamezení vzniku dalších nehodových událostí.

Výsledky diplomové práce budou předány správci komunikace, který na základě zjištěných skutečností bude moci zahájit opravu a sanaci identifikovaných problémů, čímž bude docíleno zvýšení bezpečnosti komunikace, která by se v budoucnu měla odrazit na snížení počtu všech nehod a především na snížení počtu nehod s fatálními následky.

## 2. Rozsah sledované komunikace

V této diplomové práci je řešena silnice I/38, respektive její část od počátku svého staničení, až po provozní staničení km 114,340. Začátek pozemní komunikace (dále jen „PK“) I/38 se nachází v Libereckém kraji, konkrétně začíná na úrovňové křižovatce se silnicí I/9 u obce Jestřebí. Celková délka silnice I/38 činí 254,968 km a prochází těmito kraji: Liberecký (16,591 km), Středočeský (97,749 km), Vysočina (105,085 km), Jihomoravský (35,543 km). Komunikace je ukončena u hranice s Rakouskem, kde dále pokračuje pod označením B303, resp. S2 směrem na Vídeň.



Obrázek 1 – Sledovaná silnice I/38. [1]

Sledovaná silnice (viz Obrázek 1) začíná od průsečné křižovatky se silnicí I/9, která ve směru staničení pokračuje směrem na Českou Lípu, Nový Bor, resp. na Mělník a Prahu ve směru proti staničení. Silnice I/38 pokračuje od obce Jestřebí do Mladé Boleslavy, kde se napojuje na dálnici D10 (Exit 46). Řešená PK pokračuje od dálnice D10 MUK Bezděčín (Exit 39) směrem na Nymburk, Poděbrady, Kolín, Kutnou Horu, Čáslav (přes zmíněná města je silnice I/38 vedena obchvatem) a v této DP je sledována až na hranici Středočeského kraje a kraje Vysočina, který se nachází v provozním staničení silnice I/38 km 114,340. [1]

Předmětná silnice je obecně z větší části vedena v extravilánu. Z celkové délky 114,340 km se v intravilánu nachází pouze 19,6 km (17 %). Konkrétně se jedná o tyto obce (řazeny dle provozního staničení, v závorce je uvedena délka intravilánové části):

- Obora (0,9 km),
- Kosmonosy (2,9 km),
- Libichov (0,5 km),
- Luštěnice (1,4 km),
- Újezd (0,7 km),
- Bratronice (0,7 km),
- Vlka (1 km),
- Zavadilka (0,6 km),
- Krchleby (1,2 km),
- Všechlapy (1,2 km),
- Nymburk (0,9 km),
- Poděbrady – Přední Lhota (0,9 km),
- Oseček (0,4 km),
- Pňov – Předhradí (1,4 km),
- Nová Ves I. – Ohrada (1,1 km),
- Nová Ves (0,6 km),
- Církvice (1,9 km),
- Drobovice (0,4 km),
- Horky (0,9 km).

Bezpečnostní inspekce byla zpracována na pozemní komunikaci I/38 ve dvou etapách během níže uvedených projektů, které byly řešeny pro Ředitelství silnic a dálnic ČR:

- Bezpečnostní inspekce na silnicích I. třídy č. 2, 9, 11, 12, 17, 32, 38 a 38H na území Středočeského kraje,
- Bezpečnostní inspekce na silnici I. třídy mimo TEN – T: silnice I/9 a I/38 v úseku Česká Lípa – Jestřebí – Hlínoviště.

### 3. Metodický postup

V těchto podkapitolách jsou vyjmenovány všechny použité nástroje pro hodnocení bezpečnosti, které byly následně aplikovány v této práci.

#### 3.1. Bezpečnostní inspekce PK

Obecně se dá říct, že dopravní proud je komplexní systém, který se primárně skládá ze tří částí – uživatel, vozidlo, infrastruktura [9]. Při vzniku nežádoucích situací (nehody, skoronehody) je přibližně u 70 % procent případů vinen člověk, ale zasahuje do toho i technický stav vozidla a stav komunikace. Za účelem snížení nehodovosti je realizována osvěta mezi řidiči, která je podpořena neustálým vývojem a zvyšováním aktivní, resp. pasivní bezpečnosti vozidel. Poslední významná složka spočívá ve zvyšování bezpečnosti na pozemních komunikacích. Pokud se hovoří o bezpečné komunikaci, tak se myslí taková komunikace, kde jsou dodržována dvě esenciální pravidla. Těmi pravidly je samovysvětlitelnost a promíjivost.

Samovysvětlitelná komunikace je taková komunikace, která již svým provedením splňuje očekávání účastníků a vyvolává i jejich bezpečné chování. Aby toho bylo docíleno, musí být PK uživateli dostatečně, včasné a jasně srozumitelná, konzistentní a v neposlední řadě by měla zahrnovat prvky psychologického dopravního zklidňování.

Promíjivá neboli odpouštějící komunikace je komunikace, která se snaží eliminovat, resp. odpustit chybu řidiče. V případě poruchy, nerespektování pravidel silničního provozu, nebo jiného důvodu nestandardního chování, se bude PK snažit snížit následky nehody, respektive jí zabránit.

Kombinací těchto dvou pravidel vzniká bezpečná komunikace. K dosažení tohoto ideálního stavu má správce komunikace několik nástrojů a jedním z nich je bezpečnostní inspekce (dále jen BI). BI je definována zákonem č. 317/2011 Sb., který definuje inspekci jako „Posouzení dopadů stavebních, technických a provozních vlastností komunikace na bezpečnost silničního provozu při jejím užívání a vyhodnocení rizik, která plynou z vlastností komunikace pro účastníky silničního provozu. Cílem inspekce je nejen identifikovat bezpečnostní deficity, ale také doporučit vhodné opatření k sanaci zjištěného rizika. Jedná se však pouze o doporučení a pro správce není závazné. Zákon č. 317/2011 Sb. dále stanovuje pravidla pro realizaci BI na síti TEN – T, na komunikacích mimo transevropské dopravní síti není BI povinná, je však výrazně doporučována. [2]

Realizovaná bezpečnostní inspekce na silnici I/38 vychází z „Metodiky provádění bezpečnostní inspekce pozemních komunikací“ [2]. Jako podklad pro zhotovení BI byla

použita videa z průjezdu inspekčním vozidlem. Na silnici I/38 byl průjezd realizován ve směru a proti směru staničení po celé délce řešeného úseku. Účastníci dopravního provozu vnímají PK a její okolí z každého směru jinak. Další důvod snímání obou směrů je to, že co v jednom směru nebezpečné není, v opačném už být může. Inspekční vozidlo bylo vybavené dvěma kamerami – první kamera snímala pravou stranu, druhá byla nastavena na mírně levou část a přímý pohled.

Část silnice I/38, která se nachází ve Středočeském kraji, byla nasnímána 12. října 2017. První část úseku dle staničení nacházejícího se v Libereckém kraji byla pořízena 5. října 2018.

Závažnost lokalizovaných deficitů byla rozdělena do tří kategorií, a to jak z důvodu možnosti vzájemného porovnání, tak i z důvodu stanovení nutnosti realizace sanace nalezených deficitů. Jednotlivé kategorie popisuje Tabulka 1 spolu s jejich charakteristikou.

Tabulka 1 – Závažnost rizika a její charakteristika. [2]

Závažnost rizika	Charakteristika
Nízká	Rizikový faktor má vliv na vznik kolizních situací, popřípadě zvyšuje subjektivní riziko (snižuje pocit bezpečí) účastníků silničního provozu. Vznik nehod s osobními následky je velmi málo pravděpodobný. Vliv na zhoršení následků případných nehod je minimální.
Střední	Rizikový faktor má vliv na vznik nehod s osobními následky a na zhoršení následků případných nehod. Inspekční tým považuje jeho odstranění za důležité.
Vysoká	Při neodstranění rizika existuje značná pravděpodobnost vzniku dopravních nehod s osobními následky. Vliv na zhoršení následků případných nehod je značný. Inspekční tým považuje jeho odstranění za prioritní a nezbytné.

Stejně jako přidělení úrovně rizika k deficitům, tak i sanačním opatřením je přiřazena náročnost realizace opatření. Opět je náročnost sanace rozdělena do tří kategorií a jejich charakteristiku uvádí Tabulka 2.

Tabulka 2 – Náročnost sanačních opatření a jejich charakteristika.[4]

Náročnost sanace	Charakteristika
Jednoduché řešení	Jednoduché řešení (např. prořezání bujné zeleně, která zakrývá svislé dopravní značení, zvýraznění nebo obnova dopravního značení, úprava náběhového dílce svodidel, realizace adekvátního propojení svodidel).
Administrativní řešení	Zvýšená administrativa – návrh umístění vhodného svislého nebo vodorovného značení, popř. drobných stavebních úprav.
Složitě řešení	Finančně a časově náročné řešení (např. stavba okružní křižovatky), které v sobě zahrnuje projednávání a schvalovací procesy, tvorbu dokumentace, bezpečnostní audit apod.

### 3.1.1. Formulář pro záznam

Každý nalezený dopravně – bezpečnostní deficit byl zaznamenán pomocí webového formuláře (viz Obrázek 2). Do formuláře se vkládá fotografie deficitu, jeho umístění se specifikuje pomocí staničení, směru jízdy inspekčního vozidla a zeměpisných souřadnic. Lokalita je dále zpřesněna výběrem, zda se jedná o extravilánový nebo intravilánový úsek. V případě intravilánového úseku se zadává i jméno obce, kde se deficit nachází.

**Lokalizace**

---

**Komunikace:**

**Odpovědný správce:**

**Staničení:**

Směr staničení  
 Směr proti staničení

m

**GPS:**

**Nejvyšší dovolená rychlost:**

---

**Bezpečnostní deficit**

---

**Kategorie bezpečnostního deficitu :**

**Deficit :**

		Počet / délka [m]:	Vzdálenost od VDZ V 4 (kategorie 1 a 14):
<input type="text" value="Vyberte deficit"/>	<input type="radio"/> Bodový <input type="radio"/> Liniový	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text" value="Vyberte deficit"/>	<input type="radio"/> Bodový <input type="radio"/> Liniový	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text" value="Vyberte deficit"/>	<input type="radio"/> Bodový <input type="radio"/> Liniový	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text" value="Vyberte deficit"/>	<input type="radio"/> Bodový <input type="radio"/> Liniový	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text" value="Vyberte deficit"/>	<input type="radio"/> Bodový <input type="radio"/> Liniový	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**Poznámka deficit:**

**Závažnost :**

Nizká  
 Střední  
 Vysoká

---

**Návrh opatření**

---

**Opatření:**

**Naročnost realizace:**

Jednoduché řešení  
 Administrativní řešení  
 Složitě řešení

**Poznámka opatření:**

Obrázek 2 – Ukázka formuláře pro zadávání dopravně – bezpečnostních deficitů.[3]

Kategorie a typ deficitu spolu se sanačním opatřením jsou ve formuláři rozšířené o doplňující informace (poznámka, nejvyšší dovolená rychlost). Taktéž je uveden charakter deficitu, tedy zda je bodový nebo liniový. U bodového deficitu je uvedena četnost, u liniového délka (s přesností na 5 m). V kategorii pevná překážka a reklamní zařízení se udává i vzdálenost objektu od VDZ V 4 „Vodící čára“ (v případě její absence se bere vzdálenost od kraje zpevněné části PK). Ve spodní části formuláře je prostor pro doporučení vhodného způsobu sanování nalezeného deficitu spolu s určením náročnosti opatření.

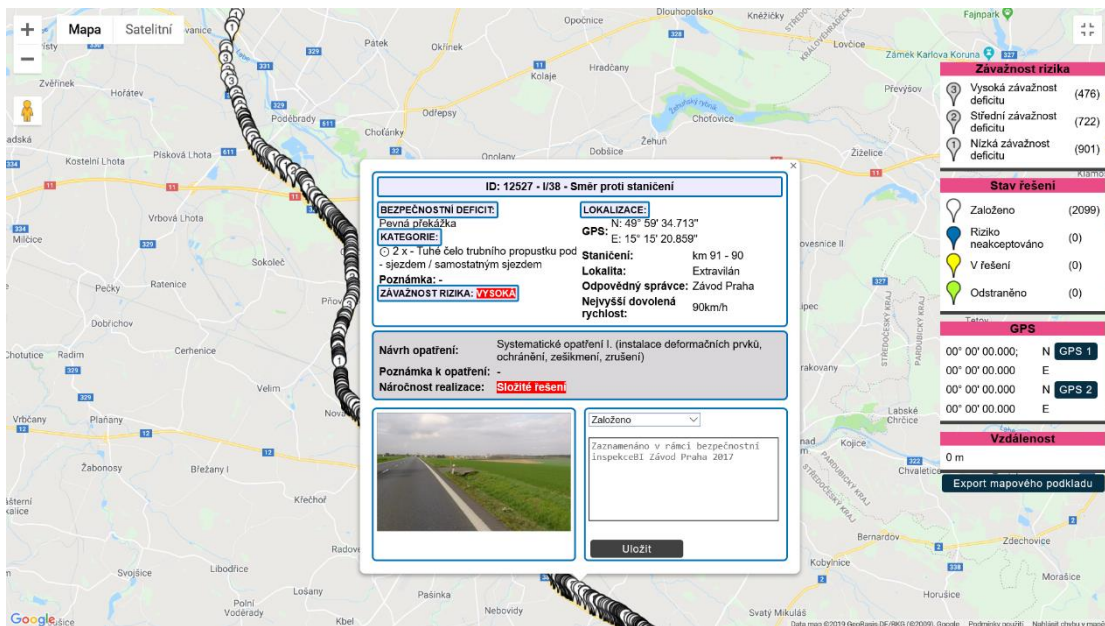
### 3.1.2. Webová aplikace CEBASS

Po zadání všech nalezených deficitů byla vytvořená databáze importována do webové aplikace Centrální Evidence Bezpečnostních Analýz Silniční Sítě (CEBASS). [5] Tato aplikace představuje metodický nástroj sloužící ke zpracování dat získaných při BI, jejich prezentaci, ale také hlavně k účinné eliminaci dopravně – bezpečnostních deficitů.



Obrázek 3 – Ukázka záznamu deficitu v aplikaci CEBASS. [5]

Největší výhodou této aplikace je možnost vyjadřování se k jednotlivým deficitům ze strany správce, který má možnost k identifikovaným deficitům přidat své vyjádření. Může uvést, zda deficit akceptuje nebo neakceptuje, resp. zda je v současné době v řešení, anebo je již vyřešený. V případě potřeby má správce pozemní komunikace možnost přidat k deficitu i vlastní fotografii. Jelikož aplikace pracuje s „živými“ daty, je možné pomocí statistického vyhodnocení efektivně kontrolovat postup prací na odstraňování identifikovaných dopravně – bezpečnostních deficitů. Jednotlivým deficitům je možné přiřadit vlastní štítek pro lepší vyhledávání a filtrování. Aplikace dokáže také uložené záznamy zobrazit nejen formou standardního výpisu (viz Obrázek 3), ale také na mapovém podkladu, kde body v mapě tvoří záznamy jednotlivých deficitů (viz Obrázek 4).



Obrázek 4 – Prezentace deficitů na mapovém podkladu. [3][5]

### 3.1.3. Kontrolní listy provedené inspekce

V místech mezikřižovatkových úseků na posuzovaných komunikacích bylo při stanovování rizikovitosti přihlíženo zejména k následujícím kritériím a podkritériím:

- dopravní značení a zařízení (absence vswlého nebo vodorovného dopravního značení, vodící sloupky, neshoda vodorovného a vswlého značení apod.),
- vozovka („opticky“ kluzká komunikace, prudké klesání, odlamování krajnic či vozovky, špatný technický stav vozovky),
- pevné překážky v blízkém okolí PK (nosné pilíře při pozemní komunikaci, nezabezpečená silnice u skály či skalní stěny v blízkosti vozovky, velké stromy a vzrostlé keře v blízkosti vozovky, nevhodně umístěné městské pouliční vybavení, budovy v blízkosti silnice či ulice, ochranná zábradlí, ploty, nevhodně umístěné protihlukové stěny, tuhá čela propustků, totemy čerpacích stanic pohonných hmot, sloupy el. vedení, VO apod., vodohospodářské objekty a jiné pevné objekty),
- omezení rozhledových poměrů (směrový oblouk o malém poloměru, zhoršené rozhledové poměry vlivem vybavení PK – např. strom zakrývá DZ, zhoršené rozhledové poměry vlivem okolí PK – např. úzké mostní objekty nebo vzrostlá zeleň na vnitřní straně směrového oblouku, rušivý efekt reklamního zařízení),
- špatně avizované křižovatky (rozhledy, matoucí DZ vedoucí ke špatné orientaci v křižovatce),
- špatné dopravně – stavební poměry (nevhodná šířka PK, krátké náběhy přídatných jízdních pruhů, parkování na ulici příliš blízko křižovatkám, nevhodná nebo žádná



intenzita osvětlení, ostré směrové oblouky obzvláště u úzkých PK, malá nebo žádná bezpečná zóna v okolí, špatně řešené zastávky veřejné hromadné dopravy, diskontinuita komunikace – náhlý konec jízdního pruhu, změna obousměrné na jednosměrnou komunikaci, náhlá změna v příčném profilu komunikace atd.),

- cyklistická a pěší doprava (body křížení automobilové dopravy s ostatními účastníky provozu – cyklisty a chodci, chybějící infrastruktura atd.),
- ostatní (lokality, kde vozovku často přechází zvěř, nevhodná vegetace – spad listí, potřeby vozidel integrovaného záchranného systému).

Pokud byly podrobovány BI křižovatky, pak je míra rizika stanovena na základě následujících kritérií:

- rozhledové poměry (zakrytí svislým dopravním značením, parkujícími vozidly, zelení, reklamou apod.),
- dopravní značení (včetně souladu vodorovného dopravního značení a svislého dopravního značení),
- rozlehlost křižovatky (psychologická přednost),
- bezpečné napojení přilehlých pozemků,
- nebezpečné stavební prvky (tangenciální průjezdy okružními křižovatkami, počet řadicích pruhů na vjezdu nesouhlasí s počtem jízdních pruhů na výjezdu apod.),
- bezpečnost pohybu ostatních účastníků silničního provozu v okolí křižovatky (přechody pro chodce, místa pro přecházení, přejezdy pro cyklisty atd.).

### **3.1.4. Kategorie sledovaných deficitů [3][5]**

Pro dosažení lepší přehlednosti a srozumitelnosti prezentace zjištěných rizik na komunikaci bylo vytvořeno členění do skupin, které nejen že odpovídají charakteru zaznamenaných deficitů, ale taktéž zohledňují způsoby navržené sanace. Celkem bylo vytvořeno 14 základních skupin:

- Pevná překážka,
- Zádržné zařízení,
- Křižovatka,
- Mezikřižovatkový úsek,
- Sjezd / samostatný sjezd / parkoviště,
- Železniční přejezd,
- Autobusová zastávka,
- Přechod pro chodce,
- Přístupové podmínky pro chodce,

- Technický stav vozovky,
- Těleso PK,
- Přejechod z extravilánu do intravilánu,
- Opatření pro zvýšení plynulosti provozu,
- Reklamní zařízení.

Do výše zmíněných kategorií pak spadají všechny konkrétní typy deficitů, kterých je celkem 243 druhů. Z důvodů lepší názornosti a přehlednosti byly jednotlivé typy deficitů zařazeny dle jejich charakteru a povahy do tematicky shodných celků, které tvoří tzv. „nadřazenou“ skupinu jednotlivým dopravně – bezpečnostním deficitům a současně dále rozdělují základní skupiny deficitů.

### **Pevná překážka**

- dopravní značení, vegetace, čela tuhých zdí nebo PHS, nosné pilíře v okolí komunikace, sloupy el. vedení, VO apod., ostatní pevné překážky, propustky, zábradlí a ploty, vodohospodářské objekty.

### **Zadržné zařízení**

- chybějící svodidla, neadekvátní typ / pracovní šířka svodidel, nevhodný přechod mezi svodidly, krátká svodidla před – nosnými pilíři, krátká svodidla před – SDZ, krátká svodidla před – pevnými překážkami, krátká svodidla před – SOS hláskami, krátká svodidla před – stromy, krátká svodidla na – mostních objektech, krátká svodidla před – ostatní, krátké výškové náběhy svodidel, technický stav svodidel, chybné (nevhodné) provedení svodidel, svodidla neplní funkci – lze odstranit.

### **Křižovatka**

- chybějící SDZ / dopravní zařízení, chybějící / opotřebované VDZ, chybné provedení DZ / zařízení, chybějící přídatné pruhy, krátké / úzké přídatné pruhy, rozhledové poměry a postřehnutelnost, stavební stav / organizace dopravy, prostorové vedení trasy.

### **Mezikřižovatkový úsek**

- chybné / chybějící / špatné SDZ / dopravní zařízení, chybějící / opotřebované / špatné VDZ, nedostatečné délky rozhledů pro zastavení / předjíždění, stavební stav / organizace dopravy, prostorové vedení trasy.

### **Sjezd / samostatný sjezd / parkoviště**

- chybné / špatné provedení SDZ / dopravní zařízení, chybějící nebo opotřebované VDZ, chybné provedení / umístění VDZ, chybně / špatně vyznačené parkoviště, rozhledové poměry a postřehnutelnost, krátké / úzké přídatné pruhy, stavební stav / projektové řešení, prostorové vedení trasy.

### **Železniční přejezd**

- chybějící SDZ / dopravní zařízení, chybné provedení VDZ, rozhledové poměry a postřehnutelnost, stavební stav.

### **Autobusová zastávka**

- chybějící SDZ, chybějící / opotřebované VDZ, nevhodná uspořádání a typy zastávek, špatné podmínky pro chodce.

### **Přechod pro chodce**

- stav a umístění SDZ / dopravního zařízení, chybějící / opotřebované VDZ, rozhledové poměry a postřehnutelnost, stavební stav (např. dlouhý přechod), chybějící prvky pro OOSPO, chybějící osvětlení, chybně provedené osvětlení.

### **Přístupové podmínky pro chodce**

- chybějící přechod pro chodce / místo pro přecházení / cyklistický přejezd / chodníky, chybné provedené chodníků / míst pro přecházení, nesouvislost pěších tras.

### **Technický stav vozovky**

- krajnice, závady vozovky.

### **Těleso PK**

- hluboké / příkré příkopy, příkré svahy zemních těles.

### **Přechod z extravilánu do intravilánu**

- chybějící zklidňující opatření, chybně provedené zklidňující opatření.

### **Opatření pro zvýšení plynulosti provozu**

- zvýšení dovolené rychlosti, umožnění předjíždění vozidel, zlepšení plynulosti provozu na vedlejší PK.

### **Reklamní zařízení**

- pevné překážky a rušivý efekt.

## 3.2. Analýza nehodovosti

Nehodovost ve sledované lokalitě byla vyhodnocena za období od 1. ledna 2012 až do 31. prosince 2017. K vyhodnocení nehodovosti byla využita data z veřejně dostupných statistických údajů o nehodovosti Policie ČR – webovou aplikaci Statické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu v zadané lokalitě na geografickém informačním systému „Jednotná dopravní vektorová mapa“.[6] Bližší údaje o jednotlivých nehodách (podrobný popis místa, průběhu nebo vzniku nehodového děje) v této databázi nejsou obsaženy, proto slouží primárně pro statistické účely. Na základě zkušeností z praxe a dalších doplňujících podkladů byly některé DN zkontrolovány, poupraveny, případně rozšířeny o další informace.

Pro lepší práci s databází dopravních nehod byla data exportována do programu QGIS (Quantum GIS), ve kterém se zaznamenané události dále zpracovávaly a byl využit i pro identifikaci nehodových lokalit.

## 3.3. Identifikace nehodových lokalit

Pro identifikaci nehodových lokalit existuje již řada metodicky uznávaných nástrojů. Nejrozšířenější z nich je Metodika identifikace a řešení míst častých dopravních nehod [7], která je použita v této diplomové práci pro nalezení nehodových lokalit.

Nehodová lokalita dle této metodiky je křižovatka nebo úsek o délce až 250 m, která naplňuje alespoň jedno z následujících kritérií:

- K1 – nejméně 3 nehody s osobními následky za 1 rok,
- K2 – nejméně 3 nehody s osobními následky stejného typu za 3 roky,
- K3 – nejméně 5 nehod stejného typu za 1 rok.

Pro výběr nehodových lokalit, respektive jejich seřazení a identifikaci nejvážnějších míst byla využita Tabulka 3, která udává celospolečenskou škodu dle typu zranění účastníků nehody. Tabulka platí pro nehody z roku 2014, které přibližně reprezentují střed sledovaného období.

Tabulka 3 – Výše ztrát dle typu zranění pro rok 2014. [8]

Následky dopravní nehody	Celospolečenská ztráta
1 usmrcená osoba	20 881 000 Kč
1 těžce zraněná osoba	5 089 000 Kč
1 lehce zraněná osoba	429 000 Kč
pouze hmotná škoda	262 000 Kč

## 4. Vyhodnocení bezpečnostní inspekce PK

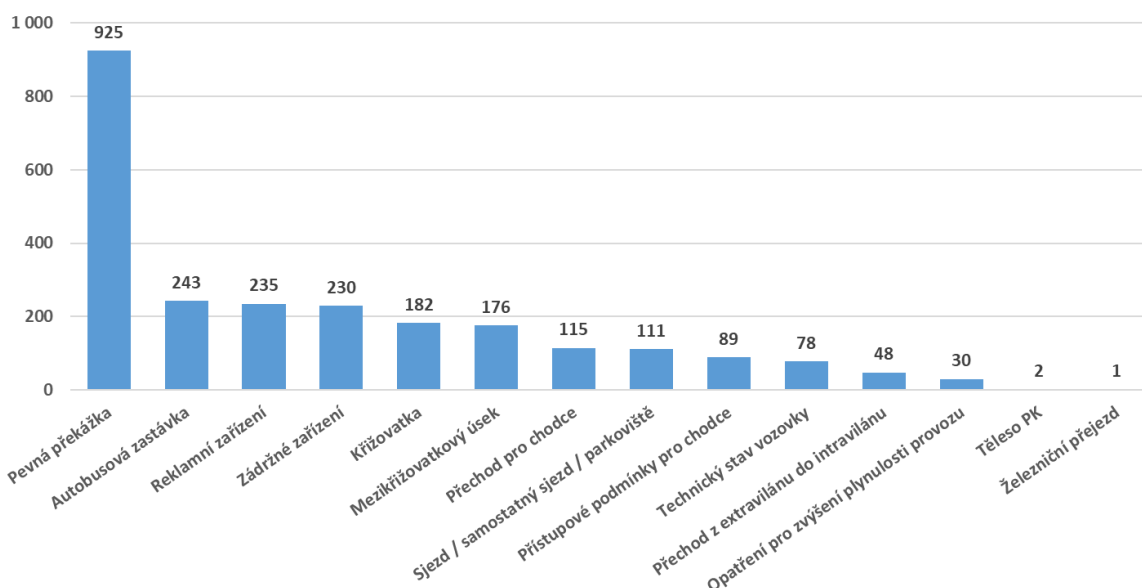
Tato kapitola obsahuje statistický přehled všech zaznamenaných dopravně – bezpečnostních deficitů na silnici I/38, podrobnější vyhodnocení komunikace rozdělené na směr staničení a směr proti staničení a také přehled navržených opatření k deficitům. Veškeré evidované deficity jsou v přílohách č. 1 až 6.

### 4.1. Statistické vyhodnocení dopravně – bezpečnostních deficitů

Realizací BI (dle metodiky popsané v kapitole 3.1) na silnici I/38 bylo celkově zaznamenáno 2 465 dopravně – bezpečnostních deficitů. Vysoká závažnost je evidována s nejmenší četností, tedy ve 22,6 % případů. Nejvyšší riziko bylo nejčastěji u pevných překážek, autobusových zastávek a zádržného zařízení. Deficity se střední rizikem se vyskytovaly ve 38,4 % případů. Nejčastěji byly zastoupeny deficity s nízkou závažností (39 %). Celkový přehled četnosti výskytu jednotlivých skupin (kategorií) deficitů s jejich závažností uvádí Tabulka 4 a Graf 1.

Tabulka 4 – Přehled četnosti výskytu jednotlivých kategorií deficitů a stupeň závažnosti.

Kategorie deficitů	Počet deficitů	Závažnost rizika		
		Vysoká	Střední	Nízká
Pevná překážka	925	424	266	235
Autobusová zastávka	243	77	122	44
Reklamní zařízení	235	8	22	205
Zádržné zařízení	230	48	134	48
Křižovatka	182	0	37	145
Mezikřižovatkový úsek	176	0	88	88
Sjezd / samostatný sjezd / parkoviště	115	0	0	115
Přechod pro chodce	111	0	92	19
Přístupové podmínky pro chodce	89	0	82	7
Technický stav vozovky	78	0	75	3
Opatření pro zvýšení plynulosti provozu	48	0	0	48
Přechod z extravilánu do intravilánu	30	0	28	2
Těleso PK	2	0	0	2
Železniční přejezd	1	0	0	1
$\Sigma$	2 465	557	946	962



Graf 1 – Četnost výskytu jednotlivých kategorií deficitů.

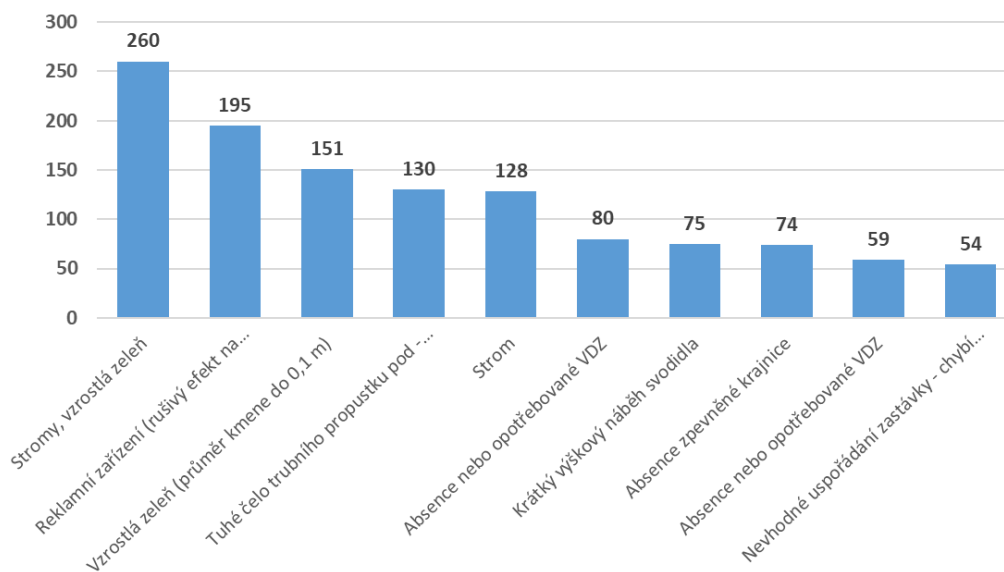
Tabulka 5 a Graf 2 znázorňuje deset nejčastěji vyskytujících se deficitů. Největší četnost v této tabulce mají deficity z kategorie Pevná překážka (669 záznamů), konkrétně na prvním místě „Stromy, vzrostlá zeleň“, na třetím místě „Vzrostlá zeleň“, na čtvrtém místě „Tuhé čelo propustku“, a „Strom“ na pátém místě. Druhým nejpočetnějším deficitem je „Reklamní zařízení“, které však v této podobě nepředstavuje svojí povahou pevnou překážku, ale bezpečnost provozu ovlivňuje svým rušivým efektem na účastníky provozu. „Absence nebo opotřebované VDZ“ se vyskytuje ve dvou kategoriích (Autobusová zastávka – 6. místo a Křižovatka – 9. místo).

Tabulka 5 – Nejčastěji evidované deficity.

Pořadí	Deficit	Kategorie	Počet
1.	Stromy, vzrostlá zeleň	Pevná překážka	260
2.	Reklamní zařízení (rušivý efekt na účastníky silničního provozu)	Reklamní zařízení	195
3.	Vzrostlá zeleň (průměr kmene do 0,1 m)	Pevná překážka	151
4.	Tuhé čelo trubního propustku pod – sjezdem / samostatným sjezdem	Pevná překážka	130
5.	Strom	Pevná překážka	128
6.	Absence nebo opotřebované VDZ	Autobusová zastávka	80
7.	Krátký výškový náběh svodidla	Zádržné zařízení	75
8.	Absence zpevněné krajnice	Technický stav vozovky	74
9.	Absence nebo opotřebované VDZ	Křižovatka	59
10.	Nevhodné uspořádání zastávky – chybí fyzické oddělení	Autobusová zastávka	54

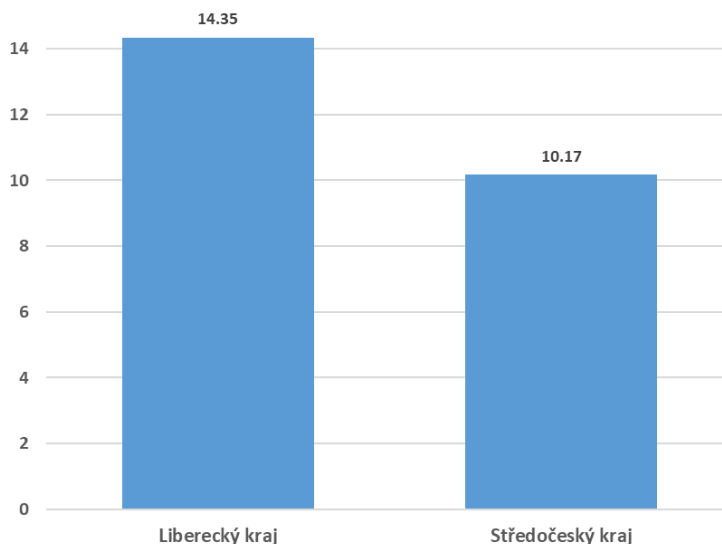
V pořadí na sedmém místě je „Krátký výškový náběh svodidla“ z kategorie Zádržné zařízení. Ze základní skupiny deficitů Technický stav vozovky se vyskytuje „Absence zpevněné krajnice“

na osmém místě. Poslední, desátý deficit v pořadí, patří do kategorie Autobusová zastávka a jedná se o „Nevhodné uspořádání zastávky – chybí fyzické oddělení“.



Graf 2 – Nejčastěji evidované deficity.

Na sledované silnici bylo celkově evidováno 2 465 deficitů. Pokud se toto číslo vztáhne na 1 kilometr délky komunikace, zjistíme četnost deficitů k délce silnice. Tímto porovnáním byla zjištěna celková hustota 10,78 deficitů / km. Graf 3 ukazuje, že na úseku silnice I/38, který se nachází v Libereckém kraji, je průměrně 14,35 deficitů / km. Oproti tomu je ve Středočeském kraji jen 10,17 deficitů / km.

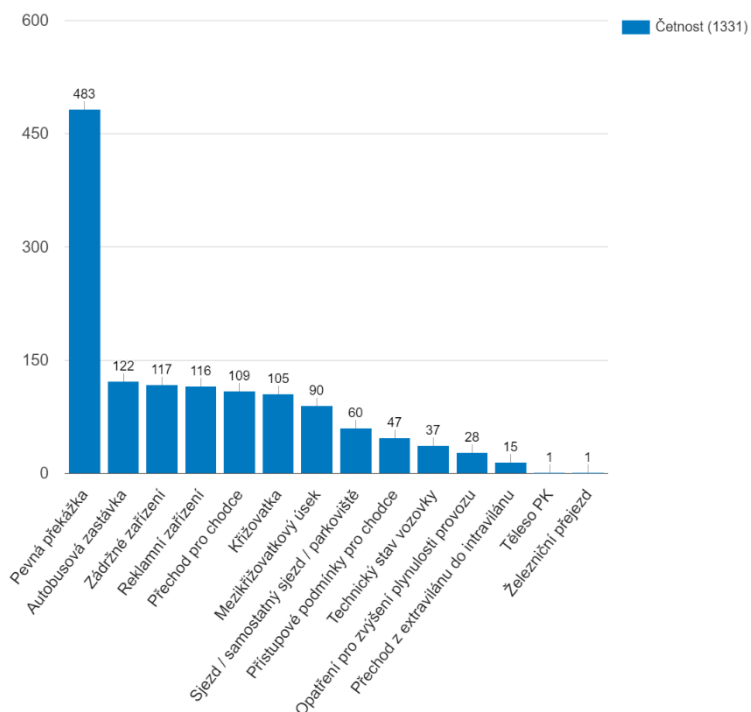


Graf 3 – Počet deficitů na úsek o délce 1 km dle kraje.

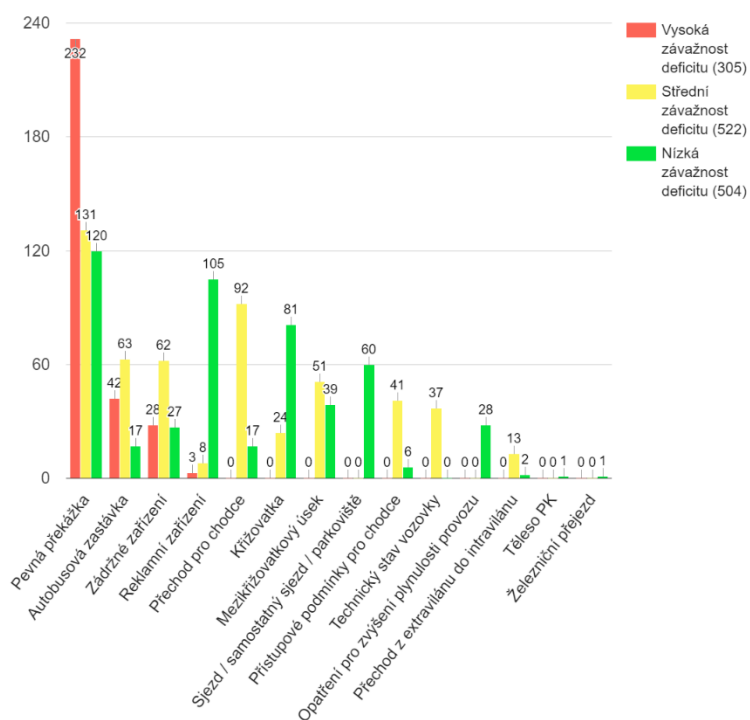
Při výpočtu četnosti deficitů na úsek o délce 1 km byla z principu zaznamenávání deficitů brána dvojnásobná délka komunikace. Při vyhodnocování BI byl totiž zohledňován takový přístup, že to, co v jednom směru nemusí být nebezpečné, může být nebezpečné ve směru opačném.

### 4.1.1. I/38 – směr staničení

Na silnici I/38 ve směru staničení bylo zaznamenáno celkově 1 331 deficitů, z toho byla určena vysoká závažnost u 22,9 % deficitů, střední závažnost u 39,2 % a nízká závažnost u 37,9 %.



Graf 4 – Četnost výskytu jednotlivých kategorií deficitů ve směru staničení.

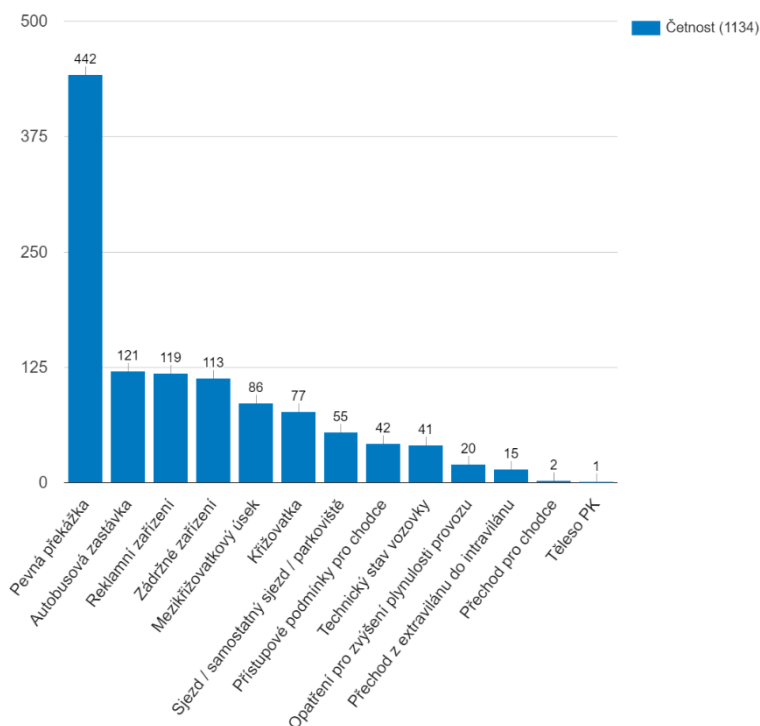


Graf 5 – Závažnost evidovaných deficitů ve směru staničení.

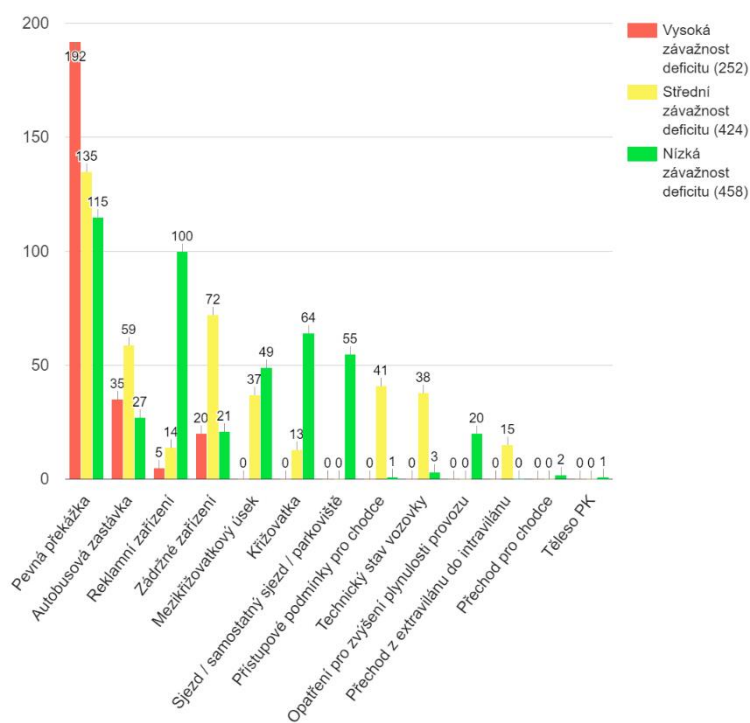


#### 4.1.2. I/38 – směr proti staničení

Na silnici I/38 ve směru proti staničení bylo zaznamenáno 1 134 deficitů, z toho byla určena vysoká závažnost u 22,2 % deficitů, střední závažnost u 37,4 % a nízká závažnost u 40,4 %.



Graf 6 – Četnost výskytu jednotlivých kategorií deficitů ve směru proti staničení.



Graf 7 – Závažnost evidovaných deficitů ve směru proti staničení.

## 4.2. Statistické vyhodnocení navržených opatření

V rámci BI bylo u každého identifikovaného dopravně – bezpečnostního deficitu navrženo sanační opatření. Konkrétní sanační opatření nemohou nahradit standardní proces prověření vhodnosti navržených opatření a v případě, kdy se jedná o stavební úpravu nebo změnu dopravního režimu v případě sanace, vždy posoudit a prověřit navržené řešení (dopravní průzkum, kapacitní posouzení, studie proveditelnosti apod.). Proto je třeba chápat navržená sanační opatření jako doporučené.

V množině sanačních opatření se nacházejí dvě specifická opatření „Systematické opatření I.“ a „Systematické opatření II.“. První zmíněné opatření se používá pouze u tuhých čel propustků. Druhé opatření pak řeší sanaci v případě autobusových zastávek, které se nachází v extravilánu. Hlavním důvodem zavedení těchto koncepčních opatření bylo upozornit na neřešenou problematiku dopravně – bezpečnostní situace v místě sjezdů z PK a v místech autobusových zastávek v extravilánu (viz. kapitola 4.2.1 a 4.2.2).

Tabulka 6 uvádí deset nejčastěji doporučovaných opatření s jejich četností i k jaké kategorii náleží. Obecně nejvíce stejných doporučených opatření spadá do kategorie Pevná překážka. Z této kategorie se nachází na prvním místě „Odstranění“, na druhém „Odstranění, ochrana svodidly“ a na čtvrtém místě je „Systematické opatření I.“. Třetí nejčetnější opatření je opět „Odstranění“, ale tentokrát z kategorie deficitů Reklamní zařízení. Na pátém místě se vyskytuje z kategorie Zádržné zařízení opatření „Náprava provedení zádržného zařízení“. „Vytvoření adekvátních podmínek pro pěší“ je evidováno na šestém místě a je z kategorie Přístupové podmínky pro chodce.

Tabulka 6 – Nejčetněji doporučované opatření.

Pořadí	Opatření	Kategorie	Počet
1.	Odstranění	Pevná překážka	309
2.	Odstranění, ochrana svodidly	Pevná překážka	296
3.	Odstranění	Reklamní zařízení	222
4.	Systematické opatření I. (instalace deformačních prvků, ochránění, zešíkmení, zrušení)	Pevná překážka	186
5.	Náprava provedení zádržného zařízení	Zádržné zařízení	125
6.	Vytvoření adekvátních podmínek pro pěší	Přístupové podmínky pro chodce	83
7.	Realizace zpevněné krajnice	Technický stav vozovky	74
8.	Náprava provedení VDZ	Sjezd / samostatný sjezd / parkoviště	52
9.	Realizace SDZ B 21a a VDZ V 9b	Mezikřižovatkový úsek	47
10.	Realizace SDZ, resp. VDZ umožňující předjíždění	Opatření pro zvýšení plynulosti provozu	45

Sedmá pozice je obsazena opatřením ze skupiny deficitů Technický stav vozovky a jedná se o „Realizace zpevněné krajnice“. Další místo patří opatření „Náprava provedení VDZ“, které je nejčastějším doporučovaným sanačním opatření u sjezdů. Předposlední příčka patří opatření z kategorie Mezikřížovatkový úsek, konkrétně se jedná o „Realizace SDZ B 21a a VDZ V 9b“. Mezi deseti nečastějšími opatřeními se na posledním místě nachází „Realizace SDZ, resp. VDZ umožňující předjíždění“, které je ze základní skupiny deficitů Opatření pro zvýšení plynulosti provozu.

#### **4.2.1. Systémové opatření I.**

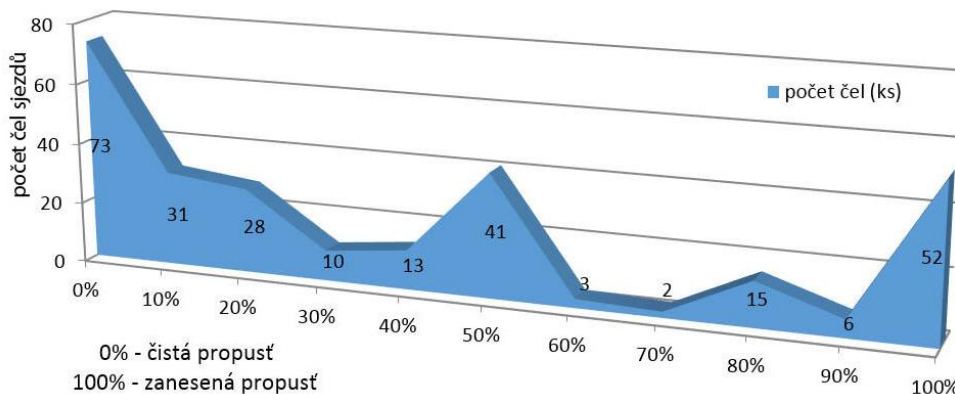
Primární důvod k řešení této problematiky spočívá ve vysoké závažnosti vzniklých nehodových událostí způsobených nárazem motorového vozidla do tuhé konstrukce jednotlivých objektů. O tom, že se jedná o aktuální problém i na sledované komunikaci svědčí fakt, že předmětné opatření bylo z celkového souboru nápravných opatření navrženo jako čtvrté nejčastější (186krát).

Z rozboru problematiky výskytu sjezdů / samostatných sjezdů řešené v rámci výzkumné zprávy [11] v roce 2014, která navazuje na již dříve započatý výzkum vedoucího autorského kolektivu doc. Ing. Tomáše Mičunka, Ph.D. [12], byl učiněn závěr, že není možné vytvořit dostatečné konstrukční řešení jen na straně dopravního prostředku. Náraz nelze považovat za kompatibilní střet vzhledem k rozmanitosti konstrukce jednotlivých samostatných sjezdů. V oblasti aktivní a pasivní bezpečnosti vozidel bylo vyvinuto značné úsilí a bylo dosaženo značného pokroku. Čela stávajících sjezdů však neposkytují v případě nárazu adekvátní ochranu osádkám automobilů a dá se říct, že ani nové „tuhé“ konstrukce sjezdů neposkytují z tohoto hlediska významné zlepšení.

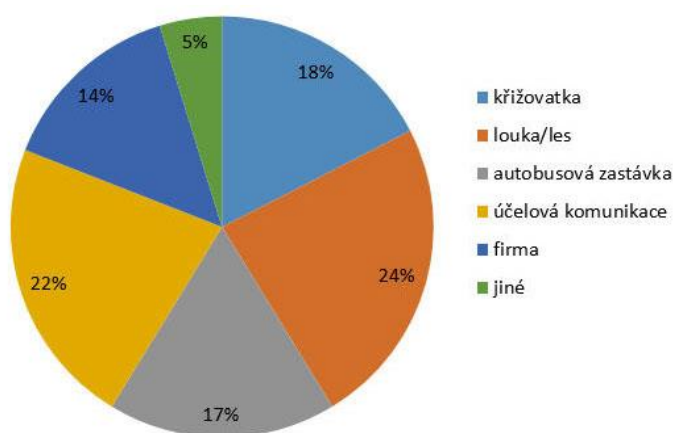
Níže navržené konkrétní způsoby sanačních opatření mají oporu v provedené analýze nehodových míst, v provedeném průzkumu konstrukce samostatných sjezdů, ve studiu literatury a příslušných norem.

##### **4.2.1.1. Redukce samostatných sjezdů**

Z průzkumu samostatných sjezdů a z jeho vyhodnocení plyne, že mnohé sjezdy dnes již neplní svůj účel, neprobíhá jejich údržba (omezený průtok, viz Graf 8) ani jejich opravy (statické závady byly zjištěny u 35 % sjezdů – např. několik let po dopravní nehodě jsou čela sjezdů nadále „rozvalená“). Neexistuje přesná evidence samostatných sjezdů – nejsou přesně definovaná vlastnická práva. V případě rekonstrukce komunikace by měly být nefunkční a nepovolené sjezdy odstraněny.



Graf 8 – Omezení průtoku vody sjezdem / samostatným sjezdem (dle provedeného průzkumu). [11]



Graf 9 – Účel sjezdů / samostatných sjezdů (dle provedeného průzkumu). [11]

#### 4.2.1.2. Přemístění samostatných sjezdů

Utváření a uspořádání PK musí přispívat k homogenosti, rozpoznatelnosti a srozumitelnosti trasy. Tato prevence obsažená už ve fázi návrhu PK bohužel v České republice selhává, protože v policejních statistikách dopravní nehodovosti je uvedena nepřiměřená rychlost jako nejčastější příčina těžkých dopravních nehod na jedné straně, a na druhé straně se setkáváme s výstavbou nebezpečných pevných překážek i na nových anebo právě zrekonstruovaných úsecích silniční sítě. U rozborů nehodových dějů jsou popsány příčiny vzniku nehodové situace a podmínky, za kterých automobily opouštějí v havarijním pohybu vozovku:

- přímý úsek – vyhýbání se protijedoucímu vozidlu, usnutí, technická závada,
- směrový oblouk – smyk, špatné vedení a uspořádání komunikace.

Z analýzy reálných dopravních nehod plyne, že nehodová místa jsou rozprostřena do celé silniční sítě, nelze tedy pouhým přemístěním samostatného sjezdu snížit potencionální nebezpečí z nárazu automobilu na jeho tuhé čelo.

#### 4.2.1.3. Stavební úpravy sjezdu

**Optimalizace tvaru čela samostatného sjezdu** – jednou z možností, jak minimalizovat pravděpodobnost rozvoje biomechanických poranění posádky automobilu v souvislosti s nárazem na čelo samostatného sjezdu, je změna jeho sklonu (šikmosti) (viz Obrázek 5 a Obrázek 6).



Obrázek 5 – Příklad provedení šikmého a kolmého čela sjezdu.

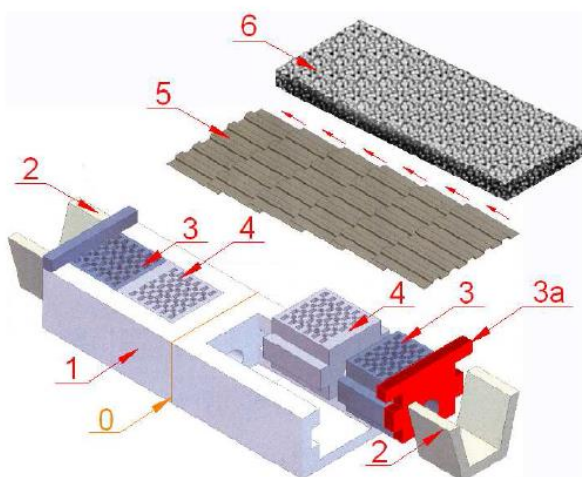
Toto inovativní řešení se dnes realizuje, přestože nebyly odborné veřejnosti představeny žádné validní studie o vlivu daného typu provedení šikmého čela na vývoj střetového a postřetového pohybu automobilu.



Obrázek 6 – Příklad provedení zešikmeného čela tuhého propustku CROSSAFE [11].

**Předsazený absorbér nárazu** (pohlčovač mechanické energie kolidujícího motorového vozidla) – samostatný sjezd klasické konstrukce může být (dovolí-li to prostorové nároky) doplněn o „tlumiče nárazu“, které mohou být osazeny na stávající kolmé nedeformovatelné čelo sjezdu. Absorbér nárazu musí být navržen tak, aby zajistil průtok vody v odvodňovacím příkopu, a zároveň musejí být provedena taková opatření, aby vozidla přejíždějící přes samostatný sjezd nemohla najet na nenosnou konstrukci pohlčovače nárazu.

**Integrované tlumiče nárazu** – samostatné sjezdy mohou přímo obsahovat i deformační bloky, které mají tu vlastnost, že jsou schopny přenést zatížení od projíždějících vozidel (ve směru svislém), ale zároveň jsou konstruovány tak, aby se při nárazu z boku deformovaly (viz Obrázek 7).



Obrázek 7 – Konstrukce samostatného sjezdu s integrovanou deformační zónou. [12]

(1 – základní tvarovka; 2 – představec; 3 – deformační čelo; 3a – nárazník; 4 – deformační blok; 5 – záklop; 6 – zásyp; 0 – dělicí rovina)

**Záchytné systémy** – silniční záchytné bezpečnostní systémy (dle definice) jsou zádržné systémy navržené a nainstalované za účelem zmírnění následků při případném vyjetí vozidla mimo vozovku v místech, kde je vyjetí nežádoucí nebo nebezpečné. Tyto systémy mohou zabránit sjetí vozidla do silničního příkopu a tím nárazu na čelo sjezdu (prevence), ale nezmiňují následky v případě střetu. Z předmětného výzkumu plyne, že navrhovaná ochrana musí být provedena z obou stran sjezdu a současně je nutné chránit sjezdy min. do vzdálenosti 100 m (vozidlo při opuštění vozovky pod malým úhlem, tzn. mikrospánek řidiče, ujelo před nárazem 166 m silničním příkopem).



Obrázek 8 – Ochrana samostatného sjezdu svodidly (pouze z jedné strany!). [11]

#### 4.2.2. Systémové opatření II.

Obdobně závažným a koncepčně neřešeným problémem je problematika bezpečnosti provozu v místě autobusových zastávek v extravilánu (v nezastavěném území), ačkoli v daných lokalitách každoročně dochází ke značným celospolečenským ztrátám. V rámci sledované sítě bylo předmětné opatření navrženo 34krát k realizaci.

Význam tématu extravilánových zastávek v současnosti narůstá i s ohledem na sílící snahy o preferenci MHD v intravilánu v souladu s dopravní politikou EU. Nicméně i zastávky v extravilánu významně ovlivňují atraktivitu a konkurenceschopnost veřejné hromadné dopravy, proto jsou předmětem zájmu veřejnosti i celé řady výzkumných projektů. Standardem se v autobusové dopravě (nejen výhradně té městské) postupně stává používání nízkopodlažních vozidel, což je spolu se správným a moderním řešením zastávek předpokladem zpřístupňování veřejné dopravy tělesně postiženým (bezbariérový nástup) a má samozřejmě kladný vliv na komfort všech cestujících. Pro bezbariérový nástup je ovšem důležité minimalizovat nejen rozdíl výšek, ale i boční mezeru (při větší mezeře než 5 cm hrozí zapadnutí ostruhy invalidního vozíku). Proto se na nástupních hranách s výhodou používají šikmé nebo profilové vodící obrubníky, které nepoškozují pneumatiky a usnadní řidiči těsný nájezd (viz Obrázek 9 a Obrázek 10). [14]



Obrázek 9 – Tzv. kaselský obrubník u obce Staré Splavy na PK I/38.



Obrázek 10 – Tzv. kaselský obrubník v obci Bratronice na PK I/38.

#### 4.2.2.1. Rešerše současně platné legislativy

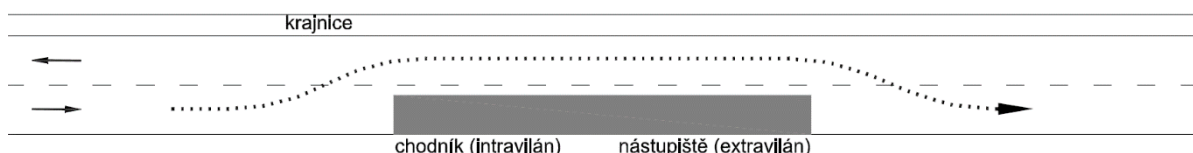
Předmětné podkapitoly byly zaměřeny na detailní analýzu současně platných legislativních regulí při řešení problematiky autobusových zastávek v extravilánu. Konkrétně byl proveden rozbor vyhlášky č. 398/2009 Sb. a norem ČSN 73 6425 – 1, ČSN 73 6101 s ČSN 73 6110 připsat zdroj. [10][13][14][15]

##### 4.2.2.1.1. ČSN 73 6425 – 1 (Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky, přestupní uzly a stanoviště, část 1: Navrhování zastávek)

V extravilánu rozlišujeme zejména tyto typy zastávek:

- zastávky mimo jízdní pruh (fyzicky oddělené „Typ I“ nebo bez fyzického oddělení – záliv „Typ II“),
- zastávky na jízdním pruhu („Typ III“).

V extravilánu může být při nízké intenzitě provozu dosahující nejvíce 30 % kapacity PK (podle [10]) nebo při četnosti zastavení provozovaných spojů > 8 minut ve špičkové hodině (viz Obrázek 11) navrženo uspořádání „Typ III“. U těchto zastávek musí být zaručena délka rozhledu pro zastavení nebo pro objetí pro ostatní vozidla.



Obrázek 11 – Zastávka na jízdním pruhu s objížděním v jízdním pruhu pro protisměr.[13]



V extravilánu platí, že zastávky:

- na dálnicích se mohou v odůvodněných případech navrhnout na odpočívkách, na které není jiný přístup motorových vozidel než z dálnice. Případné propojení se zařízením na protilehlé straně dálnice musí být zabezpečeno mimoúrovňově,
- na rychlostních silnicích se navrhuje zásadně mimo jízdní pruhy. Zastávkový pruh se odděluje od jízdního pruhu postranním dělicím pásem a je připojen odbočovacím pruhem (Typ I),
- na silnicích s neomezeným přístupem a návrhovou rychlostí  $\geq 80$  km/h a na stávajících komunikacích s dovolenou rychlostí 90 km/h se mají navrhnout na fyzicky odděleném zastávkovém pruhu (Typ I),
- na ostatních silnicích s neomezeným přístupem s návrhovou rychlostí  $< 80$  km/h se mají navrhnout mimo jízdní pruh (Typ I nebo Typ II). Zastávky na zastávkovém pruhu se navrhuje za zpevněnou částí krajnice, popř. i na její úkor (viz Tabulka 7).

Tabulka 7 – Šířky zpevněné části krajnice podél zastávkového pruhu na sil. s neomezeným přístupem.[13]

Kategorie Typ	Šířka zpevněné části krajnice podél zastávkového pruhu v m					
	2,50	2,25	1,50	0,50	0,25	0,00
S 24,5	x					
S 20,75		x				
S 11,5			x			
S 9,5				x		
S 7,5					x	
S 6,5						x
POZNÁMKA Provoz chodců a cyklistů na zpevněné krajnici upravuje zákon č. 361/2000 Sb. x – šířka zpevněné části krajnice příslušné návrhové kategorie silnice podle ČSN 73 6101.						

- Zastávky na stávajících dvoupruhových silnicích (návrhová kategorie S) se podle místních podmínek mohou navrhnout i na jízdním pruhu („Typ III“ – viz Obrázek 11) při intenzitě provozu:
  - 5 000 vozidel až 7 000 vozidel za 24 hodin v obou směrech a současně při nejvíce 7 zastaveních v jednom směru za 24 hodin na zastávce,
  - 3 000 vozidel až 5 000 vozidel za 24 hodin v obou směrech a současně při nejvíce 20 zastaveních v jednom směru za 24 hodin na zastávce a s možností rozšíření PK v oblasti zastávky,
  - $< 3000$  vozidel za 24 hodin v obou směrech a současně při nejvíce 50 zastaveních v jednom směru za 24 hodin na zastávce,
  - $< 500$  vozidel za 24 hodin v obou směrech.

Dále se podle normy ČSN 73 6425 – 1 doporučuje vybudování přístřešku a chodníková úprava nástupiště. [13]

#### 4.2.2.1.2. Vyhláška č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Primární problém předmětné vyhlášky spočívá v části 3, kde je konkrétně uvedeno: „Nástupiště veřejné dopravy musí umožňovat užívání osobami s omezenou schopností pohybu nebo orientace. Přístup přes vozovku musí být po přechodu pro chodce“. Díky tomu tedy nelze realizovat v současnosti k zastávkám v extravilánu, byť třeba pomocí ostrůvku a se sníženou rychlostí 70 km/h, místa pro přecházení. [14]

#### 4.2.2.2. Ukázky nejproblematičtějších zastávek

V místě autobusových zastávek byly sledovány čtyři základní druhy deficitů:

- chybějící SDZ / dopravní zařízení,
- chybějící / opotřebované VDZ,
- nevhodná uspořádání a typy zastávek,
- špatné podmínky pro chodce.

Obecně za nejrizikovější deficity lze označit poslední dvě uvedené skupiny. Následující obrázky představují ukázkou právě těchto dvou skupin, kdy je identifikováno vysoké riziko vzniku konfliktních situací z důvodu nevhodného provedení autobusových zastávek v extravilánu na řešené silnici I/38 ve Středočeském a Libereckém kraji.



Obrázek 12 – Autobusová zastávka v provozním staničení km 38,858.



Obrázek 13 – Autobusová zastávka v provozním staničení km 51,445.



Obrázek 14 – Autobusová zastávka v provozním staničení km 70,160.



Obrázek 15 – Autobusová zastávka v provozním staničení km 71,613.



Obrázek 16 – Autobusová zastávka v provozním staničení km 71,611.



Obrázek 17 – Autobusová zastávka v provozním staničení km 18,123.

#### 4.2.2.3. Shrnutí a doporučení

Z provedených BI lze vysledovat některé podstatné rysy vývoje problematiky zastávek hromadné dopravy v ČR, na jejichž základě lze sledovat tyto změny:

- rozvoj zastávkových forem příznivějších z hlediska preference veřejné hromadné dopravy, komfortu pro cestující a bezpečnosti provozu,
- ústup od realizace zastávek na jízdním pruhu a jejich postavení do pozice výjimečného řešení v opodstatněném případě,
- komplexní posouzení poloh všech zastávek v extravilánu z pohledu jejich umístění k prostorovému vedení trasy a zjištěným „tranzitním“ trasám pěších.

Uvedené návrhy je třeba chápat spíše jako doporučení a nástin možných řešení, neboť se jedná o komplexní problematiku, jejíž úplné posouzení vyžaduje další dopravně – inženýrské posouzení.

## 5. Návrh posloupnosti odstraňování deficitů

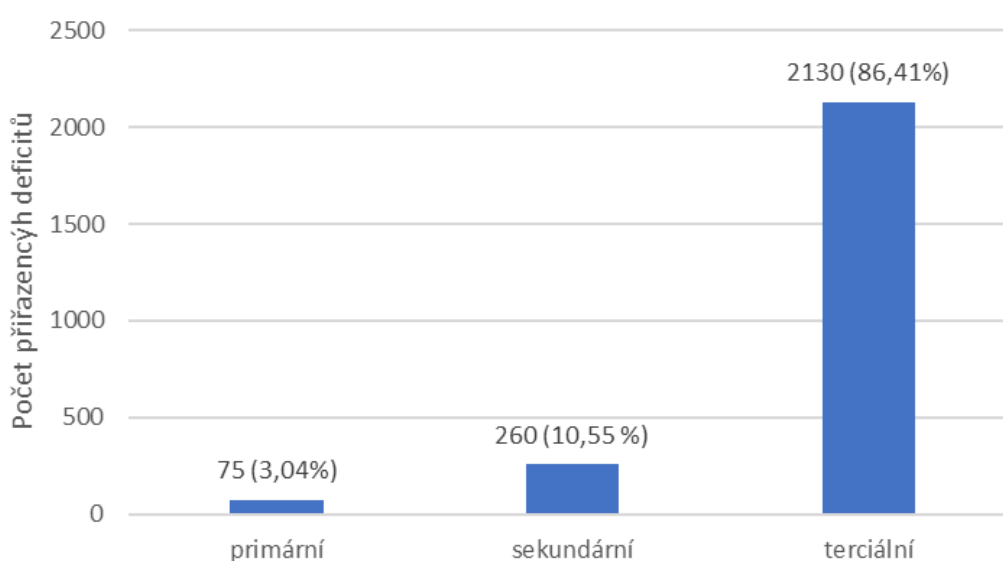
Pod vedením světové silniční organizace PIARC vzniklo několik mezinárodních studií, jejichž výsledkem je zjištění, že nejvyšší finanční návratnost při sanaci dopravně – bezpečnostních deficitů je v případě, kdy se postupuje v eliminaci (sanaci) deficitů od nejzávažnějších po nejméně závažné.[9]

Současně rychlost odstranění zjištěných deficitů závisí primárně na množství dostupných zdrojů, ať už lidských nebo finančních, které má správce komunikace k dispozici. V obou případech je správce velmi limitován a k tomu se navíc přidává administrativní zátěž, která vzniká při implementaci sanačních opatření.

Na základě autorových zkušeností a vědomostí bylo ke každému evidovanému deficitu přiřazeno mimo závažnosti (vysoká, střední, nízká) i předpokládaná náročnost sanačních opatření (složitá, administrativní, jednoduchá). Z odstavců výše a pro zvýšení efektivity a rychlosti odstraňování deficitů správcem bylo přistoupeno k jejich rozřazení do tří skupin:

- Primární,
- Sekundární,
- Terciální.

Takto rozříděné deficity lze snadno filtrovat a vypisovat ve webové aplikaci CEBASS, díky čemuž získá správce rychlý přehled o nejzávažnějších problémech, které ovšem může i jednoduše odstranit. Toto opatření má za následek relativně rychlé zvýšení úrovně bezpečnosti dopravního provozu. Počet rozdělených deficitů do jednotlivých kategorií je přehledně znázorněno v grafu níže.



Graf 10 – Přehled rozdělení deficitů do jednotlivých skupin.

## 5.1. Příklady bezpečnostních deficitů – primární

Do této kategorie spadají deficity, které byli identifikované s vysokou závažností a je nutné je co nejdříve odstranit – je vysoká pravděpodobnost vzniku fatální nehody. Současně se u těchto deficitů předpokládá nízká náročnost sanace. Jsou tedy tvořeny deficity, které mají převážně nízkonákladové řešení.

Celkově bylo do kategorie primárních deficitů zařazeno 75 záznamů. Níže je popsáno 10 nejčastějších deficitů, je u nich uveden stupeň rizika, náročnost realizace opatření a u každého příkladu je odkaz na deficit (v podobě ID), který byl nalezen v důsledku realizace BI. Všechny deficity této kategorie jsou k nalezení v příloze 1.

### Příklad č. 1 – Absence výškového náběhu svodidla

Vysoká  
závažnost

Jednoduché  
řešení

V místě ukončení ocelových svodidel chybí náběhový dílec svodidla, čímž se snižuje zádržný účinek svodidla. Současně v případě nárazu vozidla do svodidla je dále identifikováno riziko v podobě vniknutí pásnice do interiéru vozidla. Toto riziko je spatřováno primárně pro vozidla jedoucí v opačném směru jízdy.



Obrázek 18 – Absence výškového náběhu svodidla – staničení km 49,128 (ID 10564)



Obrázek 19 – Absence výškového náběhu svodidla – staničení km 92,160 (ID 12493)

### Doporučení nápravných opatření

Vhodné řešení je spatřováno v podobě nápravy zádržného zařízení, která se skládá z realizace adekvátního náběhového dílce svodidel (o minimální délce náběhu 8 m) a jeho pevného zavázání do tělesa PK.

### Příklad č. 2 – Přerušené boční svodidlo

Vysoká  
závažnost

Jednoduché  
řešení

V několika případech je identifikováno přerušené boční svodidlo. Nejčastěji je tento jev evidován u dilatačních spár mostů. Tato identifikovaná závada nejen že snižuje zádržnou úroveň svodidla, ale také představuje riziko v podobě vniknutí neadekvátně ukončeného svodidla do interiéru vozidla.



Obrázek 20 – Přerušené boční svodidlo – staničení km 23,592 (ID 9530)



Obrázek 21 – Přerušené boční svodidlo – staničení km 70,693 (ID 10251)



Obrázek 22 – Přerušené boční svodidlo – staničení km 70,689 (ID 10045)



Obrázek 23 – Přerušené boční svodidlo – staničení km 70,793 (ID 10248)

### Doporučení nápravných opatření

Jednoznačně nejvhodnější sanační opatření je v podobě propojení stávajících svodidel. V místě dilatační spáry je vhodné propojit ocelová svodidla pomocí speciálního přechodového dílce umožňující dilatační pohyb pásnice.

Příklad č. 3 – Pevná překážka v podobě betonové sloupku	Vysoká závažnost	Jednoduché řešení
---	------------------	-------------------

Betonový sloupek, který nebyl odstraněn spolu se sloupem elektrického nebo telefonního vedení, představuje svým provedením z pohledu bezpečnosti silničního provozu pevnou překážku. Nachází se v blízkosti PK a zasahuje tak do bezpečnostní zóny.



Obrázek 24 – Betonový sloupek – staničení km 92,937 (ID 11180)

## Doporučení nápravných opatření

V tomto případě se eliminuje předmětná pevná překážka odstraněním betonového sloupku, který již neplní svou funkci.

<b>Příklad č. 4 – Krátké svodidlo před mostem</b>	<b>Vysoká závažnost</b>	<b>Administrativní řešení</b>
---	-------------------------	-------------------------------

Na některých mostech byl zaznamenán dopravně – bezpečnostní deficit v podobě krátkého svodidla před mostem. V případě, že vozidlo sjede z PK před začátkem zádržného zařízení, hrozí nebezpečí jeho pádu, resp. zřízení z mostního objektu.



Obrázek 25 – Krátké svodidlo před mostem – staničení km 28,829 (ID 9558)



Obrázek 26 – Krátké svodidlo před mostem – staničení km 103,053 (ID 11507)



Obrázek 27 – Krátké svodidlo před mostem – staničení km 30,180 (ID 9564)



Obrázek 28 – Krátké svodidlo před mostem – staničení km 19,667 (ID 9503)

## Doporučení nápravných opatření

Zamezení sjetí a následného pádu z mostního objektu je vhodné eliminovat pomocí prodloužení stávajícího ocelového svodidla, a to minimálně délce splňující TP 144. [25]

<b>Příklad č. 5 – Absence svodidla, resp. krátké svodidlo před čelem PHS</b>	<b>Vysoká závažnost</b>	<b>Administrativní řešení</b>
--	-------------------------	-------------------------------

Velký problém představují čela protihlukových stěn, která nejsou ochráněna svodidlem, resp. jsou ochráněna svodidlem, které není dostatečně dlouhé. Případný náraz automobilu do čela má vysokou pravděpodobnost fatálních následků na osádku vozidla.



Obrázek 29 – Krátké svodidlo před čelem PHS – staničení km 29,883 (ID 9634)



Obrázek 30 – Absence svodidla před čelem PHS – staničení km 86,877 (ID 12541)

### Doporučení nápravných opatření

Ochranu tuhého čela PHS je vhodné realizovat pomocí adekvátního prodloužení stávajícího svodidla.

<p><b>Příklad č. 6 – Neochráněné tuhé čelo příčného propustku</b></p>	<p><b>Vysoká závažnost</b></p>	<p><b>Administrativní řešení</b></p>
---	--------------------------------	--------------------------------------

Primární riziko je zde spatřováno v podobě tuhého čela příčného propustku, které svým provedením představuje pevnou překážku v bezpečnostní zóně PK. Současně jsou tyto propustky mnohdy vybaveny trubkovým zábradlím, které zvyšuje závažnost deficitu, neboť je zde spatřováno riziko v podobě vniknutí jeho částí do interiéru vozidla při nárazu.



Obrázek 31 – Tuhé čelo příčného propustku – staničení km 114,335 (ID 11901)



Obrázek 32 – Tuhé čelo příčného propustku – staničení km 66,804 (ID 10012)

### Doporučení nápravných opatření

Obecně většina pevných překážek lze být účinně ochráněná pomocí zádržného zařízení. V případě příčného propustku, kde je nutné i zábradlí za účelem ochrany chodců před pádem, je ocelové zádržné zařízení nejvhodnější sanační opatření. V ideálním případě je vždy lepší eliminovat deficit bez užití svodidel. V tomto případě je to možné realizovat v momentě, kdy není propustek osazen zábradlím a je možné provést zešíkmení čel propustku.



**Příklad č. 7 – Krátké svodidlo před stromy****Vysoká  
závažnost****Administrativní  
řešení**

Další častý typ evidovaných deficitů je spatřován v krátkém svodidle před pevnou překázkou, v tomto případě se jedná o vzrostlé stromy, které se nachází v bezpečné zóně komunikace. Míra rizika je v mnoha situacích negativně ovlivněna skutečností, kdy se na okraji PK nachází silniční příkop a předmětné stromy jsou v blízkosti dna příkopu. V tomto případě je spatřováno riziko v podobě navedení vozidla zachyceného v silniční příkopu na stromy.



Obrázek 33 – Krátké svodidlo před stromem  
– staničení km 52,260 (ID 9921)



Obrázek 34 – Krátké svodidlo před stromem  
– staničení km 53,139 (ID 9929)

**Doporučení nápravných opatření**

Pro tento problém jsou možné dva způsoby odstranění rizikové pevné překážky. V prvním případě se jedná o adekvátní prodloužení stávajícího svodidla. Druhý případ spočívá v podobě odstranění předmětných stromů. Toto sanační opatření je administrativně náročnější, avšak je spatřováno jako vhodnější, pokud po odstranění stromů dojde ke ztrátě nutnosti umístění ocelových svodidel.

**Příklad č. 8 – Nevhodný typ zádržného svodidla****Vysoká  
závažnost****Administrativní  
řešení**

Na mostním objektu se nachází ocelové zábradlí, které svým provedením nesplňuje požadavky na ochranu okolí mostu, resp. zádržnou funkci v případě nárazu vozidla nebo jeho sjetí v těsné blízkosti před mostem.



Obrázek 35 – Nevhodný typ zádržného zařízení – staničení km 95,151 (ID 12411)

## Doporučení nápravných opatření

Pro nápravu je doporučeno odstranění stávajícího zábradlí a nahrazením svodidlem s adekvátní úrovní zadržení, v tomto případě se jeví jako nejvhodnější zábradelní svodidlo. Současně je nutné realizovat zádržné zařízení nejen na mostním objektu, ale taktéž ve vhodné vzdálenosti před i za předmětným mostem. Ve vztahu k rychlosti v daném místě (90 km/h) je minimální délka svodidla před mostem 60 metrů.

<b>Příklad č. 9 – Krátké svodidlo před nosným pilířem mostního objektu</b>	<b>Vysoká závažnost</b>	<b>Administrativní řešení</b>
--	-------------------------	-------------------------------

Stejně jako u 7. příkladu, i zde hlavní problém spočívá v krátkém svodidle před pevnou překážkou. Zde se ale nejedná o stromy, nýbrž o nosné pilíře mostu. Ve všech nalezených deficitech bylo zaznamenáno riziko střetu s pilířem, a to v případě vyjetí mimo vozovku před začátkem zádržného zařízení. Na některých místech se takto neadekvátně ochráněné pilíře vyskytovali navíc spolu s krátkým výškovým náběhem ocelových svodidel (viz Obrázek 38 a Obrázek 39).



Obrázek 36 – Krátké svodidlo před nosným pilířem – staničení km 94,949 (ID 11198)



Obrázek 37 – Krátké svodidlo před nosným pilířem – staničení km 94,995 (ID 12415)



Obrázek 38 – Krátké svodidlo před nosným pilířem – staničení km 105,855 (ID 11554)



Obrázek 39 – Krátké svodidlo před nosným pilířem – staničení km 105,895 (ID 12267)

## Doporučení nápravných opatření

Ochrana nosných pilířů spočívá v podobě prodloužení stávajících svodidel a v případě krátkých výškových náběhů i realizace jejich nápravy, konkrétně prodloužením výškových

náběhů (minimální délka výškového náběhu svodidla činí 8 m). V případě možnosti je vhodné realizovat vychýlení svodidla a jeho pevné zavázání do svahu.

**Příklad č. 10 – Krátké svodidlo u příčného propustku**

**Vysoká  
závažnost**

**Administrativní  
řešení**

Obecně na každé silnici je z důvodu řádného odtoku splaškové vody ze silničních příkopů nutné užít příčných propustků. Bohužel ne vždy je jejich konstrukce vhodně řešena a stává se, že propust svým provedením tvoří pevnou překážku. V těchto případech je pak nezbytné tuhé čelo předmětného propustku ochránit. Jak je vidět z fotografií níže, ne vždy jsou ale adekvátně ochráněny – v těchto situacích je špatně provedené svodidlo, resp. není dostatečně dlouhé před pevnou překážkou a mohou nastat případy, kdy svodidlo svým provedením nezabrání střetu vozidla s čelem příčného propustku.



Obrázek 40 – Krátké svodidlo u příčného propustku – staničení km 47,182 (ID 9848)



Obrázek 41 – Krátké svodidlo u příčného propustku – staničení km 92,149 (ID 11122)



Obrázek 42 – Krátké svodidlo u příčného propustku – staničení km 111,515 (ID 11684)



Obrázek 43 – Krátké svodidlo u příčného propustku – staničení km 2,950 (ID 386)

### Doporučení nápravných opatření

Pro realizaci adekvátní ochrany tuhého čela příčného propustku je nutné prodloužení svodidel z obou stran (pokud je rizikové pro oba směry) v takovém provedení, aby bylo zamezeno střetu vozidel s tuhým objektem. Alternativní řešení, avšak finančně a časově náročnější, lze spatřovat v podobě stavební úpravy příčného propustku, například zešíkmením čel propustku.

## 5.2. Příklady bezpečnostních deficitů – sekundární

Do kategorie sekundárních deficitů spadají nejčastěji deficity, které byly identifikované se střední závažností a jednoduchým řešením, alternativně s řešením administrativním, které je ale v případě sanace závady v přímé kompetenci správce.

Celkově bylo do kategorie sekundárních deficitů zařazeno 260 záznamů. Níže je popsáno 8 nejčastějších deficitů. U nich je uveden stupeň rizika, náročnost realizace opatření a u každého příkladu je odkaz na deficit v podobě ID, který byl nalezen v důsledku realizace BI. Všechny deficity této kategorie jsou k nalezení v příloze č. 2.

<b>Příklad č. 1 – Krátký výškový náběh svodidla, neadekvátně provedení propojení náběhu a pásnice</b>	<b>Střední závažnost</b>	<b>Jednoduché řešení</b>
---	--------------------------	--------------------------

V rámci BI bylo zaznamenáno několik případů, kdy nebyl realizován dostatečně dlouhý výškový náběh svodidla. U deficitů na obrázku níže je délka náběhu pouze 1 metr. Současně s krátkým náběhem se často vyskytuje neadekvátně provedené propojení náběhu a pásnice svodidla. Konkrétně jde o svaření jednotlivých dílů namísto použití standardních šroubovacích spojovacích dílů.



Obrázek 44 – Krátký výškový náběh svodidla – staničení km 30,807 (ID 9565)



Obrázek 45 – Krátký výškový náběh svodidla – staničení km 30,842 (ID 9570)



Obrázek 46 – Krátký výškový náběh svodidla – staničení km 30,812 (ID 9625)



Obrázek 47 – Krátký výškový náběh svodidla – staničení km 30,783 (ID 9626)

## Doporučení nápravných opatření

Je doporučena náprava zádržného zařízení v podobě instalace výškových náběhů svodidla v adekvátní délce (minimálně 8 m). V případě, kdy není pro prodloužení náběhu dostatečný prostor pro realizaci, je možné místo toho opatřit začátek svodidla terminálem.

<b>Příklad č. 2 – Neadekvátně seříznutý pařez</b>	<b>Střední závažnost</b>	<b>Jednoduché řešení</b>
---	--------------------------	--------------------------

Pařez, který je vyšší než 0,2 metru představuje pevnou překážku pro účastníky provozu. V případě srážky s ním hrozí, že díky své nízké výšce vozidlo pařez přejede předním nárazníkem a zachytí se až blokem motoru. V tomto případě, kdy dojde ke střetu při vynechání deformační zóny před motorem, hrozí vážnější poranění osádky. Zde však ovlivňuje pozitivně míru závažnosti fakt, že se předmětný pařez vyskytuje ve větší vzdálenosti od PK (konkrétně 4 m).



Obrázek 48 – Neadekvátně seříznutý pařez – staničení km 77,239 (ID 10998)

## Doporučení nápravných opatření

Nápravné opatření spočívá v odstranění pařezu, resp. jeho seříznutí na úroveň terénu.

<b>Příklad č. 3 – Neadekvátně provedené svodidlo</b>	<b>Střední závažnost</b>	<b>Jednoduché řešení</b>
--	--------------------------	--------------------------

V případě směrové změny vedení svodidla (vychýlení pásnice) je vyžadováno realizovat adekvátní zaoblení svodidla. V tomto případě zde není žádné zaoblení, ale svodidlo svírá pravý úhel. Ocelové svodidlo svým provedením není schopné zadržet vozidlo v případě kolmého střetu, proto je zde riziko proražení svodidla a střetu s vzrostlými stromy. Současně je zde identifikováno riziko v podobě vniknutí pásnice do interiéru vozidla, a to při nárazu do místa zaoblení.



Obrázek 49 – Neadekvátně provedené svodidlo – staničení km 9,207 (ID 304)

### Doporučení nápravných opatření

Realizace adekvátního zaoblení svodidla dle TP 203.

<b>Příklad č. 4 – Krátké svodidlo před vysokým náspem</b>	<b>Střední závažnost</b>	<b>Jednoduché řešení</b>
---	--------------------------	--------------------------

V místě vysokého náspu (nad 3 metry) je třeba realizovat zádržné zařízení. V tomto případě tak bylo učiněno, avšak v nedostatečné délce před předmětným nebezpečím. Při situaci, kdy řidič vyjede mimo PK, bude vozidlo zachyceno silničním příkopem, který se nachází v místě zářezu komunikace a přechodu do náspu. Pokud se tak stane v blízkosti začátku svodidla, silniční příkop navede vozidlo sice do volného prostranství, ale v případě vysoké rychlosti vozidla nebude možné zastavit v příkrém terénu a hrozí náraz do vzrostlých stromů.



Obrázek 50 – Krátké svodidlo před vysokým náspem – staničení km 86,312 (ID 11061)

### Doporučení nápravných opatření

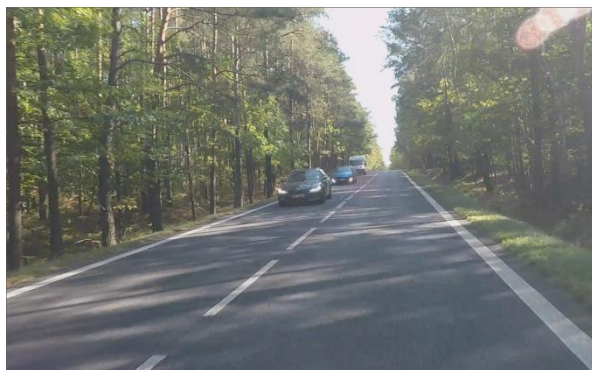
V situaci, kdy je třeba prodloužit svodidlo a současně se v daném místě nachází silniční příkop nebo svah (např. u silnice vedené v zářezu) je vhodné realizovat místo prodloužení svodidla jeho směrové vychýlení, kdy bude začátek svodidla pevně zavázán do vnější strany příkopu / do svahu.

**Příklad č. 5 –VDZ neodpovídá délce rozhledu pro předjíždění**

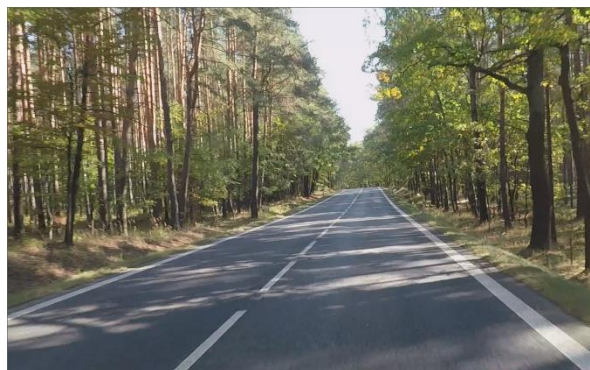
**Střední  
závažnost**

**Administrativní  
řešení**

Minimální délka rozhledu pro předjíždění při nejvyšší dovolené rychlosti 90 km/h je 250 metrů dle ČSN 73 6101 [10]. Tato hodnota není v nalezených případech dodržena, nejčastěji se jedná o místa se směrovým obloukem a hustou vegetací okolo PK, v místě výškového oblouku a v dalších případech, kdy směrové a výškové vedení trasy neumožňuje dostatečný rozhled.



Obrázek 51 – Nedostatečné rozhledové poměry – staničení km 12,257 (ID 155)



Obrázek 52 – Nedostatečné rozhledové poměry – staničení km 12,634 (ID 159)



Obrázek 53 – Nedostatečné rozhledové poměry – staničení km 40,264 (ID 9769)



Obrázek 54 – Nedostatečné rozhledové poměry – staničení km 99,566 (ID 12297)

**Doporučení nápravných opatření**

Prodloužení zákazu předjíždění změnou VDZ z V 2b „Podélná čára přerušovaná“ na V 1a „Podélná čára souvislá“, resp. V 3 „Podélná čára souvislá doplněná čarou přerušovanou“, které bude umožňovat předjíždění protijedoucím vozidlům a současně před přechod mezi VDZ V 2b a V 1a (nebo V 3) umístit V 9b „Předběžné šipky“ a SDZ B 21a „Zákaz předjíždění“.

**Příklad č. 6 – Tuhý nedeformovatelný přístřešek pro cestující**

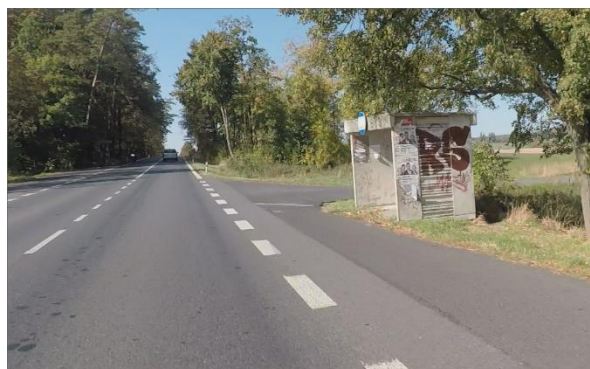
**Střední  
závažnost**

**Administrativní  
řešení**

Tuhý nedeformovatelný přístřešek pro cestující nacházející se v zálivu autobusové zastávky představuje pevnou překážku. Při nárazu vozidla do něj hrozí vysoké riziko zranění osádky vozidla. Pozitivní vliv na závažnost deficitů má fakt, že se přístřešky pro cestující nachází za zálivem zastávky, tedy ve větší vzdálenosti od PK.



Obrázek 55 – Nedeformovatelný přístřešek pro cestující – staničení km 14,767 (ID 241)



Obrázek 56 – Nedeformovatelný přístřešek pro cestující – staničení km 15,600 (ID 230)



Obrázek 57 – Nedeformovatelný přístřešek pro cestující – staničení km 38,871 (ID 10778)



Obrázek 58 – Nedeformovatelný přístřešek pro cestující – staničení km 17,147 (ID 9485)

### Doporučení nápravných opatření

Vhodný způsob odstranění deficitu lze spatřovat v podobě odstranění přístřešku a nahrazení přístřeškem deformovatelným, který nebude představovat riziko (pevnou překážku) při střetu s vozidlem.

<b>Příklad č. 7 – Absence svodidla v místě vysokého náspu</b>	<b>Střední závažnost</b>	<b>Administrativní řešení</b>
---	--------------------------	-------------------------------

Absence svodidla v místě vysokého náspu, kde při výšce náspu nad 3 metry musí být realizováno zádržné zařízení, které zabrání pádu z PK. Je identifikováno riziko pádu z PK a možného převrácení vozidla. Současně se pod náspem nachází stromořadí z malých stromů, které momentálně nepředstavuje žádné riziko, ale v budoucnu ze stromů budou vzrostlé stromy a budou tvořit tuhou překážku.





Obrázek 59 – Absence zádržného zařízení v místě, kde je vysoký násep – staničení km 60,565 (ID 10209)

### Doporučení nápravných opatření

Realizace zádržného zařízení v adekvátní délce na celém úseku, kde je vysoký násep.

<b>Příklad č. 8 – Náhlá změna směrového vedení komunikace</b>	<b>Střední závažnost</b>	<b>Administrativní řešení</b>
---	--------------------------	-------------------------------

Riziková změna vedení trasy, kdy například při snížené viditelnosti řidič nemusí zaznamenat směrový oblouk a vyjet ze silnice. V některých případech nastává i rizikový průhled na původní vedení PK v místě, kde vede obchvat.



Obrázek 60 – Náhlá změna směrového a výškového vedení komunikace – staničení km 38,764 (ID 9757)



Obrázek 61 – Náhlá změna směrového vedení komunikace, rizikový průhled – staničení km 100,478 (ID 16294)

### Doporučení nápravných opatření

Realizace dopravně inženýrských opatření upozorňující na rizikové vedení trasy, například SDZ A 1b „Zatáčka vlevo“ a dopravní zařízení Z 3 „Vodící tabule“.

## 5.3. Příklady bezpečnostních deficitů – terciální

Terciální deficity jsou všechny zbývající deficity, které nebyly zařazeny do předchozích kategorií (primární a terciální). Jsou to především deficity, které nemají vysokou závažnost, resp. deficity, kde jejich eliminace je časově i finančně náročnější a také deficity, jejichž odstranění není plně v kompetenci správce. Všechny deficity této kategorie jsou k nalezení v přílohách č. 3 až 6.

## 6. Vyhodnocení nehodovosti

Rozbor statistik nehodovosti patří mezi reaktivní nástroje a je často využíván k hodnocení bezpečnosti dopravy (celé sítě i jejích částí). Způsob provedení rozboru nehod je detailněji popsán v kapitole 3.2. V této kapitole je uvedeno shrnutí nejdůležitějších a nejzajímavějších faktů, které lze získat ze statistické analýzy volně dostupného datového souboru nehodových událostí.

Po provedení podrobné analýzy nehodovosti na sledované části komunikace I/38 byly zjištěny celkové počty dopravních nehod a jim odpovídající následky (viz Tabulka 8). Ve sledovaném období (2012 – 2017) bylo na řešené silnici I/38 zaznamenáno dohromady 1 725 nehodových událostí, při kterých zemřelo 40 osob, 116 osob bylo těžce zraněno a 718 osob bylo zraněno lehce. Na základě těchto nehod byla spočtena celospolečenská ztráta vzniklá z těchto nehod, která byla vyčíslena na více než 2,029 mld. Kč. K výpočtu byla použita Tabulka 3, kde jsou uvedeny ekonomické dopady na jednotlivé typy nehod dle závažnosti.

Tabulka 8 – Četnost nehod vybrané části silnice I/38 ve sledovaném období 2012 – 2017.

Délka sledované komunikace [km]	Počet dopravních nehod	Usmrcených nehod [do 24 h]	Těžce zraněných osob [do 24 h]	Lehce zraněných osob [do 24 h]	Celospolečenská ztráta [mld. Kč]
114,340	1 725	40	116	718	2,029

Vztáhneme-li celkový počet nehod na délku komunikace, zjistíme, že na silnici I/38 je na 1 km délky zaznamenáno přibližně 15 nehodových událostí. V případě porovnání dle hustoty nehod  $H(1)$  vychází, že se v letech 2012 – 2017 stalo na délce 1 km přibližně 2,5 nehody. V případě smrtelných zranění vychází téměř 1 usmrcená osoba na každé 3 km za sledované období.

$$H = \frac{N}{L \cdot t} \left[ \frac{\text{nehod}}{\text{km} \cdot \text{rok}} \right] \quad (1)$$

kde:  $N$  – je počet nehod za sledované období,

$L$  – délka úseku,

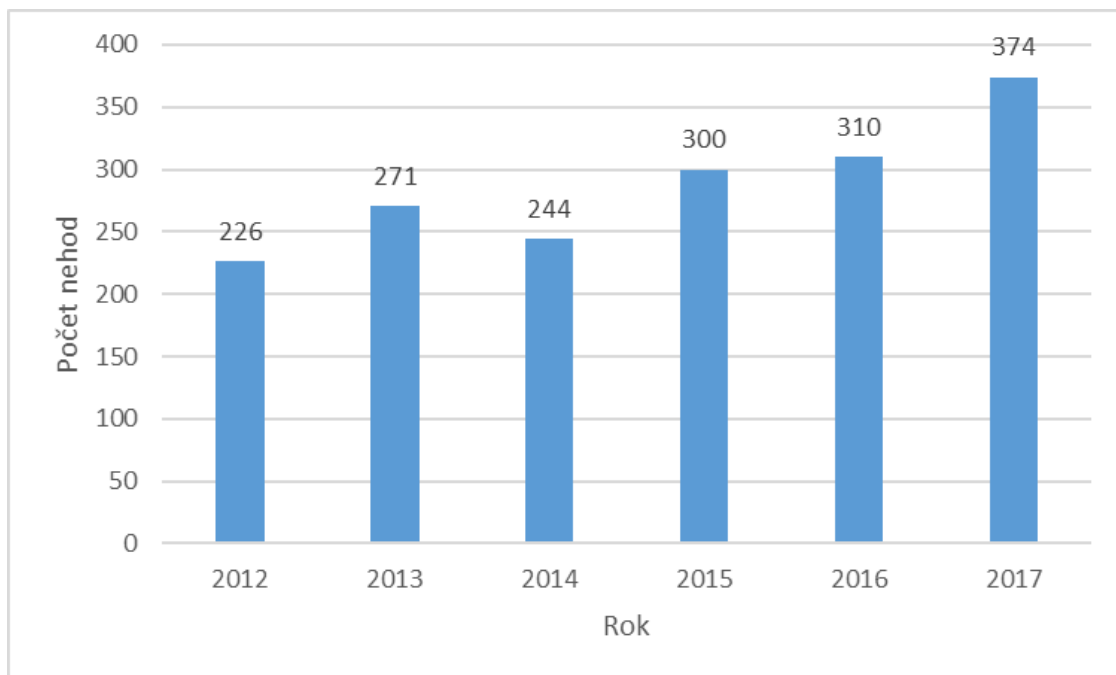
$t$  – sledované období.

### 6.1. Statistické vyhodnocení nehodovosti

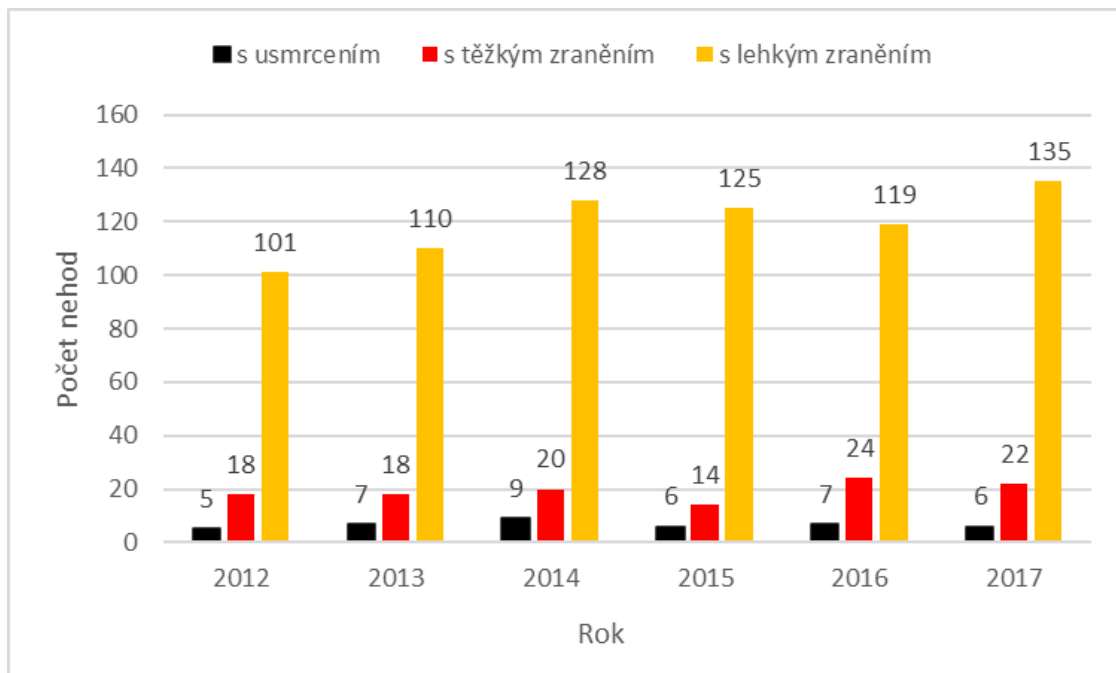
V období 2012 – 2017 bylo na předmětném úseku silnici I/38 evidováno 1725 nehodových událostí. V tomto souboru dopravních nehod je zaznamenáno 36 DN, při který došlo k usmrcení 40 osob. Dále se v tomto souboru nachází 89 nehod, při kterých bylo těžce zraněno 116 osob, resp. 498 nehod, při kterých došlo k lehkému zranění 718 osob. Zbylé dopravní

nehody byly pouze s hmotnou škodou. Celkové počty nehod v jednotlivých letech a následně počty nehod s následky na zdraví (usmrcení, těžká zranění, lehká zranění) jsou uvedeny níže.

Z Graf 11 je patrné, že počet nehod vystihuje negativní vývojový trend. Nejméně nehod bylo zaznamenáno v prvním sledovaném roce, naopak nejvíce nehod bylo evidováno v roce 2017 (nárůst o více než 60 %).



Graf 11 – Celkový počet nehod na sledované komunikace za období 2012 – 2017.

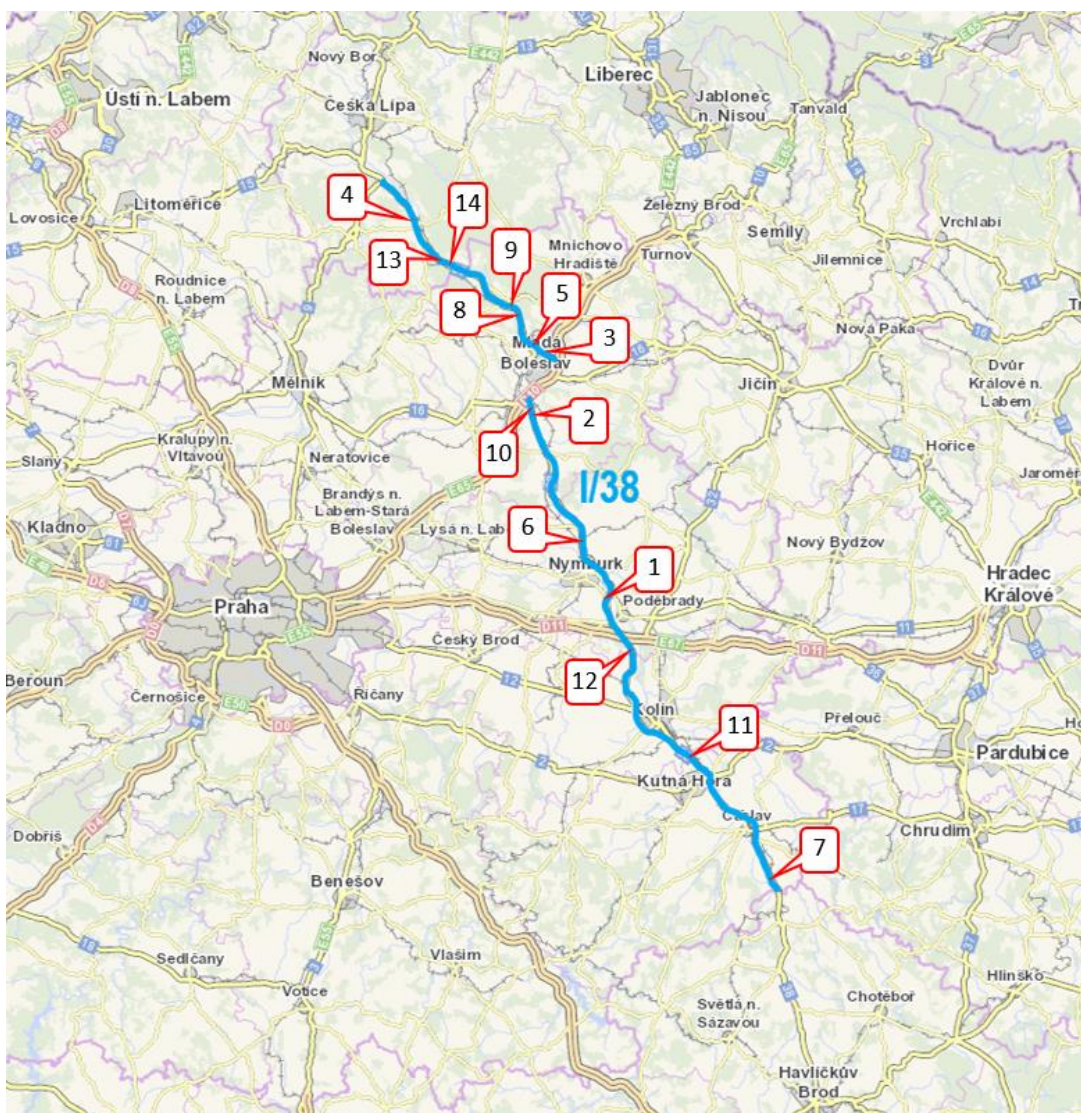


Graf 12 – Celkový počet nehod s následky na zdraví za období 2012 – 2017.

V Graf 12 jsou zobrazeny nehody s následky na zdraví. Počet usmrcených osob ve sledovaném období se ročně pohyboval proměnlivě mezi 5 až 9. Obdobný vývoj lze vidět v počtu těžce zraněných osob, který se pohybuje od 18 do 24. Pouze v roce 2015 bylo zaznamenáno méně, přesněji 14 těžce zraněných osob. Negativně vzestupný trend nehodovosti potvrzuje vývoj počtu nehod s lehkým zraněním, přičemž nejvíce nehod bylo zaznamenáno v posledním sledovaném roce.

## 6.2. Vybrané nehodové lokality

Dle metody popsané v kapitole 3.3 byl proveden rozbor všech nehodových událostí na sledované komunikaci za účelem nalezení nehodových lokalit. Na sledované komunikaci o délce 114,340 km bylo nalezeno 14 lokalit (viz Obrázek 62), které splňují vždy alespoň jedno kritérium z kapitoly 3.3, což přibližně dává 1 nehodovou lokalitu na každých 8 km silnice.



Obrázek 62 – Poloha nalezených nehodových lokalit na silnici I/38. [1]

Ze 14 nalezených lokalit je 11 z nich ve Středočeském kraji, 3 lokality se nachází v Libereckém kraji. Ve čtyřech případech se jedná o mezikřižovatkový úsek, ostatní lokality spadají pod úrovňové křižovatky. Jen jedna lokalita se nachází v intravilánu, konkrétně v obci Kosmonosy (lokalita ID 3). Celková celospolečenská ztráta v těchto nehodových lokalitách činí necelých 355,34 mil. Kč. Konkrétní údaje o nehodových lokalitách (poloha, způsobené škody apod.) uvádí následující Tabulka 9 (řazeno dle celospolečenské ztráty).

Tabulka 9 – Přehled identifikovaných nehodových lokalit

ID	Staničení [km]	lokalita	Kritérium nehodovosti			Počet nehod	Následky dopravních nehod [do 24h]				Celospolečenská ztráta [mil. Kč]
			K1	K2	K3		U	TZ	LZ	HŠ	
1	65,5	I/38 x II/503	2	0	0	11	3	1	11	3	<b>73,24</b>
2	36,1	I/38 x III/010 13	1	1	0	16	1	7	16	6	<b>64,94</b>
3	33,0	I/38 x MK Havlíčkova	2	1	1	19	1	2	20	5	<b>40,95</b>
4	7,2	I/38 x II/270	0	1	0	20	1	2	11	12	<b>38,92</b>
5	31,3	I/38 x II/610	2	1	1	25	0	4	19	14	<b>32,18</b>
6	57,0	I/38 x III/329 26	2	1	0	17	0	3	26	4	<b>27,47</b>
7	111,8	I/38 x III/338 28	1	0	0	10	1	0	6	6	<b>25,03</b>
8	26,1	I/38 x III/272 34	2	1	0	21	0	2	27	5	<b>23,07</b>
9	25,6	I/38 x III/272 34a	1	0	0	6	0	1	7	2	<b>8,62</b>
10	35,7	mezikřižovatkový úsek	1	0	0	4	0	1	3	0	<b>6,38</b>
11	91,8	I/38 x III/033 21	1	0	0	15	0	0	7	9	<b>5,36</b>
12	71,6	mezikřižovatkový úsek	1	0	0	8	0	0	7	4	<b>4,05</b>
13	13,4	mezikřižovatkový úsek	0	0	1	10	0	0	1	9	<b>2,79</b>
14	14,3	mezikřižovatkový úsek	0	0	1	9	0	0	0	9	<b>2,36</b>

K bližšímu posouzení v této diplomové práci byly vybrány první 3 lokality, které mají nejvyšší celospolečenskou ztrátu (dle Tabulka 3). Kromě podrobné analýzy nehodovosti v těchto vybraných lokalitách budou taktéž popsány dopravně – bezpečnostní deficity, které byly identifikovány v rámci bezpečnostní inspekce. V závěrečné části je u každé lokality na základě syntézy zjištěných skutečností navrženo vhodné sanační opatření, které povede ke zvýšení bezpečnosti silničního provozu a současně při preferenci nízkonákladových řešení, které pro správce komunikace nepředstavují vysokou ekonomickou a administrativní zátěž.

Sanační opatření jsou navržena pouze na základě analýzy nehodovosti a bezpečnostní inspekce na této silnici. Pro přesnější a podrobnější analýzu musí správce komunikace realizovat další šetření nehodových míst, například směrový dopravní průzkum a sledování dopravních konfliktů pro zjištění skutečného chování účastníků provozu a na základě těchto dat realizovat nejvhodnější způsob sanace lokality.

### 6.2.1. Lokalita 01

Sledovanou lokalitu představuje tříramenná styková křižovatka, která je tvořena křížením silnice I/38 v provozním staničení km 65,508 a silnicí II/503 na konci svého staničení (km 7,081). V tomto místě silnice I/38 slouží jako obchvat města Nymburk, naopak silnice II/503 slouží jako průtah městem Nymburk a dále obcemi Kovanice a Chvalovice. Hlavní komunikace je vedena v ose silnice I. třídy a je vyznačena pomocí SDZ P 1 „Křižovatka s vedlejší pozemní komunikací“ a dodatkové tabulky E 2b „Tvar křižovatky“. Vedlejší rameno křižovatky je označeno pomocí SDZ P 3 „Konec hlavní pozemní komunikace“ a následně P 4 „Dej přednost v jízdě!“.

Z pohledu prostorového vedení trasy se křižovatka nachází v mírném levotočivém oblouku (ve směru staničení) a téměř bez výškové změny. Vedlejší rameno se na hlavní komunikaci připojuje kolmo po ostrém levotočivém oblouku (ve směru staničení) a v mírném stoupání. Pro odbočení na vedlejší komunikaci jsou na hlavní komunikaci přídatné pruhy pro pravé a levé odbočení, dále je zde zařazovací pruh pro pravé připojení z vedlejší komunikace. Celý prostor křižovatky je usměrněn pomocí VDZ, v místě křížení je realizováno VDZ V 13 „Šikmé rovnoběžné čáry“. Nejvyšší dovolená rychlost na hlavní komunikaci je v obou směrech 90 km/h. Na vedlejší komunikaci je rychlost postupně snížena na nejvyšší dovolenou rychlost 30 km/h.



Obrázek 63 – Sledovaná lokalita 01. [20]

### **6.2.1.1. Statistické vyhodnocení dopravních nehod**

V rámci řešené lokality bylo zaznamenáno celkem 11 dopravních nehod, při kterých bylo dohromady zraněno 15 osob, z toho 3 usmrceny. Těžké zranění bylo zaznamenáno u 1 osoby, lehké zranění utrpělo 11 osob. Ostatní nehody jsou pouze s hmotnou škodou.

V prvním sledovaném roce nebyla zaznamenána žádná nehoda, v následujících letech je počet nehod proměnlivý. Druhý a třetí rok jsou evidovány tři nehody, v roce 2015 pouze jedna nehoda a v posledních dvou sledovaných letech byly zaznamenány vždy dvě nehody. Nejvíce nehod se odehrálo v dopravní špičce, konkrétně čtyři nehody v odpolední špičce a tři nehody v ranní špičce. V dopravním sedle se staly dvě nehody, jedna se stala ve večerních hodinách a poslední byla zaznamenána v noci. Nejčastějším typem nehody byla srážka s jiným vozidlem (z boku – 5x, zezadu – 1x, čelní – 1x, boční – 1x). Srážka s pevnou překážkou (svodidlem) se odehrála pouze 2x a jednou je zaznamenána havárie. Nejčastější příčinou (více než 1/3 nehod) bylo nerespektování příkazu svislé dopravní značky P 4 „Dej přednost v jízdě!“. Mezi druhou nejčastější příčinou patří nepřizpůsobení rychlosti, a to v prvním případě vlastnostem vozidla a nákladu a v druhém případě technickému stavu vozovky (zatačka). Přes 70 % nehod bylo způsobeno na suchém a neznečištěném povrchu, povětrnostní podmínky nebyli ničím ztíženy. Jen tři nehody se staly na mokřém povrchu, u kterých byly navíc ztíženy povětrnostní podmínky deštěm nebo mlhou. Viník nehody byl téměř ve všech případech řidič osobního vozidla, pouze v jednom případě byla nehoda zaviněna cyklistou. Alkohol nebyl u žádné z účastníků dopravní nehody zjištěn.

Po porovnání zjištěné nehodovosti předmětné lokality s podobně zatíženými křižovatkami v České republice vyplývá, že nehodovost není výrazná a jedná se statisticky spíše o průměrné hodnoty. Naopak počet usmrcených a těžce zraněných účastníků dopravního provozu vlivem nerespektování přednosti a také vlivem vysoké rychlosti průjezdu křižovatkou nabádá k její bližší analýze vedoucí ke snížení nepříznivých vlivů a k dosažení přijatelné celospolečenské úrovně bezpečnosti provozu v řešené křižovatce.

### **6.2.1.2. Identifikované deficity**

V první vybrané nehodové lokalitě byly nalezeny pouze dva dopravně – bezpečnostní deficity. První deficit se týká přímo předmětné křižovatky, druhý identifikovaný deficit pak upozorňuje na neochráněné pevné překážky, které se nachází v těsné blízkosti stykové křižovatky. Detaily nalezených deficitů, např. fotodokumentace, poloha, kategorie deficitu, závažnost, návrh a náročnost realizace sanačních opatření jsou na obrázcích níže.

I/38 - P   km 65 - 66   ID 10007	
	<b>BEZPEČNOSTNÍ DEFICIT</b> Křižovatka
	<b>KATEGORIE</b> 1x - Absence nebo opotřebované VDZ <b>Poznámka:</b> Opotřebované VDZ V 2b, V 5, V 13.
<b>ZÁVAŽNOST RIZIKA</b> <b>NÍZKÁ</b>	
<b>LOKALIZACE</b> GPS: N: 50 °09 '21 .810 " E: 15 °05 '11 .404 " Staničení: km 65,504 Lokalita: Extravilán Odpovědný správce: Závod Praha Nejvyšší dovolená rychlost: 90 km/h	
<b>Návrh opatření:</b> Realizace, oprava VDZ <b>Poznámka opatření:</b> <b>Náročnost realizace:</b> <b>Jednoduché řešení</b>	Založeno

Obrázek 64 – Deficit ID 10007 v nehodové lokalitě 01. [5]

I/38 - P   km 65 - 66   ID 10008	
	<b>BEZPEČNOSTNÍ DEFICIT</b> Pevná překážka
	<b>KATEGORIE</b> ↔ 215 m - Stromy, vzrostlá zeleň <b>Poznámka:</b> -
<b>ZÁVAŽNOST RIZIKA</b> <b>VYSOKÁ</b>	
<b>LOKALIZACE</b> GPS: N: 50 °09 '20 .261 " E: 15 °05 '11 .100 " Staničení: km 65,553 Lokalita: Extravilán Odpovědný správce: Závod Praha Nejvyšší dovolená rychlost: 90 km/h	
<b>Návrh opatření:</b> Odstranění, ochrana svodidly <b>Poznámka opatření:</b> V případě ochrany svodidly lze adekvátně prodloužit stávající svodidla. <b>Náročnost realizace:</b> <b>Administrativní řešení</b>	Založeno

Obrázek 65 – Deficit ID 10008 v nehodové lokalitě 01. [5]

### 6.2.1.3. Souhrn

Na základě vyhodnocení nehodovosti v této lokalitě vyplývá, že hlavní problém v této křižovatce je především nedodržování nejvyšší dovolené rychlosti a obecně vysoká rychlost při odbočovacích manévrech. Tomuto chování napomáhá stavební provedení křižovatky, tedy směrové vedení komunikace umožňující průjezd ve vysoké rychlosti a dobré rozhledové poměry v místě křížení komunikací. Těmto faktorům se dá připsat i nejčastější příčina vzniku nehody v této lokalitě, a to nedání přednosti vozidlům na hlavní komunikaci, jelikož řidiči nemusejí počítat s vyšší rychlostí průjezdu křižovatkou a nedokáží následně správně odhadnout, zda mají dostatečnou časovou mezeru pro připojení.

V křižovatce byly identifikovány pouze dva dopravně – bezpečnostní deficity, které již svou podstatou (opotřebované VDZ v křižovatce, pevné překážky v příkopu) nemůžou potvrdit závěry vyhodnocené na základě nehodovosti. To však nesnižuje jejich význam, neboť i když



například zmíněné opotřebované VDZ nesouvisí s identifikovanými DN, může přispět ke vzniku nehody. To platí i pro druhý deficit – v případě vzniku nehodové situace můžou pevné překážky negativně ovlivnit následky na zdraví účastníků dopravní nehody.

Kromě realizace sanačních opatření navržených v rámci BI, je nutné v této nehodové lokalitě realizovat opatření, která povedou ke snížení rychlosti, resp. dodržování nejvyšší dovolené rychlosti a bezpečnějšímu průjezdu křižovatkou při odbočování, např. instalace dopravního zařízení Z 11h „Směrový sloupek zelený kulatý – baliseta“ v místě dopravních stínů na hlavní komunikaci, realizace VDZ V 12e „Bílá klikatá čára“ v jízdnicích ve směru do křižovatky. Pro zjištění, která sanační opatření budou pro tuto křižovátku nejvhodnější (s nejvyšším efektem) je nutné provést další dopravně – inženýrské posouzení pro detailní analýzu chování účastníků provozu.

## 6.2.2. Lokalita 02

Další sledovanou lokalitu představuje čtyřramenná průsečná křižovatka, která je tvořena křížením silnice I/38 v provozním staničení km 36,084 a silnice III/010 13 v provozním staničení km 4,094. Silnice I /38 vede od severu od MUK Bezděčín (Exit 39) dálnice D10 a pokračuje dále na jih ve směru na Nymburk a Kolín. Silnice III/010 13 funguje jako napojení obcí Nepřevázka a Strašnov na silnici I. třídy. Přednost na hlavní komunikaci je ve směru proti staničení vyznačena pomocí SDZ P 1 „Křižovatka s vedlejší pozemní komunikací“ a dodatkové tabulky E 2b „Tvar křižovatky“. Vedlejší komunikace je shodně označena na obou ramenech, a to konkrétně pomocí SDZ P 3 „Konec hlavní pozemní komunikace“ a blíže středu křižovatky pak pomocí P 4 „Dej přednost v jíždě!“. Na ramenech hlavní komunikace (silnice I/38) se nachází v každém směru záliv autobusové zastávky (Nepřevázka, Hlavní silnice).

Silnice I/38 je vedena v přímé a v celé části lokality je v mírném podélném stoupání. V přímé je vedena i vedlejší silnice III/010 13, která je ve směru staničení v mírném klesání. V místě křížení není žádný směr rozšířen o přídatný pruh pro odbočení, na obou okrajích hlavní komunikace chybí zpevněná krajnice a úhel napojení vedlejších ramen komunikace III/010 13 je přibližně 80°. Nejvyšší dovolená rychlost na hlavní komunikaci není ničím omezena, činí tedy dle platné legislativy 90 km/h. Stejně jako na hlavní komunikaci je i rychlost na vedlejších ramenech křižovatky.



Obrázek 66 – Sledovaná lokalita 02. [20]

### 6.2.2.1. Statistické vyhodnocení dopravních nehod

V rámci druhé řešené lokality bylo zaznamenáno celkem 16 dopravních nehod, při kterých bylo dohromady zraněno 24 osob, z toho 1 osoba byla usmrcena. Těžké zranění bylo zaznamenáno dohromady u 7 osob, 16 osob utrpělo lehké zranění. Zbylé nehody jsou pouze s hmotnou škodou.

Počet nehod ve sledovaném období sleduje negativní vývojový trend. V prvním roce byly evidovány dvě DN, v posledním roce byly zaznamenány nehody čtyři. Pouze jedna nehoda byla evidována v druhém roce. V roce 2016 se stalo pět nehodových událostí, nejvíce z celého sledovaného období. Nejčastěji se nehody odehrály v ranní a odpolední dopravní špičce (8 DN), v nočních hodinách je zaznamenáno pět nehod, v dopravním sedle se staly tři nehody. Jen v jediném případě vozidlo srazilo lesní zvěř, u ostatních nehod se vždy jednalo o srážku s jiným vozidlem. U téměř ½ nehod se jednalo o srážku zezadu, shodně tři záznamy mají srážky čelní a boční a ve dvou případech došlo na srážku z boku. Nejčastější příčinou (téměř 38 % případů) vzniku DN bylo dle PČR nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem. Nepřízpůsobení rychlosti provozu jako druhá nejčastější příčina bylo zaznamenáno u 1/3 nehod. Zbylá čtvrtina nehod byla zaviněna řidiči, kteří nerespektovali příkaz svislé dopravní značky P 4 „Dej přednost v jízdě!“. Více než 80 % nehod bylo způsobeno na suchém a neznečištěném povrchu, povětrnostní podmínky nebyli ničím ztíženy. Jen tři nehody se staly na mokřém povrchu, z toho u jedné z nich byly povětrnostní podmínky ztíženy deštěm. Ve 13 případech byl viníkem nehody řidič osobního automobilu, ostatní nehody byly zaviněny řidičem nákladního automobilu. Žádný z účastníků nebyl v době vzniku nehody pod vlivem alkoholu ani jiných omamných látek.

Po porovnání zjištěné nehodovosti předmětné lokality s podobně zatíženými křižovatkami v České republice vyplývá, že nehodovost je statisticky průměrná a oproti obdobným lokalitám vykazuje vyšší počty nehod s následky na zdraví. Z tohoto důvodu je nutné, aby správce realizoval adekvátní opatření, které povede k dosažení celospolečenské úrovně bezpečnosti provozu v řešené křižovatce.

### 6.2.2.2. Identifikované deficity

V druhé vybrané lokalitě bylo identifikováno pět dopravně – bezpečnostních deficitů. Třem zaznamenaným deficitům bylo přiřazeno střední riziko. Vysoké riziko je u dvou deficitů, deficit s nízkým rizikem se v této lokalitě nevyskytuje. Téměř všechny evidované deficity spadají do kategorie složitých řešení, pouze v jednom případě bylo deficitu přiřazena střední náročnost sanace. Detaily nalezených deficitů (fotodokumentace, poloha, kategorie deficitu, závažnost, návrh, náročnost realizace sanačních opatření) jsou na obrázcích níže.

I/38 - P   km 35 - 36   ID 9731	
	<b>BEZPEČNOSTNÍ DEFICIT</b> Pevná překážka
	<b>KATEGORIE</b> <input type="radio"/> 2x - Tuhé čelo trubního propustku pod - autobusovou zastávkou Poznámka: -
<b>Návrh opatření:</b> Systematické opatření I. (instalace deformačních prvků, ochránění, zešíkmení, zrušení) <b>Poznámka opatření:</b> - <b>Náročnost realizace:</b> <b>Složitě řešení</b>	<b>ZÁVAŽNOST RIZIKA</b> <b>VYSOKÁ</b> <b>LOKALIZACE</b> GPS: N: 50 °22 '14 .830 " E: 14 °54 '11 .368 " <b>Staničení:</b> km 35,980 <b>Lokalita:</b> Extravilán <b>Odpovědný správce:</b> Závod Praha Nejvyšší dovolená rychlost: 90 km/h
	Založeno

Obrázek 67 – Deficit ID 9731 v nehodové lokalitě 02. [5]

I/38 - P   km 36 - 37   ID 9733	
	<b>BEZPEČNOSTNÍ DEFICIT</b> Křižovatka
	<b>KATEGORIE</b> <input type="radio"/> 1x - Absence SDZ nebo dopravního zařízení <input type="radio"/> 1x - Rozlehlá křižovatka, neadekvátní usměrnění dopravy <input type="radio"/> 1x - Absence nebo opotřebená VDZ <b>Poznámka:</b> Absence SDZ P 1 ve směru staničení. Absence VDZ V 4 na vedlejším ramenu křižovatky.
<b>Návrh opatření:</b> Realizace usměrnění dopravních proudů <b>Poznámka opatření:</b> Současně realizace SDZ a VDZ. <b>Náročnost realizace:</b> <b>Administrativní řešení</b>	<b>ZÁVAŽNOST RIZIKA</b> <b>STŘEDNÍ</b> <b>LOKALIZACE</b> GPS: N: 50 °22 '11 .956 " E: 14 °54 '13 .274 " <b>Staničení:</b> km 36,080 <b>Lokalita:</b> Extravilán <b>Odpovědný správce:</b> Závod Praha Nejvyšší dovolená rychlost: 90 km/h
	Založeno

Obrázek 68 – Deficit ID 9733 v nehodové lokalitě 02. [5]

I/38 - P   km 36 - 37   ID 9734	
	<b>BEZPEČNOSTNÍ DEFICIT</b> Technický stav vozovky
	<b>KATEGORIE</b> ↔ 1800 m - Absence zpevněné krajnice Poznámka: -
<b>Návrh opatření:</b> Realizace zpevněné krajnice <b>Poznámka opatření:</b> - <b>Náročnost realizace:</b> <b>Složitě řešení</b>	<b>ZÁVAŽNOST RIZIKA</b> <b>STŘEDNÍ</b> <b>LOKALIZACE</b> GPS: N: 50 °22 '11 .189 " E: 14 °54 '13 .462 " <b>Staničení:</b> km 36,100 <b>Lokalita:</b> Extravilán <b>Odpovědný správce:</b> Závod Praha Nejvyšší dovolená rychlost: 90 km/h
	Založeno

Obrázek 69 – Deficit ID 9734 v nehodové lokalitě 02. [5]

I/38 - L   km 37 - 36   ID 10797	
	<b>BEZPEČNOSTNÍ DEFICIT</b> Pevná překážka
	<b>KATEGORIE</b> 2x - Tuhé čelo trubního propustku pod - autobusovou zastávkou Poznámka: -
	<b>ZÁVAŽNOST RIZIKA</b> <b>VYSOKÁ</b>
	<b>LOKALIZACE</b> GPS: N: 50 °22 '09 ,372 " E: 14 °54 '15 ,035 " Staničení: km 36,163 Lokalita: Extravilán Odpovědný správce: Závod Praha Nejvyšší dovolená rychlost: 90 km/h
<b>Návrh opatření:</b> Systematické opatření I. (Instalace deformačních prvků, ochránění, zešíkmení, zrušení) <b>Poznámka opatření:</b> - <b>Náročnost realizace:</b> <b>Složitě řešení</b>	Založeno

Obrázek 70 – Deficit ID 10797 v nehodové lokalitě 02. [5]

I/38 - L   km 37 - 36   ID 10799	
	<b>BEZPEČNOSTNÍ DEFICIT</b> Technický stav vozovky
	<b>KATEGORIE</b> ↔ 1100 m - Absence zpevněné krajnice Poznámka: -
	<b>ZÁVAŽNOST RIZIKA</b> <b>STŘEDNÍ</b>
	<b>LOKALIZACE</b> GPS: N: 50 °22 '12 ,897 " E: 14 °54 '12 ,945 " Staničení: km 36,047 Lokalita: Extravilán Odpovědný správce: Závod Praha Nejvyšší dovolená rychlost: 90 km/h
<b>Návrh opatření:</b> Realizace zpevněné krajnice <b>Poznámka opatření:</b> - <b>Náročnost realizace:</b> <b>Složitě řešení</b>	Založeno

Obrázek 71 – Deficit ID 10799 v nehodové lokalitě 02. [5]

### 6.2.2.3. Souhrn

Na základě vyhodnocení nehodovosti v této lokalitě vyplývá, že hlavní problém v této křižovatce je především nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem, nepřizpůsobení rychlosti intenzitě provozu a v poslední řadě nedání přednosti vozidlům na hlavní komunikaci. Především poslední zmíněná příčina vzniku DN je podpořena skutečností, že plocha u východního ramene křižovatky (silnice III/010 13) je rozlehlá – neusměrněná a současně v důsledku této velké plochy v místě napojení vzniká neadekvátní úhel připojení z vedlejší na hlavní silnici I/38 ve směru proti staničení. Tato skutečnost byla zaznamenána i v rámci BI v této křižovatce (deficit ID 9733). V případě odstranění všech identifikovaných deficitů (primárně usměrnění proudů na rozlehlém rameni a realizací adekvátního úhlu napojení), a například snížení nejvyšší dovolené rychlosti před touto křižovatkou na hlavní komunikaci v obou směrech je možné dosáhnout adekvátní celospolečenské úrovně bezpečnosti provozu. Pro zjištění, která sanační opatření budou pro tuto křižovátku nejvhodnější (s nejvyšším efektem) je nutné provést další dopravně – inženýrské posouzení pro detailní analýzu chování účastníku provozu.

### 6.2.3. Lokalita 03

Poslední sledovaná lokalita se jako jediná nachází v intravilánovém úseku, konkrétně leží na okraji obce Kosmonosy, v těsné blízkosti Mladé Boleslavy. Jedná se o světelně řízenou čtyřramennou průsečnou křižovatku silnice I/38 v provozním staničení km 32,978 a silnic MK Havlíčkova a MK Duhová. Hlavní komunikace je vedena v ose silnice I. třídy. Ramena silnice I/38 mají na obou stranách jeden pruh na výjezdu z křižovatky a dva pruhy na vjezdu (jeden pruh pro odbočení vlevo a jeden společný pruh pro směr přímo a pro odbočení vpravo). Přednost je vyznačena pomocí SDZ P 2 „Hlavní pozemní komunikace“. Zbylá dvě vedlejší ramena místních komunikací mají obdobnou skladbu, tedy jeden pruh pro výjezd z křižovatky a dva pruhy na vjezdu (jeden pruh pro odbočení vlevo a jeden pro směr přímo a odbočení vpravo). Na těchto ramenech je přednost dána SDZ P 6 „Stůj, dej přednost v jízdě!“. Na každém rameni křižovatky se nachází přechod pro chodce. Pouze v severním rameni (MK Duhová) je přechod dělen dopravním ostrůvkem.

Směrové vedení silnice I/38 je v místě křižovatky v přímé s mírným klesáním podélného sklonu ve směru staničení. Vedlejší ramena se také na hlavní komunikaci napojují z přímé v pravém úhlu, MK Havlíčkova stoupá ve směru do křižovatky, MK Duhová ve směru do křižovatky naopak klesá. Rychlost je v celé křižovatce v intravilánu legislativně stanovena na 50 km/h.



Obrázek 72 – Sledovaná lokalita 03. [20]

### 6.2.3.1. Statistické vyhodnocení dopravních nehod

V rámci řešené lokality bylo zaznamenáno celkem 19 dopravních nehod, při kterých bylo dohromady zraněno 23 osob, z toho 1 osoba byla usmrcena. Těžké zranění bylo zaznamenáno u 2 osob a dohromady 20 osob utrpělo lehké zranění. Zbylé nehody jsou pouze s hmotnou škodou.

První čtyři roky ve sledovaném období mají proměnlivý trend počtu dopravních nehod za rok. Na konci sledovaného období je nejvíce zaznamenaných nehod za rok, konkrétně v roce 2016 a 2017 bylo zaznamenáno pět DN. V odpolední špičce je zaznamenáno 37 % nehod, další 1/3 nehod spadá do dopravního sedla. V noci byly evidovány tři nehody, v ranní špičce dvě nehody a ve večerních hodinách jen jedna nehoda. Ze souboru nehodových událostí vyplývá, že se u všech nehod jednalo o srážku s jiným vozidlem, konkrétně šlo o srážku:

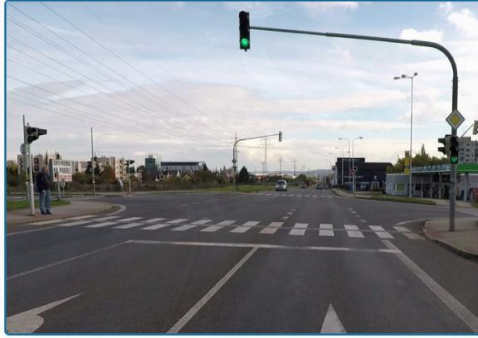
- z boku – 10x,
- čelní – 5x,
- zezadu – 2x,
- boční – 2x.

Hlavní příčinou vzniku nehodových událostí bylo u 58 % případů jízda na červené světlo. Příčiny vzniku ostatních nehod jsou spíše ojedinělé a v datovém souboru nehodových událostí se vyskytují nanejvýš dvakrát. Jen nerespektování příkazu svíslé dopravní značky P 6 „Stůj, dej přednost v jízdě!“ bylo zaznamenáno ve třech případech. U 80 % případů byl povrch v době vzniku nehodové události suchý a povětrnostní podmínky nebyly ničím ztíženy. Tři nehody jsou evidovány na mokřém povrchu a povětrnostními podmínkami ztíženými deštěm. Poslední nehoda se stala na neošetřené vozovce, která byla pokryta vrstvou ujetého sněhu za stálého sněžení. Pouze jedna nehoda byla způsobena řidičem nákladního automobilu s přívěsem, ve zbylých případech vinu nesl vždy řidič osobního vozidla. Výsledek testu na alkohol a jiné zakázané návykové látky byl u všech účastníků nehodových událostí negativní.

Po porovnání zjištěné nehodovosti předmětné lokality s podobně zatíženými křižovatkami v České republice vyplývá, že nehodovost vykazuje statisticky průměrné hodnoty. Avšak míra závažnosti nehod – téměř u každé evidované nehody jsou zaznamenány následky na zdraví osob a zároveň i příčina vzniku nehod – vjezd do křižovatky na červený signál a nerespektování příkazu dopravní značky upravující přednost, nabádá k dalšímu šetření předmětné křižovatky za účelem dosažení společensky přijatelné úrovně bezpečnosti provozu.

### 6.2.3.2. Identifikované deficity

V poslední sledované lokalitě bylo identifikováno také pět dopravně – bezpečnostních deficitů. Nejvyšší možné riziko nebylo v této lokalitě přiděleno žádnému deficitu. Deficity se středním rizikem jsou zaznamenány dva, nejčastěji však v této lokalitě bylo přiřazováno deficitům nízké riziko. Náročnost opatření u evidovaných deficitů spadají do všech kategorií. Vysoká náročnost byla stanovena u dvou deficitů, stejně tak i střední náročnost realizace nápravy. Nízká náročnost nápravy je pouze u jednoho záznamu. Detaily nalezených deficitů, např. fotodokumentace, poloha, kategorie deficitu, závažnost, návrh a náročnost realizace sanačních opatření jsou na obrázcích níže.


I/38 - P   km 32 - 33   ID 9581	
	<b>BEZPEČNOSTNÍ DEFICIT</b> Přechod pro chodce
	<b>KATEGORIE</b> <ul style="list-style-type: none"><li>1x - Dlouhý nedělený přechod pro chodce</li><li>1x - Absence přísvětlení</li></ul> <b>Poznámka:</b> Délka přechodu 14 m.
	<b>ZÁVAŽNOST RIZIKA</b> <b>STŘEDNÍ</b>
	<b>LOKALIZACE</b> GPS: N: 50 °26 '05 .269 " E: 14 °55 '01 .298 " Staničení: km 32,956 Lokalita: Intravilán Kosmonosy Odpovědný správce: Závod Praha
<b>Návrh opatření:</b> Vytvoření adekvátních podmínek pro pěší dle ČSN 73 6110/Z1 <b>Poznámka opatření:</b> - <b>Náročnost realizace:</b> <b>Složitě řešení</b>	<b>Nejvyšší dovolená rychlost:</b> 50 km/h
	Založeno

Obrázek 73 – Deficit ID 9581 v nehodové lokalitě 03. [5]

I/38 - P   km 32 - 33   ID 9582	
	<b>BEZPEČNOSTNÍ DEFICIT</b> Křižovatka
	<b>KATEGORIE</b> <ul style="list-style-type: none"><li>1x - Absence nebo opotřebované VDZ</li></ul> <b>Poznámka:</b> Opotřebované VDZ V 2b, V 4, V 5 v prostoru křižovatky.
	<b>ZÁVAŽNOST RIZIKA</b> <b>NÍZKÁ</b>
	<b>LOKALIZACE</b> GPS: N: 50 °26 '04 .940 " E: 14 °55 '02 .220 " Staničení: km 32,977 Lokalita: Intravilán Kosmonosy Odpovědný správce: Závod Praha
<b>Návrh opatření:</b> Realizace, oprava VDZ <b>Poznámka opatření:</b> - <b>Náročnost realizace:</b> <b>Jednoduché řešení</b>	<b>Nejvyšší dovolená rychlost:</b> 50 km/h
	Založeno

Obrázek 74 – Deficit ID 9582 v nehodové lokalitě 03. [5]



I/38 - P   km 32 - 33   ID 9583	
	<b>BEZPEČNOSTNÍ DEFICIT</b> Přechod pro chodce
	<b>KATEGORIE</b> <input type="radio"/> 1x - Dlouhý nedělený přechod pro chodce <input type="radio"/> 1x - Absence přísvětlení <input type="radio"/> 1x - Absence prvků pro OOSPO <b>Poznámka:</b> Délka přechodu 14 m. Neadekvátní provedení prvků pro OOSPO.
<b>Návrh opatření:</b> Vytvoření adekvátních podmínek pro pěší dle ČSN 73 6110/Z1 <b>Poznámka opatření:</b> - <b>Náročnost realizace:</b> <b>Složitě řešení</b>	<b>ZÁVAŽNOST RIZIKA</b> <b>STŘEDNÍ</b> <b>LOKALIZACE</b> GPS: N: 50 °26 '04 .678 " E: 14 °55 '03 .036 " <b>Staničení:</b> km 32,995 <b>Lokalita:</b> Intravilán Kosmonosy <b>Odpovědný správce:</b> Závod Praha <b>Nejvyšší dovolená rychlost:</b> 50 km/h
Založeno	

Obrázek 75 – Deficit ID 9583 v nehodové lokalitě 03. [5]

I/38 - L   km 34 - 33   ID 11847	
	<b>BEZPEČNOSTNÍ DEFICIT</b> Reklamní zařízení
	<b>KATEGORIE</b> <input type="radio"/> 1x - Reklamní zařízení (rušivý efekt na účastníky silničního provozu) <b>Poznámka:</b> -
<b>Návrh opatření:</b> Odstranění <b>Poznámka opatření:</b> - <b>Náročnost realizace:</b> <b>Administrativní řešení</b>	<b>ZÁVAŽNOST RIZIKA</b> <b>NÍZKÁ</b> <b>LOKALIZACE</b> GPS: N: 50 °26 '05 .619 " E: 14 °55 '04 .190 " <b>Staničení:</b> km 33,006 <b>Lokalita:</b> Intravilán Kosmonosy <b>Odpovědný správce:</b> Závod Praha <b>Nejvyšší dovolená rychlost:</b> 50 km/h
Založeno	

Obrázek 76 – Deficit ID 11847 v nehodové lokalitě 03. [5]

I/38 - L   km 33 - 32   ID 9619	
	<b>BEZPEČNOSTNÍ DEFICIT</b> Reklamní zařízení
	<b>KATEGORIE</b> <input type="radio"/> 1x - Reklamní zařízení (rušivý efekt na účastníky silničního provozu) <b>Poznámka:</b> -
<b>Návrh opatření:</b> Odstranění <b>Poznámka opatření:</b> - <b>Náročnost realizace:</b> <b>Administrativní řešení</b>	<b>ZÁVAŽNOST RIZIKA</b> <b>NÍZKÁ</b> <b>LOKALIZACE</b> GPS: N: 50 °26 '05 .890 " E: 14 °55 '00 .385 " <b>Staničení:</b> km 32,932 <b>Lokalita:</b> Intravilán Kosmonosy <b>Odpovědný správce:</b> Závod Praha <b>Nejvyšší dovolená rychlost:</b> 50 km/h
Založeno	

Obrázek 77 – Deficit ID 9619 v nehodové lokalitě 03. [5]

### **6.2.3.3. Souhrn**

Na základě vyhodnocení nehodovosti v této lokalitě vyplývá, že hlavní problém v této křižovatce je především průjezd vozidel na červený světelný signál svítící na SSZ. V rámci bezpečnostní inspekce bylo identifikováno několik faktorů, které by mohli porušování dopravních předpisů napomáhat, a to v podobě reklamních zařízení v blízkosti předmětné křižovatky, které v tomto místě nepředstavují pevnou překážku, ale působí jako negativní rušivý efekt na účastníky silničního provozu, který může napomáhat k přehlednutí červeného světelného signálu.

Pro zjištění, proč k tomuto úkazu v této světelně řízené křižovatce dochází, je nutné realizovat podrobnější dopravně – inženýrské posouzení lokality. Taktéž je žádoucí zkontrolovat, zda je správně nastaveno světelně signalizační zařízení, konkrétně zda je dostatečná časová rezerva v mezičasech při změně fáze.

## 7. Nástroje pro hodnocení bezpečnosti silničního provozu

V této kapitole budou popsány jednotlivé nástroje, které se v dnešní době na komunikaci v ČR běžně používají ke zjištění bezpečnosti na pozemních komunikacích. Jak již bylo zmíněno v kapitole 3.1, vliv na bezpečnost, resp. na nehodovost, má z určité části i samotná komunikace. Ke zvýšení bezpečnosti (odhalení a eliminaci rizik) silniční sítě existuje celá řada nástrojů, které mohou využívat správci a vlastníci pozemních komunikací.

Obecně pro zvyšování bezpečnosti z pohledu silniční infrastruktury je důležitá existence funkčního systému, který se bude zabývat komunikacemi v celé délce jejich životního cyklu. Tedy již při přípravě a návrhu silnice, výstavbě i provozu.

Tabulka 10 – Přehled nástrojů pro hodnocení bezpečnosti silniční sítě. [2]

Plánování a výstavba	Audit bezpečnosti	Hodnocení vlivů		
Kolaudace, zkušební provoz	Audit bezpečnosti	Bezpečnostní inspekce		
Běžný provoz, údržba	EuroRAP	Bezpečnostní inspekce	Sledování chování	Hlubková analýza
Řešení rizik	EuroRAP	Identifikace a analýza rizikových lokalit	Řízení bezpečnosti celé sítě	
Rozsáhlé opravy a úpravy	Audit bezpečnosti	Hodnocení vlivů		

V tabulce výše jsou uvedeny nejčastější nástroje, které se běžně používají. Současně je nutné zmínit, že se tyto nástroje dělí do dvou skupit, a to:

- **Proaktivní nástroje** – nástroje, jejichž cílem je odhalení rizik vedoucích ke vzniku dopravní nehody a návrh vhodných opatření k sanaci deficitů. Snaha o nalezení a eliminaci rizikového faktoru ještě před vznikem nehody → humánnější metoda.
- **Reaktivní nástroje** – nástroje, které analyzují a hledají příčiny vzniku již zaznamenaných nehodových událostí a následně navrhnou opatření k zamezení dalšího vzniku nehod v dané oblasti.

**Audit bezpečnosti** – Cílem tohoto nástroje je nezávislá kontrola projektů silniční infrastruktury a účelem ověření navrhovaných bezpečnostních prvků, identifikování potenciálních deficitů, jejich popis a současně návrh na odstranění nebo snížení předpokládaných rizik. BA pro fázi: návrh dokumentace projektu, návrh projektové dokumentace, provedená stavba pro zkušební provoz, dokončená stavba pro kolaudační souhlas. [16] (Proaktivní nástroj)

**Hodnocení vlivů** – Nástroj pro hodnocení dopadů jednotlivých variant návrhu nové silniční infrastruktury nebo jiných výrazných změn na bezpečnost a vliv na stávající silniční síť. Tento nástroj je realizován před fází plánování a výstavba a spolu se závěry EIA představují část kritérií pro vhodnou volbu varianty návrhu pozemní komunikace. (Proaktivní nástroj)

**Bezpečnostní inspekce** – Tímto nástrojem se rozumí prohlídka stávající dopravní sítě (v různém rozsahu) za účelem identifikace potenciálně rizikových míst a návrhu bezpečnostních opatření k eliminaci těchto míst. Podrobně popsáno již v kapitole 3.1. (Proaktivní nástroj)

**Sledování chování** – Sledování chování účastníků se používá ke zjištění chování řidičů v provozu v případě, kdy není k dispozici dostatečný vzorek nehod, pro vyhodnocení účinnosti realizovaného bezpečnostního opatření (není nutno čekat několik let pro vyhodnocení dle nehodovosti) a v poslední řadě k identifikování příčin nestandardního (nezákonného) chování řidičů a jiných účastníků provozu. [4] (Proaktivní nástroj)

**Hlubková analýza** – Cílem tohoto nástroje je nalezení a analyzování konkrétních příčin vzniku dopravních nehod a na základě výsledků analýzy navrnutí vhodných opatření k eliminaci vzniku těchto typů nehod (realizace sanačních opatření na komunikaci, návrh zvýšení bezpečnosti vozidel, ovlivnění chování účastníků dopravního proudu). Hlubková analýza se provádí především na nehodové události, při kterých došlo k úmrtí osob a k těžkému zranění osob. (Reaktivní nástroj)

**Identifikace a analýza rizikových lokalit** – Účel tohoto bezpečnostního nástroje spočívá v identifikaci nehodových lokalit dle daných kritérií. Nalezené lokality jsou dále podrobeny detailnější analýze za účelem nalezení hlavních příčin vzniku nehod v lokalitě a také pro nalezení vhodného opatření, které bude eliminovat vznik těchto typů DN, případně alespoň minimalizovat závažnost. Podrobněji popsáno v kapitole 3.3. (Reaktivní nástroj)

**Řízení bezpečnosti celé sítě** – je nástroj podobný identifikaci a analýze rizikových lokalit. Rozdíl mezi těmito nástroji spočívá pouze v určení polohy těchto míst, resp. jejich velikosti. V případě nástroje popisovaného výše se hledají konkrétní lokality, které co se týče velikosti, tak se pohybují v řádech stovek metrů. Naopak tento předmětný nástroj identifikuje rizikové úseky o větší velikosti (v řádech kilometrů). (Reaktivní nástroj)

**EuroRAP** – Organizace zabývající se zvyšováním bezpečnosti evropských silnic, která využívá proaktivních a reaktivních nástrojů za účelem hodnocení úrovně bezpečnosti na komunikacích a jako jiné zmíněné nástroje, i zde jsou na základě výsledku jednotlivých nástrojů navrženy vhodná opatření ke snížení šance vzniku závažné nehody. Více o tomto nástroji je uvedeno v následující kapitole 7.1.

Pro porovnání s aplikovanými nástroji v této diplomové práci (Bezpečnostní inspekce, Identifikace a analýza rizikových lokalit) byl z výše jmenovaných nástrojů pro hodnocení bezpečnosti silniční dopravy vybrán EuroRAP, který představuje mezinárodně nejčastěji používaný systematický nástroj pro hodnocení úrovně bezpečnosti provozu, a který taktéž umožňuje srovnání jednotlivých úseků nejen v rámci silniční sítě jedné země, ale také porovnání úrovně bezpečnosti v silničním provozu napříč státy. V následujících kapitolách je popsán princip EuroRAPu, je uveden stav, v jakém se dle tohoto nástroje vyskytuje Česká republika, a i část řešené silnice I/38.

## 7.1. EuroRAP

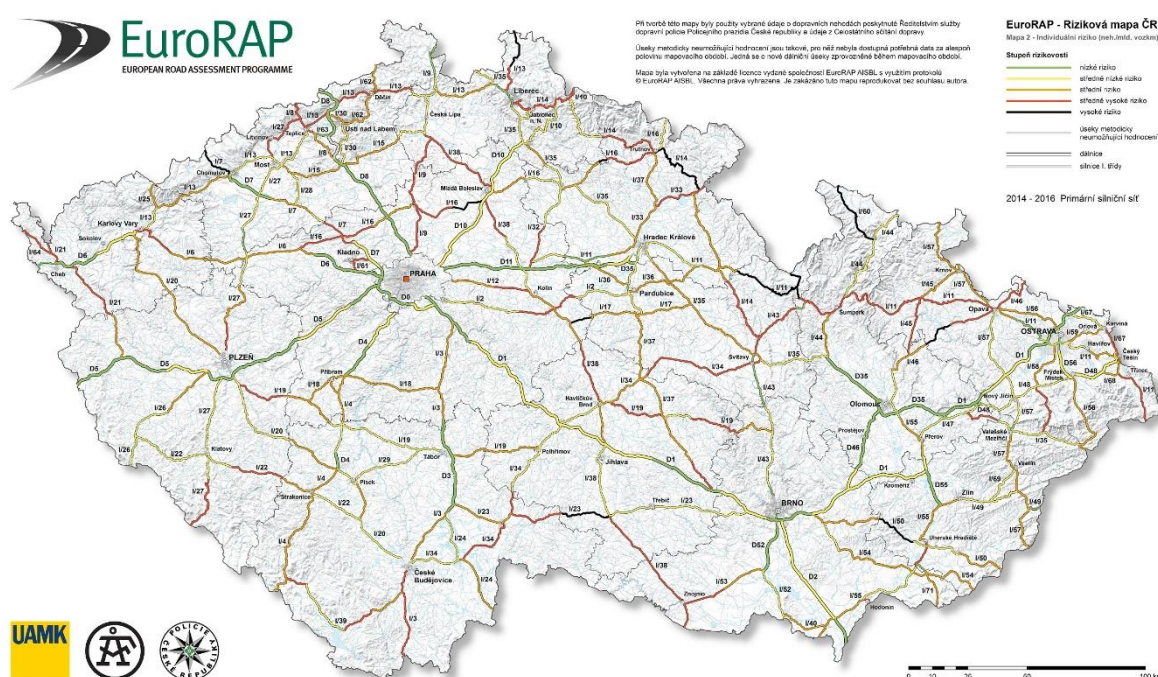
Evropský program hodnocení silnic (EuroRAP) je mezinárodní nezisková organizace, která byla založena v Belgii v roce 2002. Členy této organizace jsou různá motoristická sdružení, národní i regionální správci PK a další experti, kteří se společně snaží o zvyšování bezpečnosti silniční infrastruktury v Evropě a současně navrhují sanační opatření k tomu vedoucí. EuroRAP je zaštiťován mezinárodním programem iRAP, kam spadají všechny existující programy hodnocení silnic, tzv. RAPy, fungující po celém světě (Spojené státy americké, Austrálie, Čína, Nový Zéland, Evropa). [17]

K tomuto účelu využívá EuroRAP tři základní nástroje [17]:

- **Mapování rizik** – je způsob, jak měřit a mapovat množství nehod na jednotlivých částech komunikace. Riziko je rozděleno do 5 barevných kategorií, kde nejvyššímu riziku je přidělena barva černá, naopak nejnižší riziko je na mapě vyobrazeno zelenou barvou,
- **Sledování vývoje** – je nástroj, jakým se sleduje vývoj počtu nehod během času na komunikacích rozdělených na úseky. Měří se vývoj částí komunikace, kde ubývá počet nehod, resp. závažnost nehod, kde riziko zůstává stejné, kde se počet a závažnost nehod zvyšuje,
- **Hvězdičkové hodnocení** – je měřítko ukazující, jak dobře daná komunikace chrání uživatele před smrtí nebo vážným zraněním při vzniku nehody. Výsledkem je přehledné a objektivní hodnocení komunikace, kdy úsek komunikace s jednou hvězdičkou je nejrizikovější, úsek s pěti hvězdičkami je nejvíce bezpečný.

## 7.1.1. EuroRAP v ČR

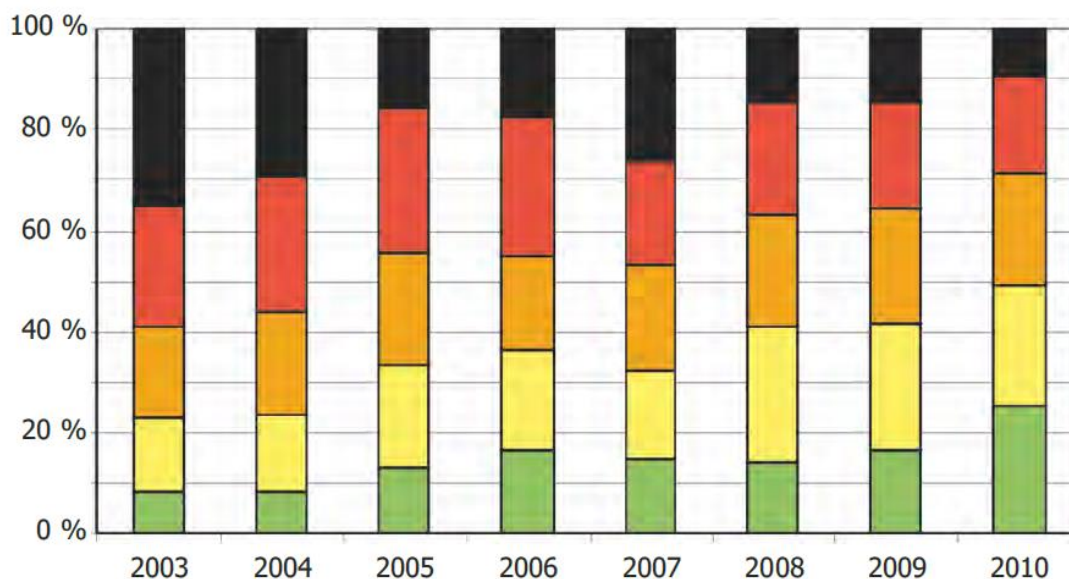
V České republice se ze tří základních nástrojů EuroRAP používá primárně Mapování rizik a dále také Sledování vývoje. Mapování rizik jako nástroj pro hodnocení bezpečnosti na komunikacích se používá v ČR (viz Obrázek 78) již od roku 2003 a od tohoto roku vzniklo již několik Rizikových map za různá období, které znázorňují rizikovost úseků silniční sítě. Mapa se vytváří za období tří let, aby byl eliminován vliv nestandardních extrémních situací (např. rekonstrukce krytu vozovky) a současně byla mapa co nejaktuálnější. Rizika jednotlivých úseků se počítají na základě usmrčených a těžce zraněných osob a dále na základě intenzity dopravy v konkrétním úseku.



Obrázek 78 – Riziková mapa ČR 2014 – 2016. [18]

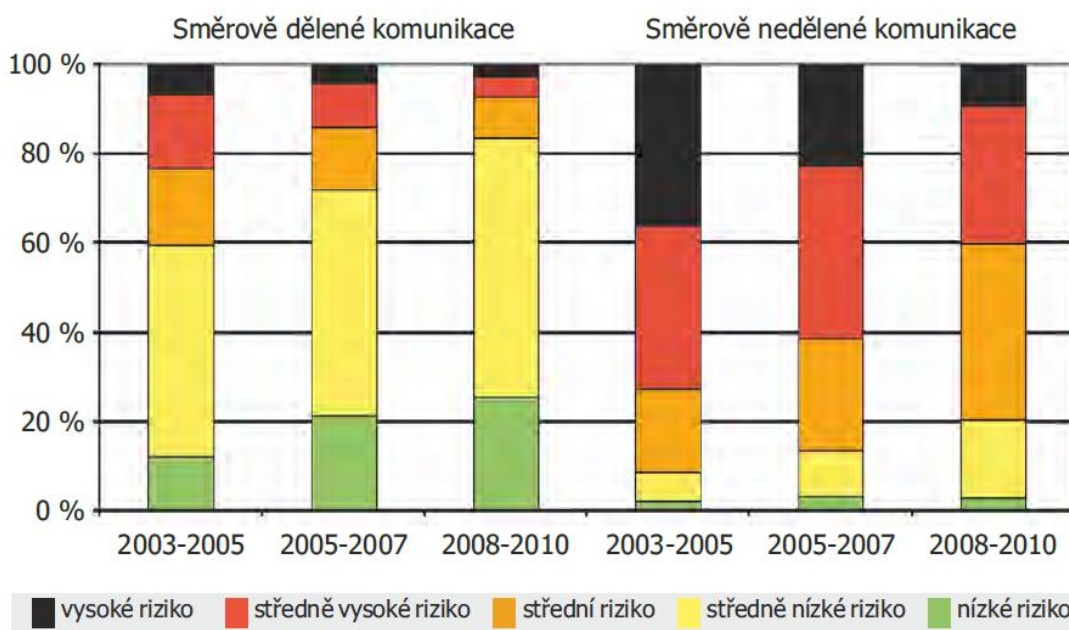
Kromě Rizikových map byl v České republice také zaznamenáván vývoj počtu dopravních nehod na komunikacích, resp. vývoj jednotlivých rizikových úseků za celou dobu působení EuroRAPu v ČR. Za delší časové období tak lze porovnat například změnu rizik na úsecích, což může být vhodné nejen pro odbornou veřejnost, ale i pro správce. Pro správce komunikací může být vhodné sledovat změnu závažnosti rizika na daném úseku například po rekonstrukci silnice, stavbě přeložky, nebo jiné úpravě, která měla vést ke zvýšení bezpečnosti silničního provozu. Tímto způsobem lze relativně snadno a rychle získat přehled, jaké opatření mělo pozitivní vliv a v neposlední řadě, jak velký mělo konkrétní opatření efekt.

Názornou ukázkou představuje Graf 13 a Graf 14, který udává zastoupení jednotlivých rizik za sedm let měření, resp. vývoj rizikovosti úseků dle typu komunikace.



Graf 13 – Zastoupení míry rizika na mapované síti mezi 2003 – 2010. 77[19]

V Graf 13 lze pozorovat klesající tendenci vysokého rizika. V prvním roce měření bylo vysoké riziko identifikováno na téměř 25 % všech hodnocených úseků, naopak v roce 2010 to bylo už jen přibližně 10 %. Obdobná situace je na opačné straně, tedy u úseků s nízkým rizikem. V první sledovaném roce bylo nízké riziko vyhodnoceno na necelé desetíně úseků, oproti tomu v posledním roce už se zvýšil počet úseků s tímto rizikem na necelých 18 %. Vývoj nízkého a vysokého rizika se dá tedy chápat jako pozitivní. To samé se už ale nedá říct o vývoji středně nízkého, středního a středně vysokého rizika. V těchto třech případech je jejich procentuální zastoupení víceméně konstantní.



Graf 14 – Vývoj rizikovosti úseků dle typu komunikace. [19]

Graf 14 srovnává rizikovost úseků dle šířkového uspořádání pozemních komunikací. Z předchozího grafu platí, že míra rizikovosti klesá (platí primárně pro vysokou a nízkou rizikovost), zde se však ukazuje obrovský rozdíl v bezpečnosti silničního provozu mezi směrově dělenou a směrově nedělenou komunikací. U směrově dělené komunikace v prvním tříletém sledovaném období je nízké a středně nízké riziko identifikováno na téměř 60 % délky a v posledním sledovaném období součet těchto dvou rizik přesahuje již 80 %. Naopak součet nízkého a středně nízkého rizika na směrově nedělených komunikacích pro první období nedosahuje ani na 10 % úseků, resp. na 25 % úseků pro rok 2008 – 2010. Současně je u směrově dělených komunikací vidět pozitivnější vývoj všech druhů rizik, kdy se nejen že snižuje podíl vysokého rizika, ale i u ostatních kategorií je vidět pozitivní vývojový trend.

Hvězdičkové hodnocení nebylo v ČR zatím oficiálně provedeno. Je založeno na principu bezpečnostní inspekce PK, která je realizována průjezdem vozidla vybaveným kamerami a speciální aparaturou. Následně je provedeno zakódování definovaných parametrů PK, ze kterých je stanoveno výsledné hodnocení na pětiškálové stupnici, tzv. rating (počet hvězdiček). Tento hodnotící nástroj byl však již v České republice testován na úseku dálnice D1 mezi Prahou a Brnem. Plošné zavedení tohoto nástroje se jeví v současnosti jako méně pravděpodobné, neboť svou podstatou je velmi podobný již výše uvedené BI PK, která se již v ČR na PK systematicky provádí.

### 7.1.2. Úroveň bezpečnosti silnice I/38 dle EuroRAP

Jak již bylo řečeno výše, při hodnocení rizikovosti silniční sítě je předmětná silnice nejdříve rozdělena na více úseků takovým způsobem, aby každý úsek byl v celé své délce co nejvíce homogenní jak z pohledu šířkového uspořádání, tak i vzhledem k intenzitě provozu. V případě silnice I/38 je sledovaný úsek rozdělen do pěti částí. První úsek začíná na počátku staničení komunikace a končí na hranici Libereckého, resp. Středočeského kraje. Od tohoto místa pokračuje druhý úsek, který je ukončen napojení silnice na dálnici D10. Třetí úsek, který začíná v MÚK Bezděčín (Exit 39) a je veden až ke křižovatce se silnicí II/332, od které pokračuje čtvrtý úsek po křížení se silnicí I/12 u Kolína. Poslední úsek je ukončen na konci Středočeského kraje, resp. na začátku kraje Vysočina. Jednotlivé úseky jsou uvedeny v tabulce níže.

Tabulka 11 – Rozdělení úseků silnice I/38 dle EuroRAP – Riziková mapa ČR. [18]

úsek	staničení		délka [km]	staničení	
	od [km]	do [km]		od	do
1	0,000	16,591	16,591	I/38 x I/9	hranice kraje
2	16,591	34,743	18,152	hranice kraje	D10
3	34,743	53,775	19,032	D10	I/38 x II/332
4	53,775	81,680	27,905	I/38 x II/332	I/38 x I/12
5	81,680	114,34	32,660	I/38 x I/12	hranice kraje



Tabulka 12 uvádí hodnocení pěti částí řešeného úseku silnice I/38, a to za dvě na sebe navazující období. První část je pro Rizikovou mapu, která reprezentuje nehodovost za období 2013 – 2015, druhá mapa vznikla pro období 2014 – 2016 (novější data nejsou k dispozici). Princip určení rizika byl blíže popsán v předchozí kapitole. Pro každé období se stanovuje riziko z absolutní a relativní nehodovosti. Pro tvorbu Rizikové mapy se využívá nehodovost relativní, která díky vztažení na dopravní výkon na předmětné silnici lépe vypovídá o její úrovni bezpečnosti.

Z tabulky níže si při porovnání hodnot z relativní nehodovosti lze všimnout toho, že ke změně rizika došlo pouze v jednom případě. V ostatních případech zůstala míra rizikovosti neměnná. U prvních dvou úseků (od začátku silnice dle staničení po dálnici D10) zůstala úroveň rizika na hodnotě 4, což je dle metodiky EuroRAP středně vysoké riziko. Úroveň předposledního úseku zůstala v obou mapách na hodnotě 2, tedy středně nízké riziko. Poslední sledovaný úsek na této komunikaci odpovídá svým rizikem hodnotě 3 – střední riziko. Pouze na třetím, prostředním úseku o délce přibližně 19 km došlo ke změně. V tomto případě se riziko zvýšilo ze středního na středně vysoké.

Obdobně je na tom hodnocení rizika z absolutní nehodovosti. V této části však už došlo k více změnám. Na stejné úrovni rizika zůstal pouze první a poslední úsek, kdy v obou případech míra rizika zůstala na hodnotě 4 – středně vysoké riziko. Zhoršení nastalo na druhém a třetím úseku, kdy se u obou úseků zhoršila míra závažnosti vždy o jeden stupeň – v případě druhého úseku stoupla závažnost na vysoké riziko, v případě třetího úseku na středně vysoké riziko. Pouze v jednom případě došlo ke snížení rizika. Ve čtvrtém úseku kleslo riziko z hodnoty 3 na hodnotu 2, resp. ze středního rizika na středně nízké riziko.

Jak je z tabulky vidět, míra rizikovosti na úseku dlouhém 114,34 km řešeném v této práci se nezlepšila, právě naopak. Za poslední tříleté období se v rámci porovnání relativní nehodovosti riziko zvýšilo v jednom úseku, resp. ve dvou úsecích při porovnání absolutní nehodovosti.

Tabulka 12 – Hodnocení jednotlivých úseků dle EuroRAP – Riziková mapa ČR. [18]

Úsek	2013 – 2015		2014 – 2016	
	Absolutní nehodovost	Relativní nehodovost	Absolutní nehodovost	Relativní nehodovost
1	4	4	4	4
2	4	4	5	4
3	2	3	3	4
4	3	2	2	2
5	4	3	4	3

## 8. Porovnání aplikovaných systematických nástrojů

V rámci diplomové práce byly použity tři nástroje hodnotící úroveň bezpečnosti pozemních komunikací. Jedná se o Bezpečnostní inspekci, identifikaci a analýzu rizikových lokalit a protokol EuroRAP. Na začátku je potřeba konstatovat, že předmětné nástroje (i ostatní nástroje, které v této práci nebyly použity, ale byly vyjmenovány v kapitole 7) nejde plně porovnávat, neboť každý nástroj pro hodnocení bezpečnosti se zaměřuje na něco jiného / hodnotí bezpečnost dle jiných parametrů. Například v nehodové lokalitě nemusí být žádný dopravně – bezpečnostní deficit, za to v jiném místě, které nepředstavuje nehodovou lokalitu, může být velký shluk deficitů. Tomuto tvrzení odpovídají i zjištěné výsledky.

Vztáhneme-li počet identifikovaných dopravně – bezpečnostních deficitů v rámci BI na jednotlivé úseky sledované silnice I/38 dle členění protokolu EuroRAP (Tabulka 12), pak dle absolutní nehodovosti druhý úsek s vysokým rizikem má nejmenší průměrný počet deficitů / km – 8,6 deficitu / km. Oproti tomu například třetí úsek se střední závažností obsahuje 12,8 deficitu / km a následující úsek s nejnižší závažností na řešené komunikaci – středně nízkou, má jen 10,6 deficitu / km. Totožný výsledek přinese porovnání deficitů s vysokou závažností. Porovnání výsledků aplikovaných nástrojů hodnotící bezpečnost je v tabulce níže.

Tabulka 13 – Porovnání zjištěných výsledků aplikovaných nástrojů.

Úsek	Délka [km]	Počet identifikovaných deficitů	Počet identifikovaných deficitů / km	Počet deficitů s vysokým rizikem	Počet deficitů s vysokým rizikem / km	Počet nehodových lokalit
1	16,591	482	14,53	80	2,41	3
2	18,152	311	8,57	53	1,46	4
3	19,032	486	12,77	152	3,99	2
4	27,905	593	10,63	114	2,04	3
5	32,660	593	9,08	158	2,42	2

V kapitole 6.2, resp. v jednotlivých podkapitolách (řešených nehodových lokalitách) bylo provedeno srovnání zaznamenaných deficitů v předmětných křižovatkách se zjištěnou nejčastější příčinou vzniku dopravní nehody. Ve třech řešených lokalitách pouze v jednom případě (lokalita 02) odpovídal identifikovaný deficit příčině vzniku nehodových událostí. V případě lokality 03 bylo nalezeno několik deficitů, které by teoreticky mohly nepřímo podpořit příčinu vzniku evidovaných DN, ale nelze to s jistotou prokázat. V poslední řešené lokalitě (lokalita 01 s nejvyšší celospolečenskou ztrátou) nebyla nalezena žádná spojitost mezi identifikovanými dopravně – bezpečnostními deficity (opotřebované VDZ, neochráněné pevné překážky – stromy) a zjištěnými hlavními příčinami vzniku nehodových událostí (nedání přednosti vozidlům s předností v jízdě a nepřiměřená rychlost průjezdu křižovatkou).

Na tomto porovnání je jasné patrné, že nástroje pro hodnocení bezpečnosti na pozemních komunikacích nelze porovnávat, ani nelze říct, zda by byl jeden z nich účinnější. Naopak je zde očividné, že se použité nástroje vhodně doplňují a teprve vzájemnou kombinací nástrojů lze identifikovat všechny nežádoucí vlastnosti komunikace, resp. jen při jejich kombinaci bude dosaženo maximální možné úrovně bezpečnosti silničního provozu. V zájmu bezpečnosti je tedy nutné používat tyto nástroje společně, jako funkční systém. Tím se budou komunikace sledovat průběžně v celé délce jejich životního cyklu – tedy již při záměru, projekčním návrhu, realizaci výstavby i samotném provozu.

## 9. Závěr

V rámci této práce byla provedena Bezpečnostní inspekce PK I/38 za účelem identifikace dopravně – bezpečnostních deficitů a identifikace nehodových lokalit.

První část diplomové práce byla věnována BI. Na řešeném úseku silnice I/38 o délce 114,340 km, bylo celkově identifikováno 2 465 dopravně – bezpečnostních deficitů. Téměř 23 % případů bylo zařazeno do kategorie s vysokým rizikem. Nejvyšší riziko bylo nejčastěji u pevných překážek, autobusových zastávek a zádržného zařízení. Největší četnost zaznamenaných deficitů má kategorie Pevná překážka (669 záznamů), konkrétně na prvním místě „Stromy, vzrostlá zeleň“, na třetím místě „Vzrostlá zeleň“, na čtvrtém místě „Tuhé čelo propustku“, a „Strom“ na pátém místě. Druhým nejpočetnějším deficitem je „Reklamní zařízení“, které však v této podobě nepředstavuje svojí povahou pevnou překážku, ale bezpečnost provozu ovlivňuje svým rušivým efektem na účastníky provozu.

V oblasti sanačních opatření bylo nejčastěji navrženo opatření „Odstranění“, resp. „Odstranění, ochrana svodidly“ pevných překážek a „Odstranění“ reklamních zařízení, která tvoří pevnou překážku nebo představují rušivý element pro účastníky silničního provozu.

V poslední části práce, která se týkala BI, byly zjištěné dopravně – bezpečnostní deficity rozřazeny do tří kategorií (primární, sekundární, terciální), které představují na základě autorových zkušeností ideální časový postup sanace deficitů vedoucí k výraznému zvýšení bezpečnosti při současně relativně rychlé finanční návratnosti.

Druhá část diplomové práce se zabývá analýzou nehodovosti, konkrétně statistickým vyhodnocením a následně lokalizací nehodových lokalit. Ve sledovaném období 2012 - 2017 bylo na řešené silnici I/38 zaznamenáno dohromady 1 725 nehodových událostí, při kterých zemřelo 40 osob, 116 osob bylo těžce zraněno a 718 osob bylo zraněno lehce. Na základě těchto nehod byla spočtena celospolečenská ztráta vzniklá z těchto nehod, která byla vyčíslena na více než 2,029 mld. Kč. Celkově bylo identifikováno 14 nehodových lokalit, ze kterých byly vybrány tři lokality s nejvyšší celospolečenskou ztrátou k podrobné analýze.

U vybraných nehodových lokalit byla detailněji vyhodnocena nehodovost a současně zde bylo provedeno porovnání s identifikovanými dopravně – bezpečnostními deficity, které se v lokalitách nacházejí. U první nehodové lokality zjištěné deficity nemají žádnou spojitost s hlavními příčinami vzniku zaznamenaných dopravních nehod. V případě druhé lokality jsou naopak zjištěné deficity jednou z příčin vzniku DN. U poslední nehodové lokality nebylo možné prokázat ani vyvrátit souvislost nehod se zjištěnými deficity. V poslední řadě bylo pak u těchto lokalit navrženo sanační opatření, které povede k opětovnému zajištění celospolečensky přijatelné úrovně bezpečnosti silničního provozu ke zvýšení.

Třetí, poslední část práce se věnuje porovnání aplikovaných nástrojů pro hodnocení a zvyšování provozu na pozemních komunikacích. Jsou zde vyjmenovány a popsány používané a metodicky uznávané nástroje. Na silnici I/38 byly v této diplomové práci aplikovány dva nástroje – Bezpečnostní inspekce a Identifikace a analýza rizikových lokalit. Pro lepší názornost a srozumitelnost fungování těchto nástrojů byly porovnány ještě s dalším nástrojem pro hodnocení bezpečnosti, který se nazývá EuroRAP. Závěrem tohoto porovnání je, že tyto nástroje, ani jiné nástroje pro hodnocení dopravy a bezpečnosti, nelze porovnávat, neboť mnohdy fungují na jiném principu. Naopak je zde očividné, že se použité nástroje vhodně doplňují a teprve vzájemnou kombinací nástrojů lze identifikovat všechny nežádoucí vlastnosti komunikace. V zájmu bezpečnosti je tedy nutné používat tyto nástroje společně, jako funkční systém, kterým se budou komunikace sledovat průběžně v celé délce jejich životního cyklu – tedy již při přípravě, návrhu, výstavbě i samotném provozu.

V závěru je nutné konstatovat, že veškeré výsledky a závěry této práce, tedy všechny zaznamenané dopravně – bezpečnostní deficity a identifikované nehodové lokality, byly předány správci komunikace. Díky webové aplikaci CEBASS je pak správci umožněno efektivní a systematické odstraňování identifikovaných deficitů na PK.

## 10. Použité zdroje

- [1] *Ředitelství silnic a dálnic ČR. Geoportál ŘSD: Silniční a dálniční síť ČR* [online]. [cit. 2019-02-02]. Dostupné z: <https://geoportal.rsd.cz/webappbuilder/apps/7/>
- [2] *Metodika provádění bezpečnostní inspekce pozemních komunikací*. Brno, CDV, v.v.i., 2013.
- [3] *Formulář pro zadávání dopravně – bezpečnostních deficitů: Kódovací rozhraní CEBASS* [online]. [cit. 2019-02-03]. Dostupné z: <https://cebass.fd.cvut.cz/lib2019/form.php>
- [4] *KOCOUREK, J.: Posuzování závažnosti dopravních konfliktů a rizik při provádění bezpečnostních inspekcí PK*, Habilitační práce, Praha, ČVUT v Praze Fakulta dopravní, 2010.
- [5] *CEBASS: Centrální Evidence Bezpečnostních Analýz Silniční Sítě* [online]. Praha: ČVUT FD [cit. 2019-02-03]. Dostupné z: <https://cebass.rsd.cz>
- [6] *Jednotná dopravní vektorová mapa: Statistika nehod v mapě* [online]. [cit. 2019-02-03]. Dostupné z: <http://www.jdvm.cz/cz/s477/Rozcestnik/c7315-Statistika-nehod-v-mape>
- [7] *Metodika identifikace a řešení míst častých dopravních nehod*. Brno, CDV, v.v.i., 2001.
- [8] *Za dopravní nehody jsme v roce 2014 zaplatili přes 55 miliard Kč*, tisková zpráva [online]. 10. 12. 2015 [cit. 2019-02-03]. Dostupné z: <https://www.czrso.cz/clanek/za-dopravni-nehody-jsme-v-roce-2014-zaplatili-pres-55-miliard-kc/?id=1653>
- [9] *Road Safety Manual: Recommendations from the World Road Association PIARC*. The World Road Association [online]. 2004 [cit. 2019-02-10]. Dostupné z: <https://roadsafety.piarc.org/en>
- [10] *ČSN 73 6101 - Projektování silnic a dálnic*. 2018.
- [11] *MIČUNEK, T. – KOCIÁN, K. – RÁBEK, V. – LENKOVÁ, A. – MIČUNKOVÁ, K. – et al., Kategorizace bezpečnosti samostatných sjezdů vzhledem k nárazu vozidel* [Výzkumná zpráva]. Praha: ČVUT v Praze, Fakulta dopravní, Ústav soudního znaleství v dopravě, 2014.
- [12] *MIČUNEK, T.: Možnosti snížení následků dopravních nehod technickými opatřeními a opatřeními po nehodě*, Disertační práce, Praha, ČVUT v Praze Fakulta dopravní, 2010.
- [13] *ČSN 73 6425–1 – Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky, přestupní uzly a stanoviště – Část 1: Navrhování zastávek*, 2007.
- [14] *Vyhláška č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb*.

- [15] ČSN 73 6110 – *Projektování místních komunikací*, 2006.
- [16] *Audit bezpečnosti pozemních komunikací - metodika provádění*. Brno: CDV, v.v.i, 2012. ISBN 978-80-86502-44-1.
- [17] *EuroRAP - European Road Assessment Programme* [online]. 2002 [cit. 2019-03-02]. Dostupné z: <https://www.eurorap.org>
- [18] ÚAMK: ÚAMK je členem EuroRAP [online]. [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: <http://www.uamk.cz/bezpecnost-uamk-cr/hodnoceni-silnic-eurorap>
- [19] *Výsledky programu EuroRAP v České republice: ÚAMK, CityPlan*. květen 2011 [cit. 2019-04-28].
- [20] *Mapy.cz* [online]. [cit. 2019-05-06]. Dostupné z: [mapy.cz/](http://mapy.cz/)
- [21] *Ztráty z dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích poprvé překročily hranici 70 mld. Kč* [online]. Brno: CDV, 18. 2. 2019 [cit. 2019-05-19]. Dostupné z: <https://www.cdv.cz/tisk/ztraty-z-dopravni-nehodovosti-na-pozemnich-komunikacich-poprve-prekrocily-hranici-70-mld-kc/>
- [22] *ELVIK R., VAA T.: The Handbook of Road Safety Measures*: Elsevier, 2004, ISBN 0-08-044091-6.
- [23] ČSN 76 6102 ed. 2 – *Projektování křižovatek na pozemních komunikacích*, 2012.
- [24] *TP 65 – Zásady pro dopravní značení na PK*, 2013.
- [25] *TP 114 – Svodidla na pozemních komunikacích*, 2015.
- [26] *TP 133 – Zásady pro vodorovné dopravní značení na PK*, 2013.
- [27] *TP 145 – Zásady pro navrhování úprav průtahů silnic obcemi*, CDV, v.v.i., 2001.
- [28] *TP 169 – Zásady pro označování dopravních situací na PK*, 2014.
- [29] ŠACHL, J., ŠACHL, J.(ml.), SCHMIDT, D., MIČUNEK, T., FRYDRÝN, M.: *Analýza nehod v silničním provozu 2*, Praha: Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2010, ISBN 978-80-01-04638-8.

## 11. Seznam obrázků

Obrázek 1 – Sledovaná silnice I/38. [1].....	8
Obrázek 2 – Ukázka formuláře pro zadávání dopravně – bezpečnostních deficitů.[3].....	12
Obrázek 3 – Ukázka záznamu deficitu v aplikaci CEBASS. [5] .....	13
Obrázek 4 – Presentace deficitů na mapovém podkladu. [3][5].....	14
Obrázek 5 – Příklad provedení šikmého a kolmého čela sjezdu. ....	27
Obrázek 6 – Příklad provedení zešikmeného čela tuhého propustku CROSSAFE [11]......	27
Obrázek 7 – Konstrukce samostatného sjezdu s integrovanou deformační zónou. [12].....	28
Obrázek 8 – Ochrana samostatného sjezdu svodidly (pouze z jedné strany!). [11].....	28
Obrázek 9 – Tzv. kaselský obrubník u obce Staré Splavy na PK I/38. ....	29
Obrázek 10 – Tzv. kaselský obrubník v obci Bratronice na PK I/38.....	30
Obrázek 11 – Zastávka na jízdním pruhu s objížděním v jízdním pruhu pro protisměr.[13]..	30
Obrázek 12 – Autobusová zastávka v provozním staničení km 38,858. ....	32
Obrázek 13 – Autobusová zastávka v provozním staničení km 51,445. ....	32
Obrázek 14 – Autobusová zastávka v provozním staničení km 70,160. ....	33
Obrázek 15 – Autobusová zastávka v provozním staničení km 71,613. ....	33
Obrázek 16 – Autobusová zastávka v provozním staničení km 71,611. ....	33
Obrázek 17 – Autobusová zastávka v provozním staničení km 18,123. ....	33
Obrázek 18 – Absence výškového náběhu svodidla – staničení km 49,128 (ID 10564).....	35
Obrázek 19 – Absence výškového náběhu svodidla – staničení km 92,160 (ID 12493).....	35
Obrázek 20 – Přerušené boční svodidlo – staničení km 23,592 (ID 9530) .....	36
Obrázek 21 – Přerušené boční svodidlo – staničení km 70,693 (ID 10251) .....	36
Obrázek 22 – Přerušené boční svodidlo – staničení km 70,689 (ID 10045) .....	36
Obrázek 23 – Přerušené boční svodidlo – staničení km 70,793 (ID 10248) .....	36
Obrázek 24 – Betonový sloupek – staničení km 92,937 (ID 11180) .....	36
Obrázek 25 – Krátké svodidlo před mostem – staničení km 28,829 (ID 9558) .....	37
Obrázek 26 – Krátké svodidlo před mostem – staničení km 103,053 (ID 11507) .....	37
Obrázek 27 – Krátké svodidlo před mostem – staničení km 30,180 (ID 9564) .....	37
Obrázek 28 – Krátké svodidlo před mostem – staničení km 19,667 (ID 9503) .....	37
Obrázek 29 – Krátké svodidlo před čelem PHS – staničení km 29,883 (ID 9634) .....	38
Obrázek 30 – Absence svodidla před čelem PHS – staničení km 86,877 (ID 12541).....	38
Obrázek 31 – Tuhé čelo příčného propustku – staničení km 114,335 (ID 11901) .....	38
Obrázek 32 – Tuhé čelo příčného propustku – staničení km 66,804 (ID 10012) .....	38
Obrázek 33 – Krátké svodidlo před stromem – staničení km 52,260 (ID 9921) .....	39
Obrázek 34 – Krátké svodidlo před stromem – staničení km 53,139 (ID 9929) .....	39
Obrázek 35 – Nevhodný typ zádržného zařízení – staničení km 95,151 (ID 12411) .....	39



Obrázek 36 – Krátké svodidlo před nosným pilířem – staničení km 94,949 (ID 11198) .....	40
Obrázek 37 – Krátké svodidlo před nosným pilířem – staničení km 94,995 (ID 12415) .....	40
Obrázek 38 – Krátké svodidlo před nosným pilířem – staničení km 105,855 (ID 11554) .....	40
Obrázek 39 – Krátké svodidlo před nosným pilířem – staničení km 105,895 (ID 12267) .....	40
Obrázek 40 – Krátké svodidlo u příčného propustku – staničení km 47,182 (ID 9848) .....	41
Obrázek 41 – Krátké svodidlo u příčného propustku – staničení km 92,149 (ID 11122) .....	41
Obrázek 42 – Krátké svodidlo u příčného propustku – staničení km 111,515 (ID 11684) .....	41
Obrázek 43 – Krátké svodidlo u příčného propustku – staničení km 2,950 (ID 386) .....	41
Obrázek 44 – Krátká výškový náběh svodidla – staničení km 30,807 (ID 9565) .....	42
Obrázek 45 – Krátká výškový náběh svodidla – staničení km 30,842 (ID 9570) .....	42
Obrázek 46 – Krátká výškový náběh svodidla – staničení km 30,812 (ID 9625) .....	42
Obrázek 47 – Krátká výškový náběh svodidla – staničení km 30,783 (ID 9626) .....	42
Obrázek 48 – Neadekvátně seříznutý pařez – staničení km 77,239 (ID 10998) .....	43
Obrázek 49 – Neadekvátně provedené svodidlo – staničení km 9,207 (ID 304) .....	44
Obrázek 50 – Krátké svodidlo před vysokým náspem – staničení km 86,312 (ID 11061) .....	44
Obrázek 51 – Nedostatečné rozhledové poměry – staničení km 12,257 (ID 155) .....	45
Obrázek 52 – Nedostatečné rozhledové poměry – staničení km 12,634 (ID 159) .....	45
Obrázek 53 – Nedostatečné rozhledové poměry – staničení km 40,264 (ID 9769) .....	45
Obrázek 54 – Nedostatečné rozhledové poměry – staničení km 99,566 (ID 12297) .....	45
Obrázek 55 – Nedeformovatelný přístřešek pro cestující – staničení km 14,767 (ID 241) .....	46
Obrázek 56 – Nedeformovatelný přístřešek pro cestující – staničení km 15,600 (ID 230) .....	46
Obrázek 57 – Nedeformovatelný přístřešek pro cestující – staničení km 38,871 (ID 10778) .....	46
Obrázek 58 – Nedeformovatelný přístřešek pro cestující – staničení km 17,147 (ID 9485) .....	46
Obrázek 59 – Absence zádržného zařízení v místě, kde je vysoký násep – staničení km 60,565 (ID 10209) .....	47
Obrázek 60 – Náhlá změna směrového a výškového vedení komunikace – staničení km 38,764 (ID 9757) .....	47
Obrázek 61 – Náhlá změna směrového vedení komunikace, rizikový průhled – staničení km 100,478 (ID 16294) .....	47
Obrázek 62 – Poloha nalezených nehodových lokalit na silnici I/38. [1] .....	50
Obrázek 63 – Sledovaná lokalita 01. [20] .....	52
Obrázek 64 – Deficit ID 10007 v nehodové lokalitě 01. [5] .....	54
Obrázek 65 – Deficit ID 10008 v nehodové lokalitě 01. [5] .....	54
Obrázek 66 – Sledovaná lokalita 02. [20] .....	56
Obrázek 67 – Deficit ID 9731 v nehodové lokalitě 02. [5] .....	58
Obrázek 68 – Deficit ID 9733 v nehodové lokalitě 02. [5] .....	58
Obrázek 69 – Deficit ID 9734 v nehodové lokalitě 02. [5] .....	58

Obrázek 70 – Deficit ID 10797 v nehodové lokalitě 02. [5] .....	59
Obrázek 71 – Deficit ID 10799 v nehodové lokalitě 02. [5] .....	59
Obrázek 72 – Sledovaná lokalita 03. [20].....	60
Obrázek 73 – Deficit ID 9581 v nehodové lokalitě 03. [5] .....	62
Obrázek 74 – Deficit ID 9582 v nehodové lokalitě 03. [5] .....	62
Obrázek 75 – Deficit ID 9583 v nehodové lokalitě 03. [5] .....	63
Obrázek 76 – Deficit ID 11847 v nehodové lokalitě 03. [5] .....	63
Obrázek 77 – Deficit ID 9619 v nehodové lokalitě 03. [5] .....	63
Obrázek 78 – Riziková mapa ČR 2014 – 2016. [18] .....	68

## 12. Seznam tabulek

Tabulka 1 – Závažnost rizika a její charakteristika. [2] .....	11
Tabulka 2 – Náročnost sanačních opatření a jejich charakteristika.[4] .....	11
Tabulka 3 – Výše ztrát dle typu zranění pro rok 2014. [8] .....	18
Tabulka 4 – Přehled četnosti výskytu jednotlivých kategorií deficitů a stupeň závažnosti... 19	
Tabulka 5 – Nejčastěji evidované deficity.....	20
Tabulka 6 – Nejčastěji doporučované opatření. ....	24
Tabulka 7 – Šířky zpevněné části krajnice podél zastávkového pruhu na sil. s neomezeným přístupem.[13].....	31
Tabulka 8 – Četnost nehod vybrané části silnice I/38 ve sledovaném období 2012 – 2017. 48	
Tabulka 9 – Přehled identifikovaných nehodových lokalit.....	51
Tabulka 10 – Přehled nástrojů pro hodnocení bezpečnosti silniční sítě. [2].....	65
Tabulka 11 – Rozdělení úseků silnice I/38 dle EuroRAP – Riziková mapa ČR. [18].....	70
Tabulka 12 – Hodnocení jednotlivých úseků dle EuroRAP – Riziková mapa ČR. [18].....	71
Tabulka 13 – Porovnání zjištěných výsledků aplikovaných nástrojů.....	72

## 13. Seznam grafů

Graf 1 – Četnost výskytu jednotlivých kategorií deficitů.....	20
Graf 2 – Nejčastěji evidované deficity. ....	21
Graf 3 – Počet deficitů na úsek o délce 1 km dle kraje.....	21
Graf 4 – Četnost výskytu jednotlivých kategorií deficitů ve směru staničení. ....	22
Graf 5 – Závažnost evidovaných deficitů ve směru staničení. ....	22
Graf 6 – Četnost výskytu jednotlivých kategorií deficitů ve směru proti staničení. ....	23
Graf 7 – Závažnost evidovaných deficitů ve směru proti staničení. ....	23
Graf 8 – Omezení průtoku vody sjezdem / samostatným sjezdem (dle provedeného průzkumu). [11].....	26
Graf 9 – Účel sjezdů / samostatných sjezdů (dle provedeného průzkumu). [11].....	26
Graf 10 – Přehled rozdělení deficitů do jednotlivých skupin. ....	34
Graf 11 – Celkový počet nehod na sledované komunikace za období 2012 – 2017.....	49
Graf 12 – Celkový počet nehod s následky na zdraví za období 2012 – 2017. ....	49
Graf 13 – Zastoupení míry rizika na mapované síti mezi 2003 – 2010. 76[19] .....	69
Graf 14 – Vývoj rizikovosti úseků dle typu komunikace. [19] .....	69

## **14. Seznam příloh**

Příloha č. 1 – Identifikované dopravně – bezpečnostní deficity k primárnímu odstranění

Příloha č. 2 – Identifikované dopravně – bezpečnostní deficity k sekundárnímu odstranění  
(pouze elektronicky na DVD)

Příloha č. 3 – Identifikované dopravně – bezpečnostní deficity k terciálnímu odstranění –  
směr staničení – část A (pouze elektronicky na DVD)

Příloha č. 4 – Identifikované dopravně – bezpečnostní deficity k terciálnímu odstranění –  
směr staničení – část B (pouze elektronicky na DVD)

Příloha č. 5 – Identifikované dopravně – bezpečnostní deficity k terciálnímu odstranění –  
směr proti staničení – část A (pouze elektronicky na DVD)

Příloha č. 6 – Identifikované dopravně – bezpečnostní deficity k terciálnímu odstranění –  
směr proti staničení – část B (pouze elektronicky na DVD)

Příloha č. 7 – DVD