



Ekonomická
fakulta
Faculty
of Economics

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Ekonomická fakulta
Katedra ekonomiky

Diplomová práce

Investice do dopravně bezpečnostního opatření ve vybrané aglomeraci

Vypracovala: Bc. et Bc. Iva Kálalová
Vedoucí práce: Ing. Jiří Alina, Ph.D.

České Budějovice 2018

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Iva KÁLALOVÁ**
Osobní číslo: **E16662**
Studijní program: **N6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Obchodní podnikání**
Název tématu: **Investice do dopravně bezpečnostního opatření ve vybrané aglomeraci**
Zadávající katedra: **Katedra ekonomiky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Hlavním cílem práce je posouzení investic do dopravně bezpečnostního opatření ve zvolené aglomeraci na základě analýzy současného stavu. Dílčím cílem je návrh opatření vedoucích ke zlepšení situace včetně posouzení možností investic do navržených opatření.

Osnova:

1. Úvod. Cíl práce
2. Literární rešerše
 - definování základních pojmů
 - přehled řešené problematiky
3. Metodika
4. Řešení a výsledky
 - vymezení aglomerace
 - posouzení investic do dopravně bezpečnostního opatření ve zvolené aglomeraci
 - posouzení dopravně bezpečnostního opatření ve zvolené aglomeraci
 - návrh opatření vedoucích ke zlepšení stávající situace
5. Závěr

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran

Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- Brinke, J. (1999). Úvod do geografie dopravy. Praha: Karolinum.
Brůhová-Foltýnová, H. (2009). Doprava a společnost: ekonomické aspekty udržitelné dopravy. Praha: Karolinum, 2009.
McCarthy, P. S. (2001). Transportation economics: theory and practice: a case study approach. Malden, Mass.: Blackwell Publishers.
Small, K. A., Verhoef, E. T. (2007). The economics of urban transportation. New York: Routledge.
Wokoun, R. (2007). Regionální rozvoj a jeho management v České republice. Praha: Oeconomica.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Jiří Alina, Ph.D.


Katedra ekonomiky

Datum zadání diplomové práce: 20. ledna 2017

Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2018


doc. Ing. Ladislav Rolínek, Ph.D.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
EKONOMICKÁ FAKULTA
Studentská 13 (25)
370 05 České Budějovice


Ing. Robert Zeman, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 1. března 2017

Prohlašuji, že svou diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Ve Zvěrkovicích dne 31.3.2018

.....

Podpis studenta

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala vedoucímu své diplomové práce, panu Ing. Jiřímu Alinovi, Ph.D., za jeho cenné rady a čas. Zároveň děkuji za odborné rady panu Ing. Martinovi Jáchymovi ze společnosti Akiprojekt s. r. o. a paní Ing. Vladimíře Hruškové ředitelce správy České Budějovice - Ředitelství silnic a dálnic ČR.

Obsah

1 ÚVOD.....	3
1.1 Cíle práce.....	3
2 PŘEHLED ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY.....	5
2.1 Doprava.....	5
2.1.1 Silniční doprava.....	6
2.2 Dopravní infrastruktura.....	7
2.3 Bezpečnostní opatření.....	8
2.4 Investice do dopravy.....	10
2.4.1 Národní zdroje.....	11
2.4.2 Fondy Evropské unie.....	14
2.4.3 Public Private Partnership.....	16
2.5 Nežádoucí aspekty silniční dopravy.....	17
2.5.1 Silniční dopravní nehody.....	17
2.5.2 Výpočet ztrát způsobených dopravními nehodami.....	19
2.5.3 Ukazatele dopravní nehodovosti.....	21
2.6 Strategie a metodiky zvyšování bezpečnosti provozu.....	22
2.7 Aglomerace.....	23
3 METODIKA.....	24
4 ŘEŠENÍ A VÝSLEDKY.....	26
4.1 Vymezení aglomerace – České Budějovice.....	26
4.1.1 Silniční doprava ve zvolené aglomeraci.....	26
4.2 Posouzení investice do dopravně bezpečnostního opatření ve zvolené aglomeraci....	28
4.2.1 Identifikační údaje investiční akce - Křižovatka silnice II/156 a III/00354, Mánesova, Lidická tř. - České Budějovice.....	29
4.2.2 Zhodnocení vlivu realizovaného opatření na bezpečnost.....	31
4.2.3 Ekonomické zhodnocení realizovaného opatření.....	35
4.3 Návrh dopravně bezpečnostního opatření.....	47
4.3.1 Identifikace křižovatek zatěžovaných vysokou intenzitou silniční dopravy.....	47
4.3.2 Porovnání ukazatelů relativní nehodovosti u zvolených křižovatek.....	49
4.3.3 Identifikace příčin dopravních nehod ve zvolené křižovatce.....	62
4.3.4 Návrh konkrétních opatření.....	63

4.3.5 Posouzení možností investic do navržených opatření.....	65
5. ZÁVĚR.....	66
I. Summary a keywords	68
II. Seznam použitých zdrojů.....	69
III. Seznam obrázků, tabulek, schémat a grafů.....	72
IV. Seznam příloh	74

1 ÚVOD

Doprava je v současnosti vnímána jako každodenní součást života. Její význam je nezpochybnitelný. Také proto je spjata s dynamickým rozvojem ovlivňujícím každého z nás. Nezbytným předpokladem tohoto rozvoje je vývoj dopravní infrastruktury, především dopravních cest a jejich vybavení. Dopravní infrastruktura může nabývat mnoha podob, ovšem vzhledem k rozsahu území, které je ve světě obsluhováno silniční dopravou, je nasnadě pochopit vztah mezi silniční infrastrukturou a aspekty, které se s sebou přináší.

Role dopravní infrastruktury ve vztahu ke zvolené aglomeraci je otázkou, která může vyvolávat jak pozitivní, tak negativní reakce. Pozitivní dopad představují především společenské a ekonomické přínosy, které jsou však vykoupeny zápornými externalitami na životní a sociální prostředí, související s jejím mohutným rozvojem. Příkladem externalit způsobených zejména silniční dopravou jsou bezpečnostní rizika jako jsou dopravní nehody, nadměrný hluk či znečištění emisemi. Také touto otázkou se zabývá dopravní politika, která zároveň přizpůsobuje svá strategická rozhodnutí aktuálním potřebám a specifikám potřeb zvoleného regionu (aglomerace) s cílem zajistit kontinuitu a dlouhodobou udržitelnost dalšího rozvoje dopravní infrastruktury.

Na dopravu je nutné pohlížet jako na otevřený systém interakcí mezi účastníky provozu, vozidly a infrastrukturou. Tento živý systém ovlivňuje úroveň bezpečnosti, která má vliv na nejzávažnější nežádoucí aspekt dopravy – nehodovost. Příčiny nehodovosti je možné nalézt jak na straně řidičů (chybný úsudek, nepozornost, riskantní způsob jízdy apod.), tak na straně technického řešení komunikace a jejího bezprostředního okolí. Dopravní nehody s sebou přinášejí nejen ekonomické ztráty, ale především ztráty na lidském zdraví a životech. Z hlediska těchto ztrát lze uvažovat o bezpečnostních opatřeních jako investici, jejíž návratnost lze vyčíslit.

1.1 Cíle práce

Hlavním cílem práce je posouzení investic do dopravně bezpečnostního opatření ve zvolené aglomeraci na základě analýzy současného stavu. Dílčím cílem je návrh opatření vedoucích ke zlepšení situace včetně posouzení možností investic do navržených opatření.

V přehledu řešené problematiky budou vymezeny základní pojmy vztahující se k tématu práce a obecněji popsány možnosti investic do dopravně bezpečnostního opatření.

Postup získávání a zpracování dat vedoucích k naplnění cílů práce bude podrobněji popsán v kapitole Metodika.

Ve vlastním řešení a výsledcích práce bude konkrétně vymezeno zkoumané území, na které je diplomová práce zaměřena. Po bližším seznámení se silniční dopravou ve zvolené aglomeraci bude vytipována, a následně posouzena konkrétní investice do dopravně bezpečnostního opatření. Posouzení investice do opatření se uskuteční na základě získaných a zpracovaných dat, která se týkají dopravní nehodovosti a souvisejících ekonomických ztrát.

Pro naplnění dílčího cíle práce bude provedena komparace ukazatelů relativní nehodovosti na základě získaných dat u zvolených křižovatek. U křižovatky s nejvyšší relativní nehodovostí budou navržena bezpečnostní opatření vedoucích ke zlepšení situace včetně posouzení možností investic do těchto opatření.

2 PŘEHLED ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

V následující kapitole budou vymezeny základní pojmy související s tématem diplomové práce, tedy silniční dopravou, zejména pak se zaměřením na bezpečnostní opatření a investice do těchto opatření.

2.1 Doprava

Doprava je charakterizována jako činnost spjatá s cílevědomým přemísťováním osob a hmotných předmětů v nejrůznějších objemových, časových a prostorových souvislostech za použití různých dopravních prostředků a technologií. (Zelený, 2007)

Doprava představuje jednu z nejrozsáhlejších sfér ekonomiky a je zároveň hmotným představitelem, předpokladem a nezbytným prostředkem společenské geografické dělby práce ve vnitrostátním i mezinárodním měřítku. Činnost, kterou vykonává je materiálním základem celého systému vnitroblastních, mezioblastních a mezinárodních územně ekonomických vztahů. (Brinke, 1999)

Doprava plní několik funkcí. Kromě své dominantní funkce, která spočívá v přemísťování zboží a osob, má doprava jako součást infrastruktury další funkce. K nim patří např. funkce:

- stimulační (investice do dopravní infrastruktury iniciují oživení ekonomiky),
- sociálně stabilizační (doprava má značnou sociálně politickou dimenzi, poruchy v dopravním systému významně porušují stabilitu i vývoj celé ekonomiky a společnosti),
- substituční (využívá se k ovlivňování struktury spotřeby i její velikosti, např. v souvislosti s nabídkou dalších služeb zájezdy, rekreace. Současná komunikační technika naopak záporně ovlivňuje (jakožto substitut) dopravu)
- komplementární, která je převážně její dominantní funkcí.

(Eisler, 2005)

Jak uvádí Brůhová-Foltýnová (2009), existuje řada přístupů, jak druhy dopravy klasifikovat. Nejčastěji se používá rozdělení dopravy podle prostoru, v jakém se nachází její dopravní cesta viz následující schéma.

Schéma 1: Klasifikace dopravy

pozemní	silniční	
	železniční	
	nemotorová	cyklistická
		pěší
vodní	vnitrozemská	
	příbřežní	
	námořní	
letecká		

Zdroj: Vlastní zpracování podle Foltýnové - Brůhové (2009)

2.1.1 Silniční doprava

Podle § 2 zákona č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích *"je pozemní komunikace dopravní cesta určená k užití silničními a jinými vozidly a chodci, včetně pevných zařízení nutných pro zajištění tohoto užití a jeho bezpečnosti."*

Pozemní komunikace se dělí na tyto kategorie:

a) dálnice,

b) silnice

- silnice I. třídy, která je určena zejména pro dálkovou a mezistátní dopravu,
- silnice II. třídy, která je určena pro dopravu mezi okresy,
- silnice III. třídy, která je určena k vzájemnému spojení obcí nebo jejich napojení na ostatní pozemní komunikace.

c) místní komunikace,

d) účelová komunikace.

Podle § 9 zákona o pozemních komunikacích je vlastníkem dálnic a silnic I. třídy, tedy i rychlostních silnic, stát. Vlastníkem silnic II. a III. třídy je kraj, na jehož území se tyto silnice nacházejí. Vlastníkem místních komunikací jsou obce, na jejichž území se místní

komunikace nacházejí. Vlastníkem účelových komunikací jsou právnické nebo fyzické osoby. Tento zákon stanovuje mj. práva a povinnosti vlastníka v péči o pozemní komunikace. Prováděcí vyhláška Ministerstva dopravy ČR k zákonu pak vymezuje podrobnosti k péči vlastníka o dálnice, silnice a místní komunikace a způsob jejich evidence.

Jak uvádí McCarthy (2001) výkony silniční dopravy rostou rychleji než výkony ostatních druhů dopravy. Pernica a kol. (2001) doplňují, že kapacita silniční infrastruktury je však na mnoha místech na hranici vytižení, především v oblastech, kde vzhledem ke koncentraci obyvatelstva, ekonomických aktivit a prostorových omezení je řešení zvláště obtížné. S růstem silniční dopravy je spojeno rostoucí ekologické zatížení prostředí, rizikovost provozu a snižování pozitivních efektů, jež plynou z výhod silniční infrastruktury. Hlavní příčina je spatřována v nadměrné, uměle zvyšované poptávce a v suboptimálních rozhodnutích uživatelů silniční infrastruktury. Uživatelé neplatí její úplné náklady a těží ze silniční sítě jako z veřejného statku, čímž je vyvoláváno trvalé napětí mezi potřebou kapacit, úhradou jejich nákladů a vyvolaným růstem poptávky.

Česká republika má ve srovnání s ostatními státy Evropy jednu z nejhustších dopravních sítí, zejména železniční a silniční. O hustotě silniční sítě, můžeme tvrdit, že je srovnatelná se státy Evropské unie, ovšem z hlediska kvality existují zřejmé rozdíly. Největší problém spočívá v technickém stavu, který je velmi zanedbaný. Rozvoj dopravní infrastruktury spočívá nejen v budování nových sítí, ale také v kvalitní obnově a údržbě stávajících komunikací. Vysoká úroveň dopravní infrastruktury znamená důležitý příliv investic do regionů a celého státu. (Wokoun, 2007)

2.2 Dopravní infrastruktura

Dopravní infrastrukturou se pro účely zákona 416/2009 Sb. o urychlení výstavby dopravní, vodní a energetické infrastruktury rozumí

„a) stavby dálnic nebo silnic I. třídy nebo stavby s nimi související,

b) stavby dráhy celostátní nebo stavby s nimi související,

c) další stavby dopravní infrastruktury nebo stavby s nimi související umístované v plochách nebo koridorech vymezených v platné politice územního rozvoje, nebo

d) v územně plánovací dokumentaci vymezené veřejně prospěšné stavby dopravní infrastruktury nebo stavby s nimi související.“

Jak uvádí Pernica a kol. (2001), dopravní infrastruktura může být nazírána jako soubor dopravních sítí, jejich vybavení nejrůznějšími stavbami a zařízeními, a dopravních prostředků, jež se na síti pohybují. V tomto pojetí je dopravní infrastruktura pojmem, který je více méně ekvivalentní se souhrnem věcných prvků, jež charakterizují dopravu a mění se pod vlivem chování a ekonomických rozhodnutí jednotlivých skupin subjektů.

Oproti tomu Tarenteva a kol. (2016) definují regionální dopravní infrastrukturu jako systém interakce subjektů jako je Ministerstvo Dopravy (železniční, silniční, letecké, potrubí, námořní a vnitrozemské vodní dopravy), logistické infrastruktury (železnice, nákladní terminály, terminály pro cestující a stanice, námořní a říční přístavy, dopravní koridory, technická zařízení, logistická centra, atd.) a finančních nástrojů, které jsou poskytovány pro potřeby prostorových ekonomických struktur a kterými se snaží dosáhnout synergického efektu.

2.3 Bezpečnostní opatření

Při definování pojmu “bezpečnostní opatření“ je možné setkat se u různých autorů s odlišným pojetím, společně se však autoři shodují, že se jedná o taková opatření, která zvyšují dopravní bezpečnost a snižují nehodovost, jak je mimo jiné uvedeno v definici podle Andrese.

Andres a kol. (2001) definují dopravně – bezpečnostní opatření jako soubor navržených opatření, které mají za cíl snížit dopravní nehodovost v nehodových lokalitách nebo místech. Nehodové místo, je takové, kde dochází k dopravním nehodám, přičemž za nehodová lokalita je plocha s více nehodovými místy.

Paleta možných opatření ke zvýšení bezpečnosti silničního provozu je velmi široká. Pro zajištění maximální účinnosti je však třeba vycházet z vyhodnocených bezpečnostních rizik v dané lokalitě a návrh opatření soustředit na eliminaci hlavních rizik. Navržená opatření lze typově rozdělit do 3 skupin:

- úpravy dopravního značení a zařízení,
- stavební úpravy,

- ostatní technická opatření.

Úpravy dopravního značení a zařízení

Častými typy navržených úprav dopravního značení a zařízení jsou například:

- zvýraznění vyznačení místa a průběhu směrového oblouku, případně s doplněním svodidel,
- zvýraznění povinnosti dát přednost v jízdě, a zejména výrazné vyznačení začátku kolizní plochy,
- vyloučení předjíždění v prostoru křižovatek,
- usměrnění pohybu vozidel v prostoru křižovatek vodorovným dopravním značením, a případně vložím ostrůvků z betonových svodidel,
- zvýraznění vyznačení přechodu pro chodce, vyloučení parkování v jeho rozhledovém poli, rozdělení dlouhých přechodů vložím středního ostrůvku z betonových svodidel,
- v odůvodněných případech nahrazení přechodu pro chodce místem pro přecházení.

Stavební úpravy

Ze stavebních úprav nejčastěji navrhujeme tato opatření:

- přestavba křižovatek – z důvodu jejich nedostatečné kapacity nebo nedostatečných rozhledových poměrů (nejčastěji z průsečné nebo stykové na okružní, ale např. i z okružní na světelně řízenou),
- celková přestavba průjezdních úseků silnic,
- doplnění veřejného osvětlení.

Ostatní technická opatření

Z pestré skupiny dalších opatření, která jsou při řešení nehodových lokalit navrhována, stojí za zmínku zejména:

- zlepšení protismykových vlastností vozovky,
- zajištění funkčnosti odvodnění komunikace,
- úprava řízení provozu světelnou signalizací (úprava délky provozní doby, zrušení kolizních směrů při levém odbočení),

- odstranění vegetace (pevná překážka nebo překážka v rozhledu) a případně dalších překážek bránících rozhledu v rozhledových polích křižovatek (i mimo silniční pozemky) a v odůvodněných případech i na vnitřní straně směrových oblouků,
- instalace pevných radarových stanovišť (s informativní, nebo i s represivní funkcí), instalace zařízení pro kontrolu jízdy na červenou.

V některých nehodových lokalitách jsou bezpečnostní rizika takového charakteru, že je lze uspokojivě řešit pouze rozsáhlými stavebními úpravami lokality. To se týká především křižovatek a také průjezdních úseků silnic obcemi. Vzhledem k omezeným finančním možnostem vlastníků komunikací lze v těchto případech najít kromě dlouhodobého řešení pomocí stavebních úprav (investiční) i provizorní opatření, které by umožnilo urychleně dosáhnout alespoň částečného zlepšení bezpečnostní situace (provozní). (EDIP, s.r.o. dopravní inženýrství, n.d.)

Během přípravy, výstavby a údržby pozemní komunikace se nabízí řada nástrojů, jejichž aplikace snižuje riziko vzniku dopravních nehod (popř. zmírňuje jejich následky) souvisejících s utvářením pozemní komunikace. Tyto nástroje je možné rozdělit do dvou základních skupin:

1. Proaktivní nástroje — jejich cílem je odhalit faktory související se vznikem dopravních nehod před tím, než se na pozemní komunikaci nehody objeví a navrhnout nápravná opatření k zabránění vzniku nehod (tzn. prevence vzniku dopravních nehod) nebo snížení jejich následků.
2. Reaktivní nástroje — jejich cílem je odhalit faktory související se vznikem dopravních nehod pomocí analýzy dopravních nehod, které se na pozemní komunikaci již staly. Náprava stávajícího stavu je následně provedena návrhem vhodného nápravného opatření.

(Centrum dopravního výzkumu, v.v.i, 2018)

2.4 Investice do dopravy

Investice do dopravního sektoru rostou. Potřeba růstu investic se pro období příštích deseti let jeví jako dvojnásobek stávajícího objemu, pro další desetiletí růst objemu prostředků si ani experti netroufají uvést: problém není ani tak v absolutním nedostatku

prostředků (příjmy ze sektoru dopravy ve formě daní z pohonných hmot, z vozidel a z dalších poplatků se vracejí jenom z části zpět do dopravy - údaje se různí, ale odhadem asi pouze z jedné třetiny) jako spíše v nevyváženosti dopravního sektoru a v chování uživatelů dopravní infrastruktury, jež se ve svých důsledcích vzdaluje od ekonomického optima. Výlučně bilanční vyváženost mezi příjmy a výdaji finančních prostředků k rovnováze nevede. (Pernica a kol., 2001)

V zájmu ekonomické racionality je nutno vnášet do dopravního sektoru trvalou praxi kvantifikace kladných i záporných vlivů a účinků (v širším slova smyslu prospěchů a ztrát) a s ní spjaté zásady redistribuce těchto účinků mezi různé uživatele, jakož i mezi neuživatele. Smyslem je, aby narůstající náklady hradili ti, kteří je vyvolávají. (Pernica a kol., 2001)

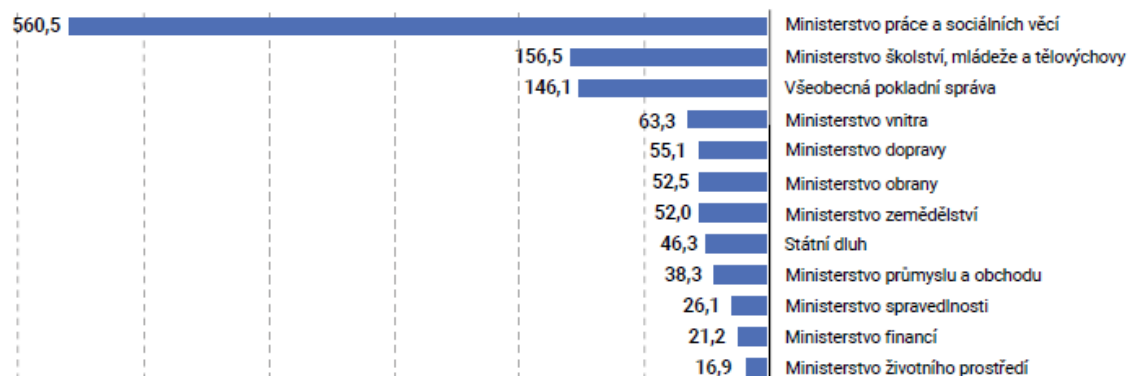
2.4.1 Národní zdroje

Státní rozpočet

Státní rozpočet má podobu zákona (např.: Zákon č. 400/2015 Sb. o státním rozpočtu České republiky na rok 2016). Zákon o státním rozpočtu navrhuje vláda a schvaluje Poslanecká sněmovna Parlamentu České republiky. Státní rozpočet představuje plán finančního hospodaření státu na daný rozpočtový rok, kterým se zajišťuje plnění ekonomických, sociálních a politických funkcí státu. Jeho prostřednictvím vláda realizuje hospodářskou politiku a uskutečňuje své programové priority. Státní rozpočet je centralizovaným peněžním fondem a představuje bilanci příjmů a výdajů státu na daný rozpočtový rok, který je shodný s rokem kalendářním. Příjmová strana rozpočtu obsahuje informace o tom, z jakých zdrojů vláda plánuje tyto aktivity státu financovat, tj. z daní, poplatků či jiných příjmů. Výdajová strana rozpočtu informuje o tom, kolik stát vydává na financování jednotlivých aktivit státu jako například na školství, zdravotní péči, důchody, obranu aj. Jednotlivé příjmy a výdaje státního rozpočtu se dále člení podle jednotlivých kapitol (Obrázek 1), vyjadřující okruh působnosti a odpovědnosti jednotlivých ústředních orgánů státní správy, jako jsou především ministerstva – za oblast dopravy pak Ministerstvo dopravy. (Ministerstvo financí, 2017)

Úhrnná bilance příjmů a výdajů státního rozpočtu pro rok 2017 je tvořena celkovými příjmy státního rozpočtu ve výši 1 249 272 180,- Kč a výdaji ve výši 1 309 272 037 180,- Kč při schodku 60 000 000 000,-Kč. (Ministerstvo financí, 2017)

Obrázek 1: Pořadí celkových výdajů kapitol státního rozpočtu na rok 2017 v mld. Kč



Zdroj: Ministerstvo financí (2017)

Státní fond dopravní infrastruktury

Státní fond dopravní infrastruktury je právnickou osobou, v působnosti Ministerstva dopravy, jenž poskytuje prostředky pro rozvoj, výstavbu, údržbu a modernizaci silnic a dálnic, železničních dopravních cest a vnitrozemských vodních cest. Příjmy fondu pro dopravní infrastrukturu plynou zejména ze silniční daně, spotřební daně z uhlovodíkových paliv a maziv a z dálničních poplatků. Část financí je poskytována také evropskými fondy. V čele fondu stojí ředitel, hlavním výkonným orgánem je devítičlenný výbor. Všichni jeho členové, jsou jmenováni vládou na dobu čtyř let. Kontrolním orgánem fondu je dozorčí rada, jejíž pět členů je voleno poslanci na čtyřleté období. (Státní fond dopravní infrastruktury, n.d.)

Státní fond dopravní infrastruktury (SFDI) je největším státním fondem co do objemu finančních prostředků v ČR. Rozpočet SFDI tvoří příjmy a výdaje včetně převodů z předchozích let. (Ministerstvo financí, 2017)

Rozpočet Státního fondu dopravní infrastruktury na rok 2018 a střednědobý výhled na roky 2019 a 2020 byl schválený Poslaneckou sněmovnou Parlamentu České republiky. S ohledem na legislativně náročný, zdoluhavý a složitě predikovatelný proces přípravy dopravních staveb koncipován tak, aby umožňoval v maximální možné míře zajistit flexibilní financování investičních akcí v návaznosti na dokončení jejich přípravy, vysoutěžení a uzavření smlouvy na realizaci jednotlivých akcí. Rozpočet roku 2018 vychází ze směrných čísel Ministerstva financí ČR v celkové výši 53,8 mld. Kč národních

zdrojů. Se zapojením prostředků EU ve výši 18,7 mld. Kč (včetně nespotřebovaných nároků) činí pro rok 2018 celková výše rozpočtu 72,5 mld. Kč. (Státní fond dopravní infrastruktury, n.d.)

Ředitelství silnic a dálnic ČR

Ředitelství silnic a dálnic ČR (ŘSD) je státní příspěvková organizace zřízená Ministerstvem dopravy ČR na základě Zřizovací listiny. Základním předmětem činnosti je hospodaření s dálnicemi a silnicemi I. třídy, zabezpečení správy, zabezpečení údržby a oprav dálnic a silnic I. třídy a zabezpečení výstavby a modernizace dálnic a silnic I. třídy. Údržba dálnic I. třídy a části dálnic II. třídy je přímo zajišťována ŘSD ČR ze středisek správy a údržby dálnic (SSÚD), která vykonávají správu a údržbu svěřeného úseku komunikace a jeho součástí, udržují je ve stavu odpovídajícím určenému účelu, zajišťují výkon letní a zimní údržby svěřeného úseku komunikace. Dále zabezpečují informační službu o sjízdnosti svěřeného úseku, dbají na bezpečnost provozu a dopravy, předkládají návrhy na jejich zlepšení a účastní se jejich projednávání s policií ČR. (Ředitelství silnic a dálnic ČR, 2015)

Činnost organizace je financována z příspěvku poskytovaného Státním fondem dopravní infrastruktury (dále také „SFDI“) na smluvním základě, ze státního rozpočtu České republiky, ze zdrojů mezinárodních institucí, případně z dalších finančních zdrojů. Organizace je příslušná hospodařit s majetkem České republiky v rozsahu, který vyplývá ze zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, v platném znění a jeho prováděcích předpisů. (Ředitelství silnic a dálnic ČR, 2015)

Důležitou činností ŘSD ČR je také zabezpečení vymezení úkolů, vyplývajících ze zavedení poplatku za užívání dálnic a silnic dálničního typu podle zákona č. 134/1994 Sb., kterým se mění a doplňuje zákon č. 135/1961 Sb., o pozemních komunikacích (silniční zákon), ve znění pozdějších předpisů, a zákon České národní rady č. 200/1990 Sb., o přestupcích, ve znění pozdějších předpisů. (Státní fond dopravní infrastruktury, 2015)

Územní samospráva

K veřejnoprávním korporacím realizujícím samosprávu územní patří na vyšší úrovni kraje a na nižší úrovni pak obce, jako základní jednotky územní samosprávy. Územní samospráva je charakteristická ve spravování záležitostí, které jsou vázány k určitému

vymezenému teritoriu a k osobám zde žijícím. Jejich právo na samosprávu je zakotveno v Ústavě a dále je podrobněji vymezeno zejména v zákoně č. 128/2000 Sb., o obcích, a v zákoně č. 129/2000 Sb., o krajích. Samosprávné celky vytvářejí vlastní orgány, jejichž prostřednictvím je výkon samosprávy uskutečňován. (Kadeřábková & Peková, 2012)

Krajský úřad povoluje zvláštní užívání silnic II. a III. třídy formou přepravy zvláště těžkých nebo rozměrných předmětů a vozidel, rozhoduje o zařazení pozemní komunikace do kategorií silnic II. a III. třídy a o změnách těchto kategorií, vykonává působnost silničního správního úřadu a speciálního stavebního úřadu ve věcech silnic I. třídy. (Ředitelství silnic a dálnic ČR, 2015)

Obecní úřady s rozšířenou působností vykonávají působnost speciálního stavebního úřadu ve věcech silnic II. a III. třídy a působnost silničního správního úřadu ve věcech silnic s výjimkou věcí, o kterých rozhoduje Ministerstvo dopravy nebo orgán kraje v přenesené působnosti, projednávají přestupky na dálnicích a silnicích, vykonávají působnost speciálního stavebního úřadu ve věcech místních komunikací a veřejně přístupných účelových komunikací v obcích, které nejsou podle zvláštních předpisů pověřeny výkonem působnosti obecního stavebního úřadu. (Ředitelství silnic a dálnic ČR, 2015)

2.4.2 Fondy Evropské unie

Operační program Doprava

Finanční podpora z fondů Evropské unie pro sektor dopravy v České republice je pro období 2014-2020 realizována zejména prostřednictvím Operačního programu Doprava (dále jen OP Doprava). OP Doprava je z hlediska objemu finančních prostředků největším operačním programem v České republice – připadá na něj cca 4,7 mld. EUR. Svým zaměřením navazuje na OP Doprava 2007 – 2013. (Ředitelství silnic a dálnic ČR, 2015)

OP Doprava přispívá k plnění Dohody o Partnerství v rámci strategického cíle „Rozvoj dopravní a technické infrastruktury a ochrana životního prostředí“, priority pro financování „Udržitelná infrastruktura umožňující konkurenceschopnost ekonomiky a odpovídající obslužnost území.“ Východiskem pro formulaci OP Doprava je Dopravní politika ČR pro období 2014-2020 s výhledem do roku 2050 a další návazné strategické dokumenty, především Dopravní sektorové strategie, 2. fáze (Střednědobý plán rozvoje

dopravní infrastruktury s dlouhodobým výhledem do roku 2050). Tyto dokumenty stanovují základní strategické priority, k jejichž naplňování bude OP Doprava přispívat.

Hlavním tematickým cílem je Podpora udržitelné dopravy a odstraňování překážek v klíčových síťových infrastrukturách. V rámci tohoto tematického cíle jde zejména o:

- dokončení páteřní infrastruktury a napojení regionů na síť TEN-T
- zlepšení po stránce kvality a funkčnosti
- odstranění přetrvávajících úzkých míst v klíčové infrastruktuře
- podporu udržitelné mobility s důrazem na města

(Ředitelství silnic a dálnic ČR, 2015)

Integrovaný regionální operační program

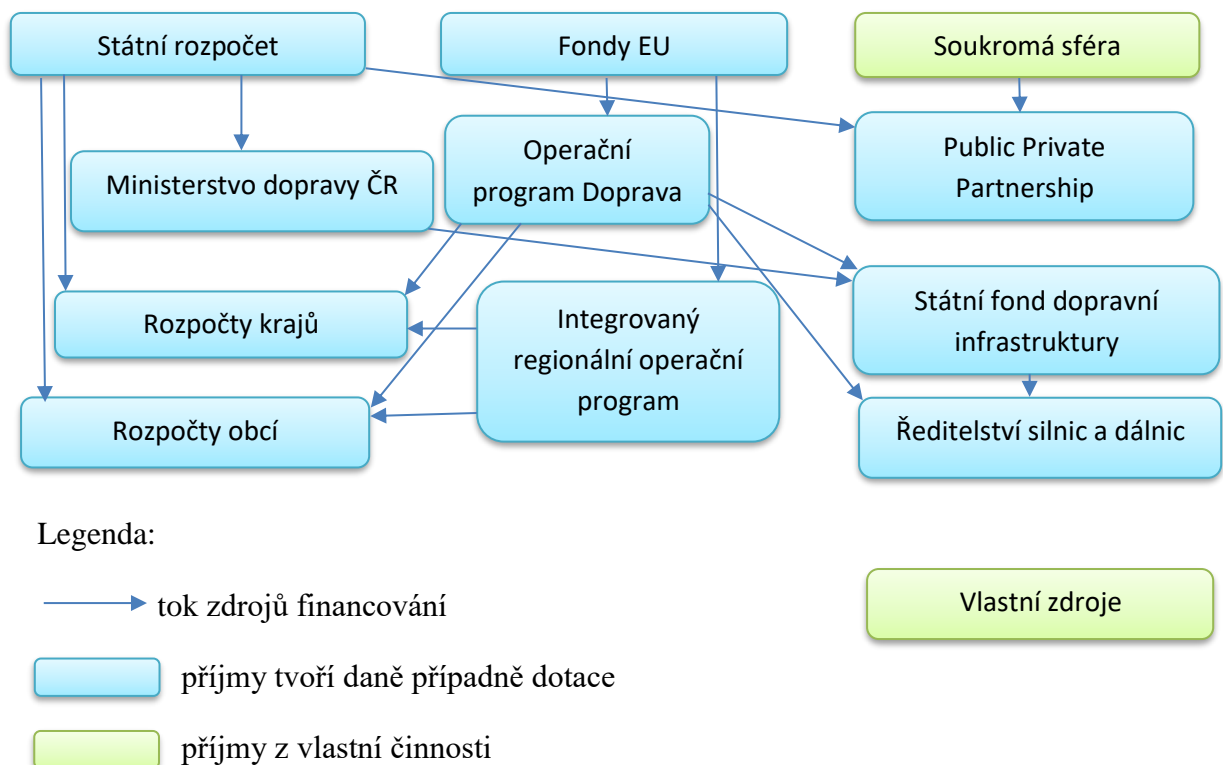
Integrovaný regionální operační program (IROP) byl schválen Evropskou komisí 4. června 2015. Čeští žadatelé z něj mohou získat přibližně 144 miliard korun. IROP je široce zaměřený program směřující k podpoře rozvoje konkurenceschopnosti, infrastruktury, veřejné správy a dalších oblastí. Hlavními oblastmi jsou silnice II., případně III. třídy, dopravní obslužnost, Integrovaný záchranný systém, tzv. e-government a územní plánování měst a obcí a jiné. V IROP jsou využívány integrované nástroje, které představují způsob, jak koncentrovat prostředky EU ve specifických typech území a tím podpořit další rozvoj těchto oblastí. Konkrétně se jedná se o Integrované územní investice (ITI), Integrované plány rozvoje území (IPRÚ) a Komunitně vedeného místního rozvoje (CLLD). Nositelé integrovaných nástrojů, tj. příslušná města či místní akční skupiny (MAS), musí nejprve pro své území zpracovat integrovanou strategii, jejíž součástí bude vymezení priorit, které mají být jejím prostřednictvím financovány. Integrované strategie přitom umožní financovat aktivity z různých prioritních os, jednoho či více operačních programů. Specifickým nástrojem v realizaci udržitelného rozvoje měst představují Integrované plány rozvoje území (IPRÚ), takový plán rozvoje mají mimo jiné České Budějovice. Jedná se o aglomerace krajských měst a jejich zázemí, které jsou regionálními póly růstu s přirozeným spádovým územím. IPRÚ by mělo postihnout problémy a potřeby vymezeného území a cíle a priority z nich vycházející (včetně investičních a neinvestičních záměrů). (Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, 2012)

2.4.3 Public Private Partnership

Příkladem spolupráce mezi veřejným a soukromým sektorem je dle Wendlera (2006) tzv. Public Private Partnership. Termín "Public Private Partnership" (PPP) se používá pro dlouhodobou spolupráci ve formě smlouvy mezi veřejným a soukromým sektorem ekonomiky, pro služby, které jsou v rámci veřejného rozsahu povinností. Zdroje potřebné pro realizaci "Public Private Partnership" (většinou infrastrukturní projekty) jsou zadány v jednom projektu, kde jsou existující rizika sdílena proporcionálně a nákladově výhodně partnerů jednotlivé kompetence pro řízení rizik.

Závěrečné shrnutí této podkapitoly představuje Schéma 2, které zachycuje pohyb zdrojů financování dopravního sektoru od vyšších složek systému k nižším na principu decentralizace a subsidiarity.

Schéma 2: Pohyb zdrojů financí v dopravním sektoru



Zdroj: Vlastní zpracování podle Ministerstva financí, Ředitelství silnic a dálnic, Státního fondu dopravní infrastruktury, Ministerstva pro místní rozvoj

2.5 Nežádoucí aspekty silniční dopravy

Jak uvádí Toušek (2009) realizace přepravy po silnici je nejčastěji spojována se soustavným znečišťováním životního prostředí a systematickým vyčerpáváním přírodních zdrojů. Mezi nejzávažnější nežádoucí projevy patří:

- emise škodlivin do ovzduší
- dopravní nehody s následky na zdraví účastníků provozu různě závažného charakteru
- úroveň hluku
- úroveň vibrací — na vibracích se podílí zejména těžká nákladní vozidla;
- znečištění životního prostředí toxickými látkami v důsledku úniků přepravovaných nebezpečných látek
- odpady — tzn. vyřazená vozidla, pneumatiky, oleje, chladicí kapaliny, posypový materiál apod.
- kongesce, tj. zhušťování dopravy v důsledku akutního nedostatku kapacity dané dopravní cesty
- zábor zemědělské půdy na výstavbu silničních komunikací a přidružených ploch, dále na parkování vozidel, stavbu dopravních závodů, autoservisů, garáží atd.

Značné logistické výhody silniční přepravy jsou vyváženy náklady na zdravotní péči odstraňování následků havárií, náklady na stavební úpravy obytných zón podél dopravních tepen (protihlukové stěny, obchvaty městských aglomerací) apod. Primárně je tedy třeba věnovat se prevenci vzniku negativních externalit, resp. jejich účelnému omezování. (Toušek, 2009)

2.5.1 Silniční dopravní nehody

Významným jevem narušujícím bezpečnost dopravy jsou dopravní nehody. Dopravní nehodovost dostává s rozvojem dopravního sektoru novou, závažnější dimenzi. Růst počtu silničních dopravních prostředků, přetížení silničních sítí, růst intenzity dopravy ve městech a všeobecný nárůst počtu řídičských oprávnění staví na prvé místo v nehodovosti nehody silniční. Bezpečnostní aspekty nejsou jen otázkou příčin a následků, ale ve stále

větší míře potřebou prevence. Bezpečnost dopravy je v principu ovlivňována třemi základními prvky:

- a) selhání lidského činitele – jde o nejdůležitější, v současné době nejzranitelnější prvek
- b) selhání dopravního prostředku – výkon řidiče je ovlivněn stavem a konstrukcí vozidla
- c) stavu prostředí – jde především o:
 - přírodní podmínky — ovlivňují režim jízdy, mění se v závislosti na ročních obdobích; negativní vlivy prostředí lze ovlivnit vhodným stavebním uspořádáním, umělým osvětlením, údržbou a avizováním výskytu přirozených překážek řidičům
 - komunikace, její prostorové a stavební charakteristiky; silnice se nesmí stát základní příčinou nehody, nesmí řidiči zadat příčinu k nepozornosti, při jejím budování je nutno respektovat její homogenitu, spolehlivé optické vedení přechodových úseků, povrchové vlastnosti
 - dopravní podmínky ovlivňující vzájemné chování vozidel; patří sem jednak charakteristiky silničního provozu (intenzita, hustota, skladba vozidel), jednak organizace a řízení silničního provozu (pravidla, regulační opatření, podmínky pro provoz dopravních prostředků)

(Zelený, 2007)

Podle § 47 zákona č. 361/2000 Sb. je „*dopravní nehoda událost v provozu na pozemních komunikacích, například havárie nebo srážka, která se stala nebo byla započata na pozemní komunikaci a při níž dojde k usmrcení nebo zranění osoby nebo ke škodě na majetku v přímé souvislosti s provozem vozidla v pohybu.*“

Podle Touška (2009) u 95 % dopravních nehod se na nehodě podílí lidský faktor, tj. nějaká forma chyby, které se řidič, chodec nebo cyklista dopustil.

Pernica a kol. (2001) uvádí, že bezpečností dopravy rozumíme stav optimálního fungování dopravního systému bez konfliktních situací a narušení plynulosti a organizace provozu. Jde o specifickou dimenzi moderní dopravy, z části tkvící v subjektivních kvalitách uživatelů dopravních prostředků, zčásti však i v objektivních podmínkách a předpokladech dopravního provozu. Aspekt bezpečnosti prolíná jak ekologickou problematikou dopravy (přeprava nebezpečných látek), tak i problematikou infrastrukturalní (zajištění podmínek bezpečného pohybu dopravních prostředků po dopravní cestě, snížení rizik z následků dopravních nehod).

Centrum dopravního výzkumu, v.v.i. (2017) uvádí, že za nehodou ale může stát také nevhodná dopravní infrastruktura. Příklady nejčastějších nedostatků jsou:

- nevhodné uspořádání křižovatek
- špatný stav (např. nevhodná drsnost) nebo sklon vozovky
- vyjeté koleje
- nepřesné dopravní značení
- nedostatečné osvětlení přechodu pro chodce
- nebezpečné pevné překážky, jako jsou sloupy, stromy, betonové propustky a další

Přitom přibližně 30-35 procent kritických míst lze reálně v krátkém čase napravit. Často jde o jednoduchá, nízkonákladová opatření. Někdy stačí pouze několik metrů svodidel a nehoda nemusí skončit tragicky. O svých nálezech proto tým hloubkové analýzy dopravních nehod informuje také místní samosprávu nebo správce komunikací a doporučí jim, co změnit.

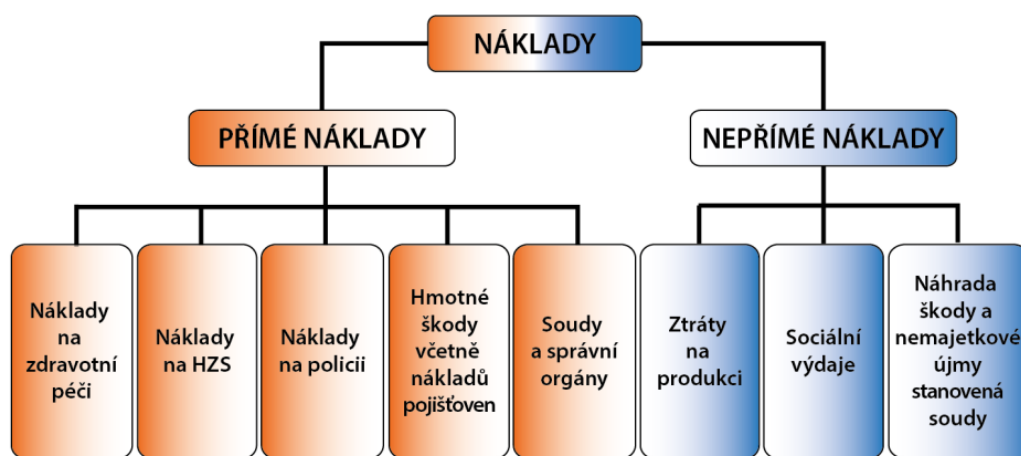
2.5.2 Výpočet ztrát způsobených dopravními nehodami

Pro výpočet ztrát se používá metoda založená na propočtovém ocenění ekonomických následků dopravní nehodovosti nazývaná „Ztrátová metoda“. Dle Metodiky výpočtu ztrát z dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích ji provádí Centrum dopravního výzkumu. Jsou do ní započítány náklady na zdravotní péči účastníka dopravní nehody, práci dopravních policistů, hasičů, soudců i lidí ze státní správy. Promítají se zde také škody pojišťoven a odškodnění pro oběti dopravních nehod. Stát přichází o hospodářský přínos zraněné nebo usmrčené osoby, a naopak musí investovat do jejího zdravotního a sociálního zabezpečení. Proto se hovoří o celospolečenských ztrátách. (Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., 2018)

Náklady se dělí na dvě skupiny – přímé a nepřímé, jak znázorňuje Schéma 3. První skupinu tvoří náklady na samotnou dopravní nehodu a její následky, tedy náklady na její odstranění a zajištění bezpečnosti. Jedná se rovněž o náklady na záchranné složky, ale také o náklady pojišťovny nebo léčení samotné. Daleko větší částku tvoří náklady nepřímé. Jde především o ztráty na produkci a sociální výdaje. Ty zahrnují náklady na nemocenské, invalidní důchody a důchody vdovské, vdovecké či sirotčí. Podstatnou částí je však ztráta na produkci, která zahrnuje například náklady v situaci, kdy bude daná

osoba usmrcena nebo zraněna v důsledku dopravní nehody a nebude schopna vyprodukovat takové množství HDP, jako kdyby se nehoda nestala. Výpočet nezahrnuje další mimoekonomické ztráty, mezi které patří např. psychická újma spojená se ztrátou člena rodiny, bolestné, ale i dopad na životní prostředí. Tyto položky je možné ocenit prostřednictvím kontingenčních oceňovacích metod. (Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., 2013)

Schéma 3: Náklady zahrnované do výpočtu ztrát z dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích



Zdroj: Centrum dopravního výzkumu (2018)

Metodika výpočtu bývá pravidelně aktualizována s cílem zpřesnění jednotlivých nákladových položek, které do výpočtu vstupují.

K získání větší míry podrobnosti a tím i lepší vyčíslení škod je vhodné náklady a ztráty dále členit dle druhu následků:

se smrtelným zraněním – ze usmrcenou osobu se považuje osoba, která zemře na místě nehody nebo do 30 dnů po nehodě

s těžkým zraněním – jedna nebo více osob je vážně zraněna (závažnost určuje lékař)

s lehkým zraněním – nedojde k úmrtí ani k vážnému zranění, osoba je zraněna lehce (závažnost určuje lékař)

pouze s hmotnou škodou – není nikdo zraněn, ale dojde k poškození vozidla nebo majetku

Dle výše uvedeného členění závažnosti dopravních nehod jsou identifikovány a kvantifikovány nákladové položky. (Valach & Daňková, 2013)

2.5.3 Ukazatele dopravní nehodovosti

Ukazatel relativní nehodovosti je nejběžněji užívaným kritériem pro hodnocení bezpečnosti nebo naopak nebezpečnosti určité pozemní komunikace. Tento ukazatel vypovídá především o pravděpodobnosti vzniku nehody na daném úseku komunikace, a to ve vztahu k jízdnímu výkonu. Jednotkou je počet nehod na 1 mil. vozokilometrů. Jedná se o ukazatel relativní a jeho vypovídací schopnost je velmi dobrá, avšak operuje pouze s absolutními počty dopravních nehod a nikoli s jejich závažností. (Andres a kol., 2001)

Pro mezikřižovatkové úseky je ukazatel relativní nehodovosti dán vztahem:

$$R = \frac{N_0}{365 * I * L * t} * 10^6 \quad (1)$$

a pro křižovatky:

$$R = \frac{N_0}{365 * I * t} * 10^6 \quad (2)$$

kde: R - hodnota ukazatele relativní nehodovosti (počet nehod / mil. vozkm a rok)

N_0 - celkový počet nehod ve sledovaném období

I - průměrná denní intenzita provozu (voz/24 hod)

L - délka úseku (km)

t - sledované období (roky)

Hodnoty ukazatele se obvykle pohybují v rozmezí 0,1 – 0,9. Vyšší hodnoty již poukazují na drobné nedostatky z hlediska bezpečnosti provozu, hodnoty vyšší než 1,6 pak na nedostatky zásadní. (Andres a kol., 2001)

2.6 Strategie a metodiky zvyšování bezpečnosti provozu

Ačkoliv neexistuje jednotný přístup k identifikaci a řešení míst častých dopravních nehod používaný v České republice, je nutné podotknout, že existuje řada strategických dokumentů a metodik, které jsou na tuto problematiku zaměřené. Tyto metodiky a strategie jsou neustále vyvíjeny.

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/96/ES o řízení bezpečnosti silniční infrastruktury byla Evropskou komisí schválena v říjnu 2008. Cílem této směrnice je modernizace standardů v oblasti řízení bezpečnosti silniční infrastruktury a stanovení hlavních směrů a osvědčených postupů pro všechny fáze projektování silničních staveb. Směrnice má přispět ke snížení počtu usmrcených a raněných na evropských silnicích díky implementaci několika vybraných metod. Směrnice zakotvuje komplexní systém řízení bezpečnosti silniční infrastruktury. (Publikace EU, 2018)

Bílá kniha - Plán jednotného evropského dopravního prostoru - vytvoření konkurenceschopného dopravního systému účinně využívajícího zdroje. Dokument popisuje přípravu evropského dopravního prostoru na budoucnost, stanovuje vize konkurenceschopného a udržitelného dopravního systému, vymezuje základní cíle a strategii k jejich dosažení do roku 2050. (EUR-Lex, 2018)

Národní strategie bezpečnosti silničního provozu na období 2011-2020 je samostatný materiál Ministerstva dopravy, který vytyčuje cíle, základní principy a návrhy konkrétních opatření směřujících k zásadnímu snížení nehodovosti na silnicích v České republice. Hlavním cílem je snížit do roku 2020 počet usmrcených v silničním provozu na úroveň průměru evropských zemí. (BESIP, 2018)

Strategie bezpečnosti silničního provozu Jihočeského kraje pro období 2014 – 2020, která mimo jiné definuje cíle bezpečnostního a bezpečnostně preventivního opatření. Dále popisuje monitoring, statistickou analýzu a bezpečnostní audit. Monitoring probíhá sběrem dat na úrovni policejních statistik a dále dat získaných od dopravních inženýrů s využitím Jednotné dopravní vektorové mapy. Stanovuje úkoly a cíle s termíny plnění. (Jihočeský kraj, 2017)

Mezi metody vycházející z expertního posouzení komunikace vychází metodiky programů EuroRAP (European Road Assessment Programme), iRAP (International Road Assessment Programme), apod. Všechny tyto programy jsou založeny na vyhodnocení

údajů o komunikaci sbíraných při pasportizaci komunikace, z dat o dopravní intenzitě a nehodovosti. Metodika sběru dat se stále vyvíjí a je rozšiřována o nové vlastnosti komunikací, které je možné zjistit při průjezdu vozidla. Sbíraná data se liší v závislosti na typu zkoumané komunikace. Na základě kombinace sbíraných dat je vypočteno riziko daného úseku komunikace. (Bíl, 2014)

V České republice se výzkumnou činností a rozvoji bezpečnosti v dopravě zabývá zejména Centrum dopravního výzkumu, v.v.i, které je významně zapojeno do mezinárodní vědecko-výzkumné spolupráce a je uznávaným členem mnoha mezinárodních institucí. Na národní úrovni je členem mnoha organizací a platforem, v rámci nichž spolupracuje např. na výzkumu a vývoji. Mezi hlavní činnosti v oblasti bezpečnosti patří – audity bezpečnosti, bezpečnostní inspekce, řešení míst s dopravní nehodovostí, kapacitní posouzení komunikací a křižovatek, zklidňování dopravy apod.. Zabývá se tvorbou metodik vedoucích k řešení nebo eliminaci dopadů dopravy v návaznosti na výše uvedené strategie. Ve spolupráci s technologickou agenturou vznikla např. publikace Identifikace kritických nehodových lokalit pomocí GIS analýzy polohy dopravních nehod, ve spolupráci s Ministerstvem dopravy pak publikace Metodika identifikace a řešení míst častých dopravních nehod (ta se stala základním teoretickým východiskem praktické části diplomové práce) a řada dalších. (Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., 2018)

2.7 Aglomerace

Aglomerace označuje intenzivně urbanizované území kolem jednoho velkého města, metropolitního centra (monocentrická aglomerace) nebo kolem soustavy městských sídel přibližně stejného významu (polycentrická aglomerace). Na území aglomerace existují intenzivní, trvalé a většinou každodenní vztahy mezi bydlištěm, pracovištěm, infrastrukturou obchodu a služeb či místy rekreace, což se projevuje mimo jiné v přepravních (dopravních) proudech a v potřebě adekvátního dopravního systému. (Pernica a kol., 2001, s. 205)

3 METODIKA

Diplomová práce je rozdělena na dvě části, teoretickou – Přehled řešené problematiky a praktickou – Řešení a výsledky. Sestavení teoretické části předcházelo prostudování pramenů, týkajících se dané problematiky, a to zejména dostupné české i zahraniční odborné literatury, příslušných zákonů České republiky a relevantních internetových zdrojů. Na jejich základě byl zpracován rámcový přehled řešené problematiky, který poskytuje teoretická východiska pro praktickou část, směřující k naplnění cílů diplomové práce. Hlavním cílem práce je posouzení investic do dopravně bezpečnostního opatření ve zvolené aglomeraci – České Budějovice na základě analýzy současného stavu. Dílčím cílem je návrh opatření vedoucích ke zlepšení situace včetně posouzení možností investic do navržených opatření.

Samotná praktická část úvodem vymezuje aglomeraci – České Budějovice, silniční dopravu včetně problémů, které jsou s ní spojeny a následně je rozdělena do dvou klíčových podkapitol.

První podkapitola (4.2) směřuje k naplnění hlavního cíle práce. Byla zvolena a podrobněji popsána konkrétní investice do dopravně bezpečnostního opatření ve zvolené aglomeraci – přestavba křižovatky silnice II/156 a III/00354, Mánesova, Lidická (údaje o přestavbě poskytla ZESA spol. s.r.o.). Vzhledem k tomu, že cílem zavedení opatření bylo vedle zvýšení propustnosti křižovatky, také zvýšení bezpečnosti, bylo hodnocení efektivnosti investice zaměřeno na analýzu nehodovosti (jako hlavního parametru bezpečnosti) před zavedením opatření a po zavedení opatření. Porovnání umožňuje aplikace „Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu ve vybrané lokalitě“ vyvinutá Centrem dopravního výzkumu, do které se vstupuje cestou Portálu GIS MD Jednotná dopravní vektorová mapa (www.jdvm.cz). Aplikace umožňuje určit časový interval, analyzovanou lokalitu, ale i podrobný polygon, kterým lze přesněji definovat zkoumané území. Získaná data o nehodovosti byla dále tříděna a sjednocena se ztrátami z dopravní nehodovosti za jednotlivé roky, které stanovuje a následně zveřejňuje Centrum dopravního výzkumu, v.v.i. (na základě Metodiky výpočtu ztrát z dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích). Celkové výsledky byly zaneseny do závěrečné tabulky, která přehledně mapuje vývoj ztrát z dopravní nehodovosti před a po uplatnění dopravně bezpečnostního opatření. Analýza těchto dat vede k závěrečnému ekonomickému hodnocení realizovaného opatření.

K naplnění dílčího cíle předkládané diplomové práce směřuje druhá podkapitola (4.3). Na základě potřeb zvolené aglomerace byla identifikována místa – křižovatky, zatěžované vysokou intenzitou dopravy („Sčítání dopravy na dálniční a silniční síti ČR z roku 2016“). Jednak jde o křižovatky ležící na českobudějovické radiále, jednak o dopravou intenzivně zatížené křižovatky místních komunikací intravilánu města. U zvolených křižovatek byla následně porovnávána nehodovost v závislosti na intenzitě dopravy. Toto porovnání umožňuje výpočet ukazatele relativní nehodovosti pro křižovatky. Podobně jako v podkapitole (4.2.) byla pro výpočet využita data z aplikace „Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu ve vybrané lokalitě“ a dále data získaná ze „Sčítání dopravy na dálniční a silniční síti ČR z roku 2016“ stanovující intenzitu dopravy na dané křižovatce. Jako sledované období bylo zvoleno období od 1.1.2015 do 31.12.2017 tzn. tři roky. Takto stanovený časový interval má vyšší vypovídající hodnotu než např. jeden rok, kdy může docházet k extrémním situacím. Z výsledných hodnot ukazatelů byl zvolen ukazatel relativní nehodovosti poukazující na nedostatky z hlediska bezpečnosti jedné z křižovatek. Dále byla křižovatka zhodnocena podle kritérií posouzení míst častých dopravních nehod. Identifikace a hlubší analýza příčin nehod v křižovatce se stala základem pro konkrétní návrh opatření vedoucích ke zlepšení situace. V návaznosti na získaná data a návrh opatření byly posouzeny možnosti investic do těchto opatření.

4 ŘEŠENÍ A VÝSLEDKY

Následující kapitola diplomové práce se opírá o zjištěná data dle metodického postupu. Po úvodním seznámení s dopravní situací ve zvolené aglomeraci, je rozdělena na dvě části vyplývající z hlavního a dílčího cíle práce. V první části je, na základě podrobné analýzy zavedeného dopravně bezpečnostního opatření, posouzena výsledná efektivita investice do tohoto opatření. Ve druhé části jsou navržena konkrétní dopravně bezpečnostní opatření vyplývající z potřeb zvolené aglomerace.

4.1 Vymezení aglomerace – České Budějovice

Statutární město České Budějovice je s 95 tisíci obyvateli největším městem Jihočeského kraje a jeho hospodářským, správním a kulturním centrem. Reformou veřejné správy se město České Budějovice stalo od 1. 1. 2003 obcí s rozšířenou působností velikostního typu III, která zabezpečuje výkon státní správy pro 79 obcí ve svém správním obvodu, z nichž 5 má statut města (České Budějovice, Hluboká nad Vltavou, Lišov, Rudolfovo, Zliv) a 2 statut městyse. Takto vymezený region, o rozloze 1 638 km² s přibližně 155,5 tis. obyvateli, představuje tzv. sídelní aglomeraci. Téměř dvě třetiny obyvatel žije ve městě České Budějovice, to se odráží v hustotě zalidnění, která je nejvyšší v kraji. (Integrovaný plán rozvoje území České Budějovice, 2016)

4.1.1 Silniční doprava ve zvolené aglomeraci

Město funguje jako zásadní dopravní uzel na trase Praha – Rakousko a regionální spádové centrum pro široké okolí z hlediska zázemí na úrovni ORP i na krajské úrovni. Současně představuje široké zázemí pracovních kapacit. Tyto aspekty však způsobují, že dochází k suburbanizaci, která je charakterizována zvýšenou migrací obyvatel a masivní výstavbou v okolních obcích či vyšším zatížením města individuální automobilovou dopravou (cesty za prací, do škol, za zábavou). (Integrovaný plán rozvoje území České Budějovice, 2016)

Migraci v rámci ORP lze charakterizovat následujícím způsobem:

- směrem do aglomerovaného území kolem Českých Budějovic – to představuje vysokou míru dopravní zátěže a každodenní dojížděky (vztah obsluhovaného a obsluhujícího sídla) a s tím spojené nároky na dopravní infrastrukturu, integrování forem veřejné hromadné dopravy
- směrem podél navazujících dopravních os – zejména v proudech na Tábor, Strakonice nebo směrem na Rakousko – v současné době je stále částečným hendikepem nedokončený úsek dálnice Praha – České Budějovice
- směrem do vzdálenějšího okolí Českých Budějovic (krajinné zázemí města) – to představuje nebezpečí v podobě nekontrolovaného růstu malých obcí, navyšování jejich počtu obyvatelstva, bez dostatečné připravenosti sídla z hlediska technické infrastruktury a občanské vybavenosti uspokojivé pro zmíněný růst, vzniká dále nebezpečí poškození tradiční urbanistické struktury těchto sídel a poškození krajinného rázu

Území ORP i města České Budějovice je významnou dopravní křižovatkou, protínají se zde ze všech 4 hlavních směrů páteřní komunikace Jihočeského kraje – silnice I. třídy I/3, I/20 a I/34 s navazující sítí silnic II. a III. třídy. Zásadní je budoucí napojení Jihočeského kraje prostřednictvím dálnice D3 (České Budějovice jsou jediným krajským městem ČR bez adekvátního napojení na dálniční síť), které vytvoří novou severojižní páteřní dopravní tepnu celého území ORP a zlepší jeho vnější dopravní dostupnost vzhledem k sousedním krajům a zemím a v budoucnu se stane součástí globální sítě TEN-T, která zajišťuje propojení evropských regionů na úrovni NUTS II. (Integrovaný plán rozvoje území České Budějovice, 2016)

Dopravní obslužnost zajišťovaná městskou hromadnou dopravou na území města České Budějovice a v části obcí spádového území (např. Srubec, Jívno, Rudolfovo, ad.) zajišťuje rozvoj vazeb v hospodářské i sociální oblasti. Naproti tomu významné negativní dopady individuální automobilové dopravy ovlivňující kvalitu života v celém spádovém území ORP (způsobené dojížděkou za zaměstnáním, vzděláním, nákupy, zábavou apod. do krajského města z okolních obcí ORP).

(Integrovaný plán rozvoje území České Budějovice, 2016)

Město České Budějovice má zpracovaný integrovaný plán organizace dopravy (IPOD), který pokrývá území Českých Budějovic a zohledňuje rovněž dopravní vazby sousedních

obcí. Samotné město se potýká s velkou řadou problémů v oblasti silniční dopravy, jako je vysoký objem dojížděky do města v období dopravních špiček, dopravní zácpy (kongesce) či zhoršená kvalita ovzduší (emise a i imise). Řešením by měla být podpora alternativního způsobu dopravy, jako je chůze, cyklistika a veřejná doprava. Zácpy však postihují i MHD, přičemž linky nejvíce postižené kongescemi jsou zároveň i nejzatíženější. Problémy s kongescemi se kumulují také proto, že ve městě není dostatek dopravních přechodů přes železnici a řeky. Dalším významným negativním faktorem je průměrná obsazenost osobního automobilu, která vychází na 1,4 osoby na 1 vozidlo. Celkové zatížení komunikací na území města v některých úsecích přesahuje hodnotu 40 tisíc vozidel za 24 hodin. Nejvíce vozidel projíždí ulicí Na Dlouhé louce v úseku od Husovy po Mánesovu, po Strakonické ulici od křižovatky Na Dlouhé louce po Interspar. Více než 35 tisíc vozidel se pohybuje po Strakonické ulici v úseku Interspar – Plzeňská, po Mánesově ulici mezi ulicemi Na Dlouhé louce a Boženy Němcové, pod tzv. Viaduktem v Rudolfovske ulici a na Pražské třídě v úseku Strakonická – Karolíny Světlé.

(Integrovaný plán rozvoje území České Budějovice, 2016)

4.2 Posouzení investice do dopravně bezpečnostního opatření ve zvolené aglomeraci

V tomto bodě bude zvolena jedna konkrétní investice ve zvolené aglomeraci. Z předešlé podkapitoly (Silniční doprava ve zvolené aglomeraci) vyplývá, že klíčovým problémem je vysoká intenzita dopravy. Tento problém měl být alespoň částečně vyřešen zvyšováním kapacity komunikací a zavedením koridoru městské dopravy po vzoru jiných evropských měst, ve snaze snížit časovou, finanční a ekologickou zátěž dopravy. Přínosem koridorů, je nárůst počtu cestujících o 10-20 %, zlepšení služeb městské dopravy pro cestující, nebo pokles nehodovosti na jejich trasách. Velkou část rozpočtu koridoru městské hromadné dopravy zaujímají investice do infrastruktury – zastávek městské hromadné dopravy, přechodů pro chodce a úpravy křižovatek. Jde však výhradně o investice, které odstraňují konkrétní (bodové) problémy a zlepšují využití uličního prostoru jako celku. Rozšíření telematiky na území města zavedením komunikace mezi vozidly městské hromadné dopravy a křižovatkami. (Dopravní podnik města České Budějovice, a.s., 2018)

Pro účely diplomové práce byla zvolena investice, která je mimo jiné součástí koridoru městské hromadné dopravy. Investiční akce – úprava křižovatky silnice II/156 a III/00354 (Mánesova, Lidická tř.) byla realizována za účelem zvýšení propustnosti a zvýšení bezpečnosti.

V souladu s cílem práce bude hodnocení investiční akce zaměřeno na vývoj nehodovosti (jako rozhodujícího parametru bezpečnosti) před a po jejím uplatnění.

4.2.1 Identifikační údaje investiční akce - Křižovatka silnice II/156 a III/00354, Mánesova, Lidická tř. - České Budějovice

Cílem změny technického řešení stavby bylo zvýšení bezpečnosti chodců, zvýšení propustnosti křižovatky, tedy i omezení vzniku kolon čekajících vozidel (kongesce) a s tím související snížení úrovně hluku, vibrací a emisí produkovaných motorovými vozidly. Dokončená stavba měla zlepšit technické parametry komunikace bez významného dopadu na dotčené území.

Předpokládaná délka výstavby: 2,5 měsíce

Předpokládané náklady: 25 mil. Kč

Objednatel a hlavním investor: Jihočeský kraj

(Technická zpráva – ZESA spol. s.r.o., 2013)

Seznam vlastníků a správců

- Jihočeský kraj - Komunikace rozšíření 1 ; Komunikace rozšíření 2 ; Komunikace oprava; Ochranné dopravní ostrůvky; Dopravní značení
- Město České Budějovice – Chodníky; Chodníky oprava; Přeložka veřejné osvětlení; Světelně signalizační zařízení (včetně kabelového vedení) 1; Světelně signalizační zařízení (včetně kabelového vedení) 2
- ČEVAK a.s. - Odvodnění komunikace (včetně vpustí); Oprava vodovodu
- Telefónica O2 ČR a.s. - Přeložka a ochrana telekomunikačních vedení
- UPC ČR , a.s. - Přeložka a ochrana telekomunikačních vedení
- ČD-telematika - Přeložka a ochrana telekomunikačních vedení
- E.ON Česká republika, s.r.o. - Ochrana plynovodu
- Teplárna České Budějovice, a.s. - Ochrana teplovodu

- Dopravní podnik města České Budějovice, a.s. - Přeložka stožárů TV (včetně nadzemního vedení); Přeložka trakčního kabelového vedení
- Jasminum s.r.o. - Komunikace rozšíření 2

(Průvodní zpráva – ZESA spol. s.r.o., 2013)

Přehled úprav křižovatky:

- oddělení všech pravých odbočení směrovacím ostrůvkem
- posun přechodů pro chodce blíže ke středu křižovatky
- zároveň s předchozím posunutím stopčáry ve všech ramenech blíže středu křižovatky
- konfiguraci západního ramene Mánesovy ulice: beze změn
- konfiguraci severního ramene Lidické třídy: beze změn
- konfiguraci východního ramene Mánesovy ulice: vlevo, přímo, přímo + vpravo
- konfiguraci jižního ramene Lidické třídy: vlevo, přímo, BUS přímo, vpravo

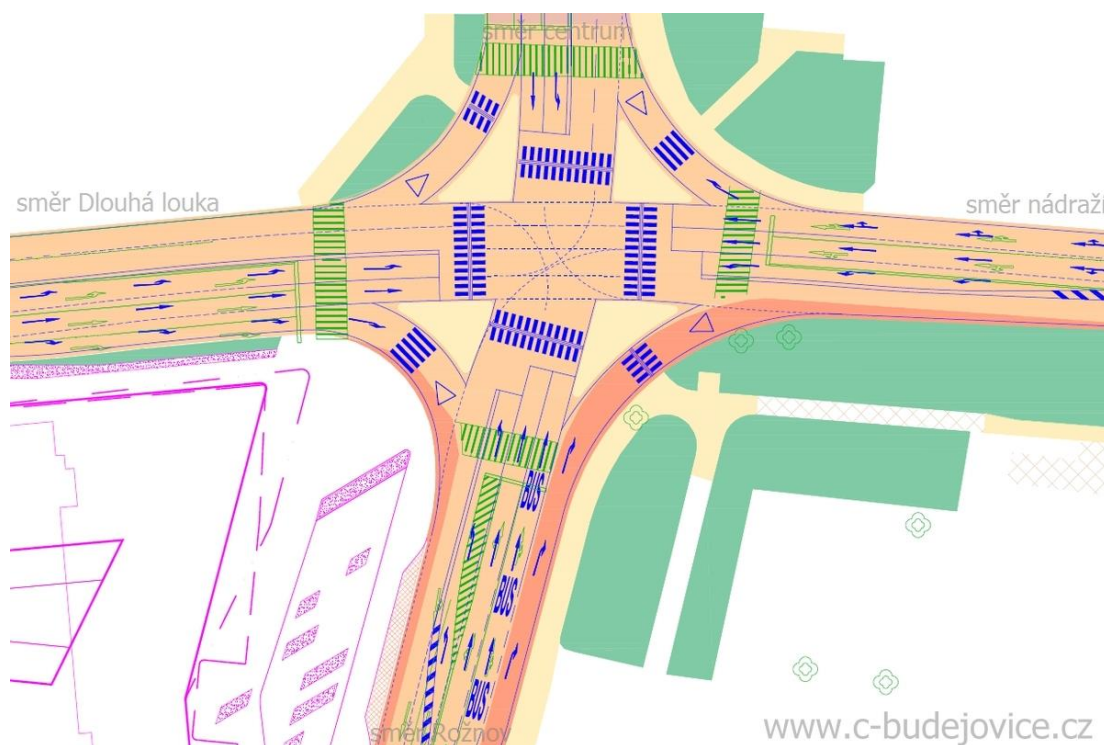
(Průvodní zpráva – ZESA spol. s.r.o., 2013)

Podle předloženého návrhu technického řešení zachyceného na Obrázek 2 došlo především k rozšíření jižní větve směr Rožnov. Toto rameno křižovatky (Lidická tř.) bylo rozšířeno o max. šířku 4,74 v délce cca 80 m po pravé straně a o 3,15 m v délce cca 100 m po levé straně ve směru staničení. Toto rameno bylo rozšířeno na 5 pruhů (směr Rožnov 1 pruh, směr centrum vlevo, přímo, přímo BUS, vpravo). Východní rameno (směr nádraží) bylo rozšířeno o 2 m v délce cca 85 m. Toto rameno bylo rozšířeno na 4 pruhy (směr Nádraží 1 pruh, směr Linz vlevo přímo, přímo + vpravo). U ostatních větví zůstal počet jízdních pruhů ponechán. Byly vybudovány čtyři nové ochranné dopravní ostrůvky pro bezpečný přechod chodců přes ulice Mánesova a Lidická. Stávající chodníky byly nově opraveny (stávající povrch byl nahrazen zámkovou dlažbou).

Navržené technické řešení stavby si vyžádalo pokácení tří stávajících vzrostlých stromů.

(Technická zpráva – ZESA spol. s.r.o., 2013)

Obrázek 2: Vodorovné dopravní značení před (zelená) a po (modrá) rekonstrukci



Zdroj: Statutární město České Budějovice (2013)

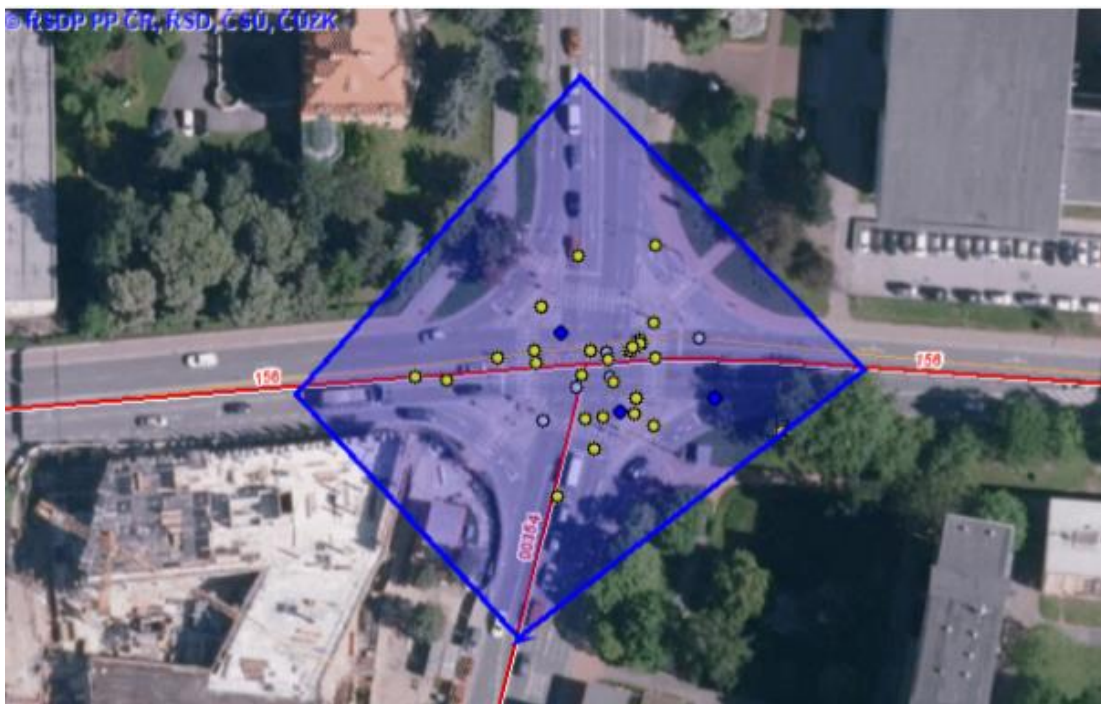
Přestavba proběhla: od 15. července 2013 do 30. září 2013

4.2.2 Zhodnocení vlivu realizovaného opatření na bezpečnost

Aby bylo možné sledovat účinnost zavedených dopravně bezpečnostních opatření (v tomto případě úpravu křižovatky), je nezbytné zaměřit se na zhodnocení reálné eliminace negativních jevů. Takové jevy představují např. dopravní kongesce nebo dopravní nehody. Pro účely ekonomického zhodnocení a zjištění návratnosti opatření bude použito porovnání statistiky dopravní nehodovosti (vč. ekonomických ztrát) před a po realizaci opatření. Časové ohraničení tohoto porovnání bylo stanoveno na 3 roky před realizací a 3 roky po realizaci, tedy od 15.07.2010 do 30.09.2016. V takto stanoveném časovém horizontu by již mělo být patrné, zda dochází ke kumulaci určitých typů nehod, podle kterých lze identifikovat rizikové faktory jejich vzniku. Zároveň v obou intervalech zkoumaného období (před a po realizaci) nedošlo k výrazným změnám ve stavebním uspořádání a v řízení provozu. Jako datum uplatnění bezpečnostního opatření bude uvažováno dokončení stavebních úprav dne 30.09.2013.

Porovnání umožňuje aplikace „Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu ve vybrané lokalitě“ vyvinutá Centrem dopravního výzkumu, do které se vstupuje cestou Portálu GIS MD Jednotná dopravní vektorová mapa (www.jdvm.cz). Aplikace umožňuje určit časový interval, analyzovanou lokalitu, ale i podrobný polygon, kterým lze přesněji definovat zkoumané území. V tomto případě bude plocha polygonu ohraničena body ležícími ve vzdálenosti 50 m od středu křižovatky do všech čtyřech ramen (na Obrázek 3 plocha ohraničená modrými čarami).

Obrázek 3: Tematická mapa vyhodnocení nehodovosti ve vybrané lokalitě



Zdroj: Geografický informační systém MD Jednotná dopravní vektorová mapa (2018)

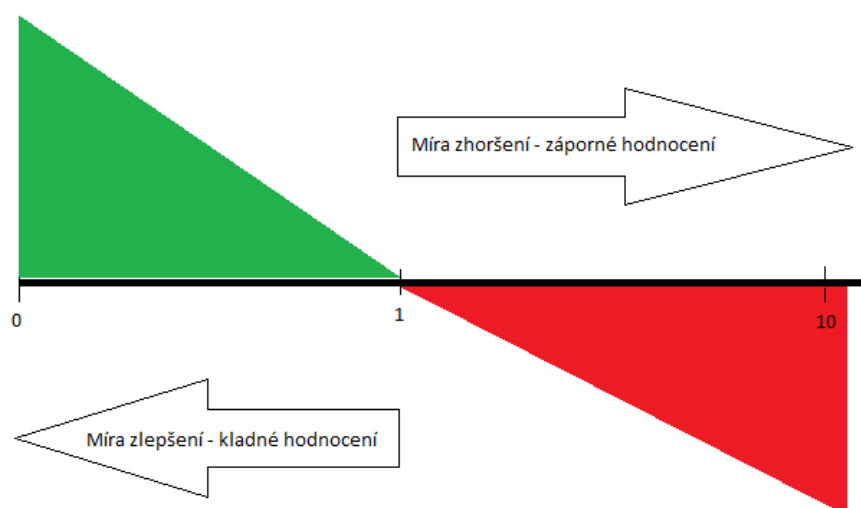
Statistické vyhodnocení vlivu bezpečnostního opatření na nehodovost v silničním provozu na vybrané lokalitě shrnují následující tabulky (Tabulka 1 - Tabulka 6). Tabulky zřetelně zobrazují přehledy o nehodách před a po zavedení opatření včetně hodnocení opatření, které se vypočte následujícím způsobem –

$$\text{Hodnocení} = \frac{\text{Průměrný denní počet nehod po uplatnění opatření}}{\text{Průměrný denní počet nehod před uplatněním opatření}} \quad (3)$$

Účinnost opatření lze sledovat podle vypočteného hodnocení v níže uvedeném grafu.

Graf 1. Žádoucí hodnoty zachycující míru zlepšení se nacházejí v intervalu (0,1), míru zhoršení tedy záporné hodnocení představuje pravá strana grafu, otevřený interval 1 a více. Pokud se výsledné hodnocení rovná 1, znamená to, že nedošlo ani ke zlepšení, ani ke zhoršení.

Graf 1: Hodnocení účinnosti opatření



Zdroj: Geografický informační systém MD Jednotná dopravní vektorová mapa (2018)

Stěžejním výstupem vyhodnocení je Tabulka 1, která zachycuje celkový počet nehod a jejich následků na lidském zdraví.

Tabulka 1: Všeobecný přehled o nehodách v zadané lokalitě

Všeobecný přehled o nehodách v zadané lokalitě				
		Před uplatněním opatření	Po uplatnění opatření	Hodnocení opatření
Počet nehod celkem		11	27	2.62
Počet nehod s následky na zdraví		10	21	2.25
Počet usmrcených osob (stav do 24 hod.)	●	0	0	
Počet těžce zraněných osob (stav do 24 hod.)	●	1	2	2.14
Počet lehce zraněných osob (stav do 24 hod.)	●	14	27	2.06

Zdroj: Geografický informační systém MD Jednotná dopravní vektorová mapa (2018)

Z Tabulka 1 je patrné, že po zavedení opatření došlo k překvapivému nárůstu nehod. Z hlediska následků na zdraví došlo k navýšení počtu lehce i těžce zraněných osob. Počet usmrcených osob pak zůstal v obou případech roven nule. Aby bylo možné vysvětlit

nárůst nehodovosti, bude dále použita Tabulka 2, která specifikuje příčiny nehod (přítomnost alkoholu nebo drog u viníka nehody nebyla u žádné nehody prokázána).

Tabulka 2: Statistika nehod podle hlavních příčin nehody

Statistika nehod podle hlavních příčin nehody			
	Před uplatněním opatření	Po uplatnění opatření	Hodnocení opatření
při odbočování vlevo	6	22	3.92
řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	2	0	0.00
při přejíždění z jednoho pruhu do druhého	1	0	0.00
předjíždění vlevo vozidla odbočujícího vlevo	1	0	0.00
chodci na vyznačeném přechodu	1	0	0.00
jízda na "červené světlo"	0	3	*****
jiné nedání přednosti	0	1	*****
nezaviněná řidičem	0	1	*****

Zdroj: Geografický informační systém MD Jednotná dopravní vektorová mapa (2018)

Prudký nárůst nehod byl zaznamenán především při odbočování vlevo. Rovněž byl zaznamenán nárůst počtu nehod způsobených jízdou na „červené světlo“. V ostatních kategoriích došlo pouze k nepatrným změnám. Většina nehod pak byla způsobena srážkou s nekolejovým vozidlem viz Tabulka 3 řidičem motorového vozidla (Tabulka 4) zejména osobního automobilu.

Tabulka 3: Statistika nehod podle druhu

Statistika nehod podle druhu			
	Před uplatněním opatření	Po uplatnění opatření	Hodnocení opatření
srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	8	21	2.81
jiný druh nehody	2	3	1.60
srážka s chodcem	1	2	2.14
srážka s pevnou překážkou	0	1	*****

Zdroj: Geografický informační systém MD Jednotná dopravní vektorová mapa (2018)

Tabulka 4: Statistika nehod podle způsobu zavinění nehody

Statistika nehod podle způsobu zavinění nehody			
	Před uplatněním opatření	Po uplatnění opatření	Hodnocení opatření
řidičem motorového vozidla	11	25	2.43
řidičem nemotorového vozidla	0	1	*****
chodcem	0	1	*****

Zdroj: Geografický informační systém MD Jednotná dopravní vektorová mapa (2018)

Tabulka 5: Statistika nehod podle druhu vozidla viníka

Statistika nehod podle druhu vozidla viníka nehody			
	Před uplatněním opatření	Po uplatnění opatření	Hodnocení opatření
osobní automobil bez přívěsu	7	21	3.21
motocykl (včetně sidecarů, skútrů apod.)	2	0	0.00
nezjištěno, řidič ujel	1	3	3.21
nákladní automobil (včetně multikáry, autojeřábu, cisterny atd.)	1	1	1.07
osobní automobil s přívěsem	0	1	*****
jízdní kolo	0	1	*****

Zdroj: Geografický informační systém MD Jednotná dopravní vektorová mapa (2018)

Další zajímavá skutečnost vyplynula z analýzy nehod podle viditelnosti, jak ji popisuje Tabulka 6. Zde je patrné, že k markantnímu nárůstu došlo zejména v noci – s veřejným osvětlením (viditelnost nezhoršená vlivem povětrnostních podmínek). Přesněji došlo k nárůstu nehod z 1 na 12.

Tabulka 6: Statistika nehod podle viditelnosti

Statistika nehod v zadané lokalitě podle viditelnosti			
	Před uplatněním opatření	Po uplatnění opatření	Hodnocení opatření
ve dne, viditelnost nezhoršená vlivem povětrnostních podmínek	8	13	1.74
v noci - s veřejným osvětlením, viditelnost nezhoršená vlivem povětrnostních podmínek	1	12	12.83
ve dne, zhoršená viditelnost vlivem povětrnostních podmínek (mlha, sněžení, déšť apod.)	1	1	1.07
v noci - s veřejným osvětlením, zhoršená viditelnost vlivem povětrnostních podmínek (mlha, déšť, sněžení apod.)	1	0	0.00
ve dne, zhoršená viditelnost (svítání, soumrak)	0	1	*****

Zdroj: Geografický informační systém MD Jednotná dopravní vektorová mapa (2018)

Z výše uvedených tabulek jednoznačně vyplývá že po zavedení dopravně bezpečnostního opatření došlo k překvapivému nárůstu dopravních nehod. Typickým zástupcem nehod, u kterých došlo k nárůstu, je nehoda způsobena řidičem motorového vozidla srážkou s nekolejovým vozidlem při odbočování vlevo. K velkému nárůstu došlo rovněž v nočních hodinách.

4.2.3 Ekonomické zhodnocení realizovaného opatření

Pro ekonomické zhodnocení realizovaného opatření budou využita data získaná obdobně, jako v předchozí podkapitole 4.2.2 (Zhodnocení účinnosti realizovaného opatření). Aby

bylo možné zhodnotit ekonomické ztráty z nehodovosti za jednotlivé roky, bude provedena podrobná analýza nehod v jednotlivých letech před uplatněním opatření (v době od 15.7.2010 do 15.7.2013) a po uplatnění opatření (v době od 30.9.2013 do 30.9.2016) včetně specifikace a konečného vyčíslení ztrát dle druhu následků. Výši ztrát dle druhů následků stanovuje a následně zveřejňuje Centrum dopravního výzkumu, v.v.i. (na základě Metodiky výpočtu ztrát z dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích).

Vyčíslení ztrát v období 15.7.2010 – 31.12.2010

Obrázek 4: Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě v roce 2010

Období: 2010/07/15 - 2010/12/31

Správní území vybrané lokality: České Budějovice (Jihočeský kraj)



Všeobecný přehled o nehodách v zadané lokalitě

Počet nehod celkem		2
Počet nehod s následky na zdraví		2
Počet usmrcených osob (stav do 24 hod.)	●	0
Počet těžce zraněných osob (stav do 24 hod.)	●	0
Počet lehce zraněných osob (stav do 24 hod.)	●	5

Zdroj: Geografický informační systém MD Jednotná dopravní vektorová mapa (2018)

Výše ztrát z dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích za rok 2010 v členění dle závažnosti dopravní nehody byla:

Ztráta v důsledku usmrcení 1 osoby	17 644 586,- Kč
Ztráta v důsledku těžkého zranění 1 osoby	4 863 336,- Kč
Ztráta v důsledku lehkého zranění 1 osoby činí	668 170,- Kč
Ztráta u nehod bez následků na zdraví (pouze s hmotnou škodou)... (na 1 nehodu.)	270 618,- Kč

(Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., 2011)

Vyčíslení ztrát v období 1.1.2011 – 31.12.2011

Obrázek 5: Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě v roce 2011

Období: 2011/01/01 - 2011/12/31

Správní území vybrané lokality: České Budějovice (Jihočeský kraj)



Všeobecný přehled o nehodách v zadané lokalitě	
Počet nehod celkem	4
Počet nehod s následky na zdraví	4
Počet usmrcených osob (stav do 24 hod.)	0
Počet těžce zraněných osob (stav do 24 hod.)	1
Počet lehce zraněných osob (stav do 24 hod.)	4

Zdroj: Geografický informační systém MD Jednotná dopravní vektorová mapa (2018)

Výše ztrát z dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích za rok 2011 v členění dle závažnosti dopravní nehody byla:

Ztráta v důsledku usmrcení 1 osoby	18 572 290,- Kč
Ztráta v důsledku těžkého zranění 1 osoby	4 783 202,- Kč
Ztráta v důsledku lehkého zranění 1 osoby činí	508 782,- Kč
Ztráta u nehod bez následků na zdraví (pouze s hmotnou škodou)... (na 1 nehodu.)	226 676,- Kč

(Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., 2012)

Vyčíslení ztrát v období 1.1.2012 – 31.12.2012

Obrázek 6: Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě v roce 2012

Období: 2012/01/01 - 2012/12/31

Správní území vybrané lokality: České Budějovice (Jihočeský kraj)



Všeobecný přehled o nehodách v zadané lokalitě	
Počet nehod celkem	1
Počet nehod s následky na zdraví	0
Počet usmrcených osob (stav do 24 hod.)	0
Počet těžce zraněných osob (stav do 24 hod.)	0
Počet lehce zraněných osob (stav do 24 hod.)	0

Zdroj: Geografický informační systém MD Jednotná dopravní vektorová mapa (2018)

Výše ztrát z dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích za rok 2012 v členění dle závažnosti dopravní nehody byla:

Ztráta v důsledku usmrcení 1 osoby	19 022 000,-Kč
Ztráta v důsledku těžkého zranění 1 osoby	5 001 000,-Kč

Ztráta v důsledku lehkého zranění 1 osoby činí 433 000,-Kč
 Ztráta u nehod bez následků na zdraví (pouze s hmotnou škodou)... 227000,-Kč
 (na 1 nehodu.)

(Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., 2013)

Vyčíslení ztrát v období 1.1.2013 – 15.7.2013

Obrázek 7: Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě v roce 2013 (před uplatněním dopravně bezpečnostního opatření)

Období: 2013/01/01 - 2013/07/15

Správní území vybrané lokality: České Budějovice (Jihočeský kraj)



Všeobecný přehled o nehodách v zadané lokalitě	
Počet nehod celkem	3
Počet nehod s následky na zdraví	3
Počet usmrcených osob (stav do 24 hod.)	0
Počet těžce zraněných osob (stav do 24 hod.)	0
Počet lehce zraněných osob (stav do 24 hod.)	4

Zdroj: Geografický informační systém MD Jednotná dopravní vektorová mapa (2018)

Výše ztrát z dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích za rok 2013 v členění dle závažnosti dopravní nehody byla:

Ztráta v důsledku usmrcení 1 osoby19 440 000,- Kč
 Ztráta v důsledku těžkého zranění 1 osoby4 867 700,- Kč
 Ztráta v důsledku lehkého zranění 1 osoby činí433 000,- Kč

Ztráta u nehod bez následků na zdraví (pouze s hmotnou škodou)... **267 300,- Kč**
(na 1 nehodu.)

(Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., 2014)

V období od 15.7.2013 do 30.9.2013 probíhala přestavba křižovatky. Nehody, které se udály v tomto časovém intervalu, nebudou do ekonomického hodnocení zahrnuty, neboť docházelo ke stavebním úpravám a řízení provozu nebylo ustálené.

Vyčíslení ztrát v období 30.9.2013 – 31.12.2013

Obrázek 8: Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě v roce 2013 (po uplatnění dopravně bezpečnostního opatření)

Období: 2013/09/30 - 2013/12/31

Správní území vybrané lokality: České Budějovice (Jihočeský kraj)



Všeobecný přehled o nehodách v zadané lokalitě	
Počet nehod celkem	2
Počet nehod s následky na zdraví	1
Počet usmrcených osob (stav do 24 hod.)	0
Počet těžce zraněných osob (stav do 24 hod.)	0
Počet lehce zraněných osob (stav do 24 hod.)	1

Zdroj: Geografický informační systém MD Jednotná dopravní vektorová mapa (2018)

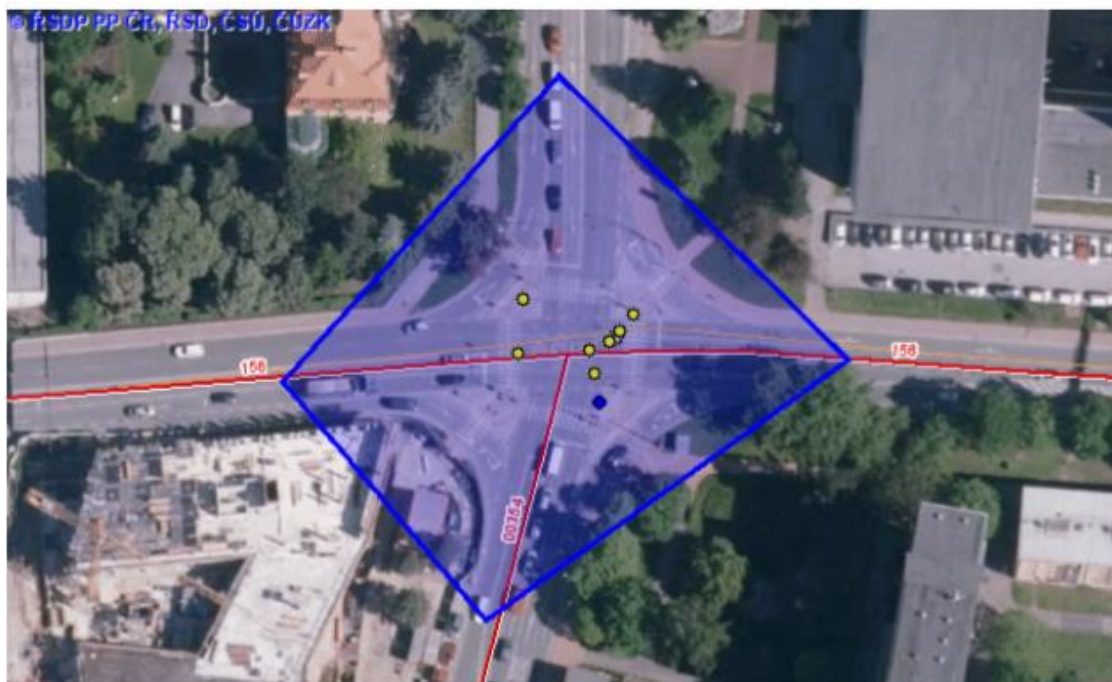
Výše ztrát z dopravní nehodovosti za rok 2013 je uvedena výše.

Vyčíslení ztrát v období 1.1.2014 – 31.12.2014

Obrázek 9: Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě v roce 2014

Období: 2014/01/01 - 2014/12/31

Správní území vybrané lokality: České Budějovice (Jihočeský kraj)



Všeobecný přehled o nehodách v zadané lokalitě	
Počet nehod celkem	10
Počet nehod s následky na zdraví	8
Počet usmrcených osob (stav do 24 hod.)	0
Počet těžce zraněných osob (stav do 24 hod.)	1
Počet lehce zraněných osob (stav do 24 hod.)	11

Zdroj: Geografický informační systém MD Jednotná dopravní vektorová mapa (2018)

Výše ztrát z dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích za rok 2014 v členění dle závažnosti dopravní nehody byla:

Ztráta v důsledku usmrcení 1 osoby20 881 000,- Kč
Ztráta v důsledku těžkého zranění 1 osoby5 089 000,- Kč
Ztráta v důsledku lehkého zranění 1 osoby činí429 000,- Kč
Ztráta u nehod bez následků na zdraví (pouze s hmotnou škodou)... 262 000,- Kč
(na 1 nehodu.)

(Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., 2015)

Vyčíslení ztrát v období 1.1.2015 – 31.12.2015

Obrázek 10: Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě v roce 2015

Období: 2015/01/01 - 2015/12/31

Správní území vybrané lokality: České Budějovice (Jihočeský kraj)



Všeobecný přehled o nehodách v zadané lokalitě

Počet nehod celkem		3
Počet nehod s následky na zdraví		3
Počet usmrcených osob (stav do 24 hod.)	●	0
Počet těžce zraněných osob (stav do 24 hod.)	●	0
Počet lehce zraněných osob (stav do 24 hod.)	●	5

Zdroj: Geografický informační systém MD Jednotná dopravní vektorová mapa (2018)

Výše ztrát z dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích za rok 2015 v členění dle závažnosti dopravní nehody byla:

Ztráta v důsledku usmrcení 1 osoby**20 790 000,- Kč**

Ztráta v důsledku těžkého zranění 1 osoby**5 033 600,- Kč**

Ztráta v důsledku lehkého zranění 1 osoby činí**649 800,- Kč**

Ztráta u nehod bez následků na zdraví (pouze s hmotnou škodou)... **344 900,- Kč**
(na 1 nehodu.)

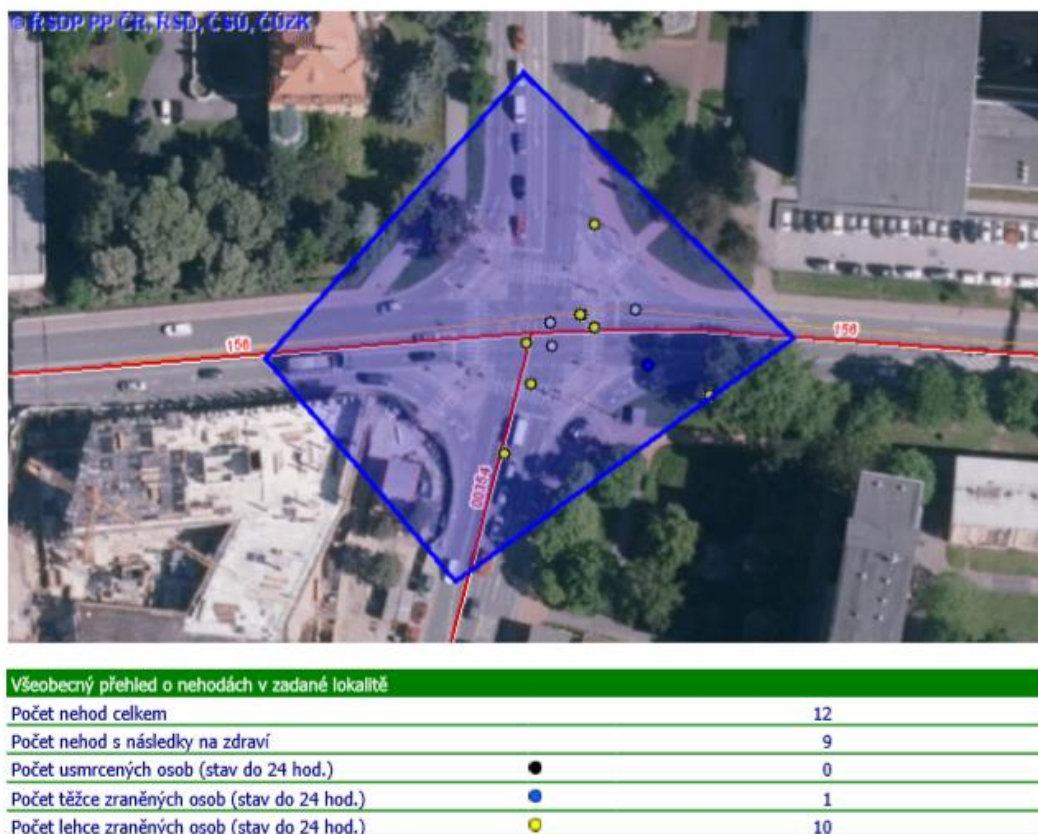
(Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., 2015)

Vyčíslení ztrát v období 1.1.2016 – 30.9.2016

Obrázek 11: Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě v roce 2016

Období: 2016/01/01 - 2016/09/30

Správní území vybrané lokality: České Budějovice (Jihočeský kraj)



Zdroj: Geografický informační systém MD Jednotná dopravní vektorová mapa (2018)

Výše ztrát z dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích za rok 2015 v členění dle závažnosti dopravní nehody byla:

Ztráta v důsledku usmrcení 1 osoby**19 411 000,- Kč**

Ztráta v důsledku těžkého zranění 1 osoby**5 094 200,- Kč**

Ztráta v důsledku lehkého zranění 1 osoby činí**668 500,- Kč**

Ztráta u nehod bez následků na zdraví (pouze s hmotnou škodou)... **364 500,- Kč**

(na 1 nehodu.)

(Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., 2015)

Souhrnně byla data zanesena do následující Tabulka 7, kde lze sledovat vývoj ztrát z dopravních nehod za jednotlivé roky před a po uplatnění dopravně bezpečnostního opatření.

Tabulka 7: Vývoj celkových ztrát z dopravních nehod ve sledované lokalitě za jednotlivé

Časový interval	Počet usmrčených osob v důsledku dopravní nehody	Počet těžce zraněných osob v důsledku dopravní nehody	Počet lehce zraněných osob v důsledku dopravní nehody	Počet dopravních nehod pouze s hmotnou škodou	Celkové ztráty (v Kč)
15.7.2010 – 31.12.2010	X	X	5	X	3 340 850,-
1.1.2011 – 31.12.2011	X	1	4	X	6 818 330,-
1.1.2012 – 31.12.2012	X	X	X	1	227 000,-
1.1.2013 – 15.7.2013	X	X	4	X	1 732 000,-
15.7.2013 – 30.9.2013 Zavádění dopravně bezpečnostního opatření – úprava křižovatky					
30.9.2013 – 31.12.2013	X	X	1	1	700 300,-
1.1.2014 – 31.12.2014	X	1	11	2	10 332 000,-
1.1.2015 – 31.12.2015	X	X	5	X	3 249 000,-
1.1.2016 – 30.9.2016	X	1	10	3	12 872 700,-

Zdroj: Vlastní zpracování

Posledním krokem hodnocení investiční akce bude zahrnutí rozpočtu. Jak je patrné z Obrázek 12, celkové náklady na investici činily 26 061 240,49,- Kč, což je v souladu s předpokládanými náklady. Největšími položkami rozpočtu byly opravy a rozšíření komunikací a světelná signalizační zařízení.

Obrázek 12: Rozpočet investiční akce - Křižovatka silnice II/156 a III/00354, Mánesova, Lidická tř. - České Budějovice

Soupis objektů s DPH				
Stavba: 12/02 - Křižovatka sil. II/156 a III/00354, Mánesova, Lidická-České Budějovice				
Varianta: ZŘ - Základní řešení				
Objekt	Popis	Odbytová cena [Kč]		21 538 215,29
		OC	DPH	OC + DPH
		OC + DPH [Kč]		26 061 240,49
01	Soupis prací	673 604,17	141 456,88	815 061,05
02	Požadavky objednatele	610 000,00	128 100,00	738 100,00
S.O.101.1	Komunikace rozšíření 1	2 722 170,73	571 655,85	3 293 826,58
S.O.101.2	Komunikace rozšíření 2	1 086 678,61	228 202,51	1 314 881,12
S.O.102	Komunikace oprava	5 800 019,67	1 218 004,13	7 018 023,80
S.O.103	Ochranné dopravní ostrůvky	493 607,34	103 657,54	597 264,88
S.O.104	Chodníky	893 013,60	187 532,86	1 080 546,46
S.O.105	Chodníky oprava	247 273,51	51 927,44	299 200,95
S.O.198	Dopravní značení	406 842,61	85 436,95	492 279,56
1	Etapa 2	376 691,59	79 105,23	455 796,82
2	Etapa 3a	317 994,11	66 778,76	384 772,87
3	Etapa 3b	356 226,79	74 807,63	431 034,42
01	Etapa 1	536 933,87	112 756,11	649 689,98
S.O.301	Odvodnění komunikace (vč. vpustí)	612 870,38	128 702,78	741 573,16
S.O.302	Oprava vodovodu	595 108,58	124 972,80	720 081,38
S.O.401	Přeložka veřejného osvětlení (vč. kabelového vedení)	419 549,86	88 105,47	507 655,33
S.O.404	Přeložka a ochrana telekomunikačních vedení	444 652,88	93 377,10	538 029,98
S.O.451.1	Světelné signalizační zařízení, (vč. kabelového vedení) 1	2 572 034,78	540 127,30	3 112 162,08
S.O.451.2	Světelné signalizační zařízení, (vč. kabelového vedení) 2	73 136,37	15 358,64	88 495,01
S.O.501	Ochrana plynovodu	20 000,00	4 200,00	24 200,00
S.O.502	Ochrana teplovodu	61 035,44	12 817,44	73 852,88
S.O.651	Přeložka stožárů TV	468 713,24	98 429,78	567 143,02
S.O.661	Přeložka trakčního kabelového vedení	1 750 057,16	367 512,00	2 117 569,16

Zdroj: ZESA spol. s r.o. (2013)

Cílem změn bylo na jedné straně zvýšit propustnost křižovatky, na straně druhé zvýšit její bezpečnost. K naplnění prvního cíle bezesporu došlo. Zavedení preferenčního pruhu pro autobusy a trolejbusy zrychlilo nejen městskou hromadnou dopravu, ale také celkovou propustnost křižovatky. Vymezení preferenčního pruhu uvolnilo jízdní pruhy pro ostatní dopravu. Projede zde tedy větší počet vozidel za kratší čas.

Naplnění druhého cíle, tedy zvýšení bezpečnosti, lze na základě analýzy nehodovosti (uvedené výše) zcela vyloučit. Nejen, že nedošlo ke zvýšení bezpečnosti, ale došlo k alarmujícímu nárůstu dopravních nehod. Celkové ztráty z dopravní nehodovosti za období tří let před zavedením opatření činily 12 118 180,- Kč. Poté došlo k zavedení dopravně bezpečnostního opatření – úpravě křižovatky s celkovými náklady 26 061 240,49,- Kč, po kterém se předpokládal pokles dopravní nehodovosti. Celkové ztráty však v následujících třech letech dosáhly výše 27 154 000,- Kč, tedy více jak dvojnásobku ztrát před zavedením opatření.

Typickým zástupcem nehod, u kterých došlo k nárůstu, je nehoda způsobena řidičem motorového vozidla srážkou s nekolejovým vozidlem při odbočování vlevo. Důvodem tohoto nárůstu by mohla být skutečnost, že došlo ke zmenšení plochy uvnitř křižovatky. Zmenšení plochy zvýšilo kapacitu křižovatky pro automobilový provoz a zároveň mělo vést ke zlepšení rozhledových poměrů, to se však běžným provozem nepotvrdilo. Zkrácení přechodů pro chodce a zavedení ochranných dopravních ostrůvků, mělo zvýšit bezpečnost chodců. Ani tento předpoklad nebyl běžným provozem potvrzen, počet nehod s účastí chodců vzrostl. Dále došlo k velkému nárůstu počtu nehod v nočních hodinách.

Jakkoliv se zdá investice do dopravně bezpečnostního opatření chybná a nerentabilní, je třeba si uvědomit, že diplomová práce analyzuje výhradně stránku bezpečnosti (nehodovosti) a její vývoj před a po uplatnění opatření a s tím související vývoj ztrát z dopravní nehodovosti. Je nezbytné připomenout že zvýšení bezpečnosti byl důležitý, nikoliv však jediný cíl změny stavebně technického řešení křižovatky. Cílem bylo dále zvýšit propustnost křižovatky, tedy snížit dopravní kongesce v úseku zatíženém vysokou intenzitou dopravy. Jak je uvedeno výše, tento cíl byl bezesporu naplněn a přinesl řadu ekonomických přínosů pro uživatele dopravy.

Jak uvádí Melichar a kol. (2008) při ekonomickém hodnocení externích účinků kongesce je nutné zohledňovat nejen náklady na delší dobu cestování, ale i na provozní náklady vozidel, vyplývajících ze zvýšení doby cestování, ocenit nepohodlí v přeplněných systémech, dodatečné náklady na palivo, nespolehlivost cestovních dob způsobených kongescí a dále nedostatkové náklady vyjadřující náklady příležitosti poskytovatelů služby za nedostupnost požadovaných odjezdových nebo příjezdových dob. Ocenění externích účinků kongesce je silně závislé na úrovni diferenciací a kvalitě dostupných dat, především vztahů rychlosti-proudu a hodnotě času.

Obdobně se k uvedené problematice vyjadřují Small a Verhoef (2007) ti považují za dodatečné náklady kongescí externí sociální náklady v urbanizovaných území, externí náklady na čas také z hlediska veřejné dopravy (z důvodu sdílení jízdních pruhů s automobily) nebo také náklady na čas chodců.

Při snížení dopadu negativní externality dochází zároveň ke snížení marginálních nákladů uživatelů a zvýšení efektivity dopravy.

4.3 Návrh dopravně bezpečnostního opatření

Jak je uvedeno v úvodu této kapitoly město České Budějovice funguje jako zásadní dopravní uzel a regionální spádové centrum pro široké okolí. Dochází k suburbanizaci, která je charakterizována zvýšenou migrací obyvatel směrem do aglomerovaného území kolem Českých Budějovic, směrem podél navazujících dopravních os a směrem do vzdálenějšího okolí Českých Budějovic. (Integrovaný plán rozvoje území České Budějovice, 2016)

Tyto aspekty vytváří trvalý tlak na kritické dopravní uzly, které tvoří radiálu kolem centra Českých Budějovic, ale také na křižovatky místních komunikací uvnitř centra. Návrhy dopravně bezpečnostního opatření budou zaměřeny jednak na křižovatky, které jsou součástí radiály, jednak na menší křižovatky místních komunikací, které jsou zatěžovány vysokou intenzitou dopravy vzhledem ke své velikosti. Křižovatky místních komunikací byly vytipovány na základě možností získání porovnatelných dat.

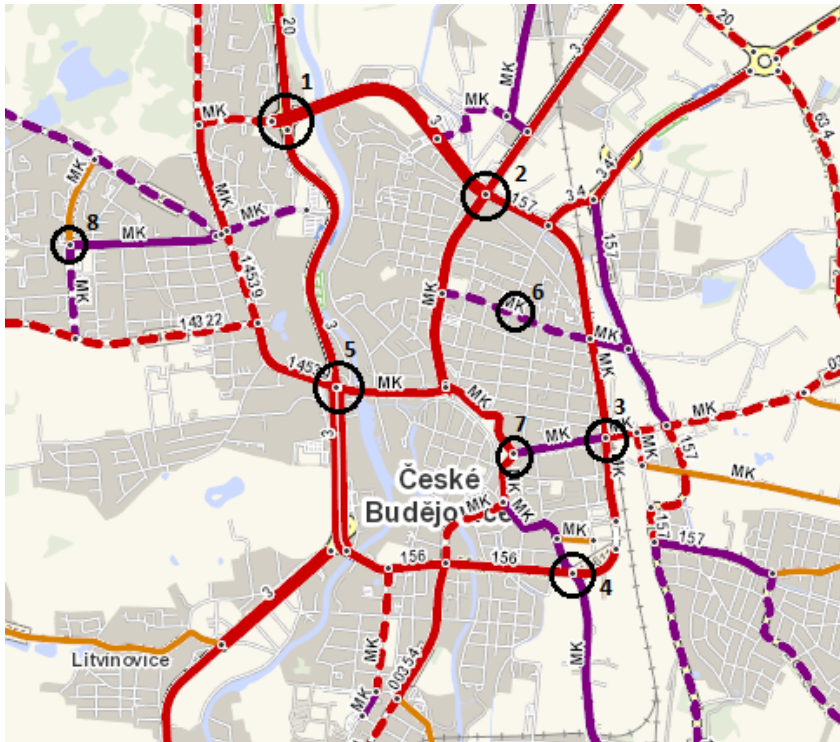
Podobně jako tomu bylo v předchozí podkapitole, budou využita data z aplikace „Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu ve vybrané lokalitě“. Aby bylo možné posoudit nehodovost v závislosti na intenzitě dopravy, bude využit ukazatel relativní nehodovosti pro křižovatky. Výsledné hodnoty budou porovnány a stanou se základem pro konkrétní návrh opatření vedoucích ke zlepšení situace včetně posouzení možností investic do opatření.

4.3.1 Identifikace křižovatek zatěžovaných vysokou intenzitou silniční dopravy

K bližší identifikaci křižovatek byla využita data ze sčítání dopravy na dálniční a silniční síti ČR z roku 2016, které provedlo Ředitelství silnic a dálnic ČR. Následující mapa

(Obrázek 13) jednoznačně dokazuje vyslovenou domněnku o nadměrné intenzitě dopravy na křižovatkách intravilánu. Černými kruhy s čísly jsou vyznačeny jednotlivé křižovatky, které budou dále podrobněji zkoumány z hlediska nehodovosti.

Obrázek 13: Mapa intenzity dopravy v Českých Budějovicích s vyznačením zkoumaných křižovatek



Zdroj: Ředitelství silnic a dálnic ČR (doplněno o vlastní zpracování), 2016

1. Křižovatka silnic I/3 a I/20, Strakonická x Na Dlouhé louce
2. Křižovatka silnic I/3 a II/157, Strakonická x Pražská tř.
3. Křižovatka silnice II/157 a místní komunikace, Nádražní x Rudolfovska tř.
4. Křižovatka silnic II/156 a III/ 15611, Novohradská x Mánesova
5. Křižovatka silnic I/3 a III/14539, Na Dlouhé louce x Husova tř.
6. Křižovatka místních komunikací, Jírovceva x Pekárenská
7. Křižovatka místních komunikací, Na Sadech x Rudolfovska tř.
8. Křižovatka místních komunikací, Antonína Barcala x Milady Horákové

4.3.2 Porovnání ukazatelů relativní nehodovosti u zvolených křižovatek

Pro výpočet ukazatele relativní nehodovosti bude bráno jako sledované období od 1.1.2015 do 31.12.2017 tzn. 3 roky. Takto stanovený časový interval má vyšší vypovídající hodnotu než např. jeden rok, kdy může docházet k extrémním situacím. Aby bylo možné dosadit jednotlivé hodnoty do vzorce, bude dále zjišťována intenzita dopravy na dané křižovatce (Sčítání dopravy na dálniční a silniční síti ČR z roku 2016 – Obrázky 14; 16; 18; 20; 22; 24; 26), přitom se předpokládá, že intenzita dopravy se meziročně významně nemění. Dalším krokem bude zjišťování nehodovosti na zvolených křižovatkách ve stanoveném časovém intervalu (cestou aplikace „Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu ve vybrané lokalitě“). Následně budou zjištěné hodnoty dosazeny do vzorce (2). Závěrem bude podle výsledků zjištěných hodnot v korelaci s kritérii nehodových míst (podle Metodiky identifikace a řešení míst častých dopravních nehod, Centra dopravního výzkumu, v.v.) stanovena křižovatka s nejvyšším rizikem vzniku dopravní nehody, vyžadující zavedení dopravně bezpečnostního opatření.

$$R = \frac{N_0}{365 * I * t} * 10^6 \quad (2)$$

kde: R - hodnota ukazatele relativní nehodovosti (počet nehod / mil. vozkm a rok)

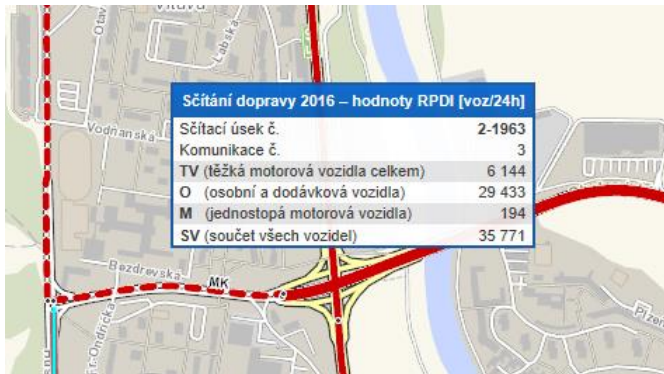
N_0 – celkový počet nehod ve sledovaném období

I – průměrná denní intenzita provozu (voz/24 hod)

t – sledované období (roky)

1. Křižovatka silnic I/3 a I/20, Strakonická x Na Dlouhé louce

Obrázek 14: Intenzita dopravy naměřená sčítáním v roce 2016 – 1. Křižovatka

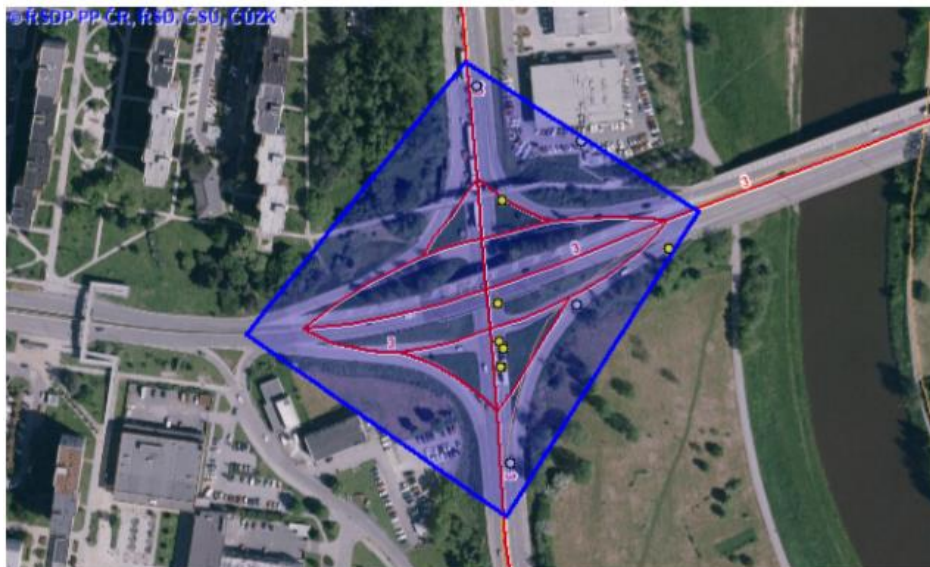


Zdroj: Sčítání dopravy na dálniční a silniční síti ČR, 2016

Obrázek 15: Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě v období od 1.1.2015 do 31.12.2017 – 1. Křižovatka

Období: 2015/01/01 - 2017/12/31

Správní území vybrané lokality: České Budějovice (Jihočeský kraj)



Všeobecný přehled o nehodách v zadané lokalitě

Počet nehod celkem		11
Počet nehod s následky na zdraví		7
Počet usmrcených osob (stav do 24 hod.)	●	0
Počet těžce zraněných osob (stav do 24 hod.)	●	0
Počet lehce zraněných osob (stav do 24 hod.)	●	9

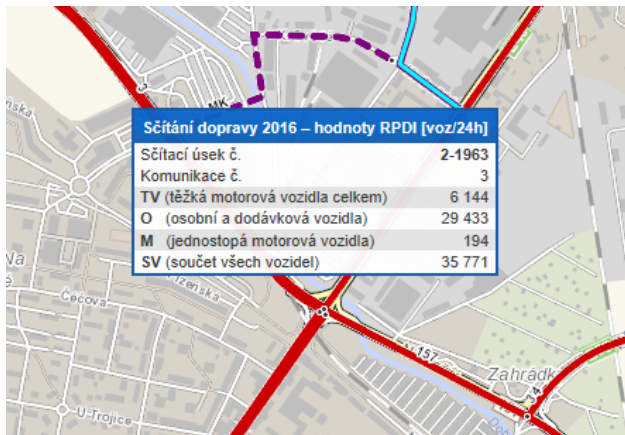
Zdroj: Geografický informační systém MD Jednotná dopravní vektorová mapa (2018)

$$R = \frac{11}{365 * 35\,771 * 3} * 10^6 = 0,28 \text{ nehod / mil. vozkm a rok}$$

Ukazatel relativní nehodovosti na křižovatce silnic I/3 a I/20, Strakonická x Na Dlouhé louce činí 0,28 nehod / mil. vozkm a rok.

2. Křižovatka silnic I/3 a II/157, Strakonická x Pražská tř.

Obrázek 16: Intenzita dopravy naměřená sčítáním v roce 2016 – 2. Křižovatka



Zdroj: Sčítání dopravy na dálniční a silniční síti ČR, 2016

Obrázek 17: Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě v období od 1.1.2015 do 31.12.2017 – 2. Křižovatka

Období: 2015/01/01 - 2017/12/31

Správní území vybrané lokality: České Budějovice (Jihočeský kraj)



Všeobecný přehled o nehodách v zadané lokalitě

Počet nehod celkem		10
Počet nehod s následky na zdraví		3
Počet usmrcených osob (stav do 24 hod.)	●	0
Počet těžce zraněných osob (stav do 24 hod.)	●	0
Počet lehce zraněných osob (stav do 24 hod.)	●	3

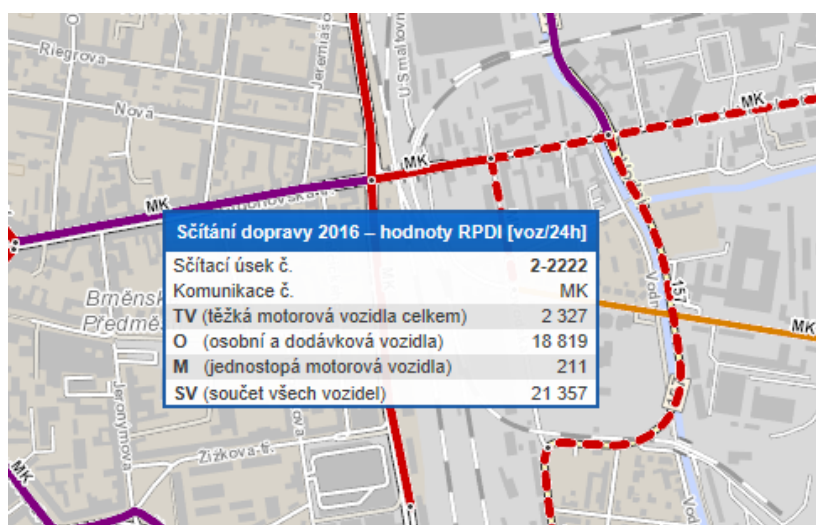
Zdroj: Geografický informační systém MD Jednotná dopravní vektorová mapa (2018)

$$R = \frac{10}{365 * 35\,771 * 3} * 10^6 = 0,26 \text{ nehod / mil. vozkm a rok}$$

Ukazatel relativní nehodovosti na křižovatce silnic I/3 a II/157, Strakonická x Pražská tř. činí 0,26 nehod / mil. vozkm a rok.

3. Křižovatka silnice II/157 a místní komunikace, Nádražní x Rudolfovska tř.

Obrázek 18: Intenzita dopravy naměřená sčítáním v roce 2016 – 3. Křižovatka



Zdroj: Sčítání dopravy na dálniční a silniční síti ČR, 2016

Obrázek 19: Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě v období od 1.1.2015 do 31.12.2017 – 3. Křižovatka

Období: 2015/01/01 - 2017/12/31

Správní území vybrané lokality: České Budějovice (Jihočeský kraj)



Všeobecný přehled o nehodách v zadané lokalitě	
Počet nehod celkem	20
Počet nehod s následky na zdraví	11
Počet usmrcených osob (stav do 24 hod.)	0
Počet těžce zraněných osob (stav do 24 hod.)	2
Počet lehce zraněných osob (stav do 24 hod.)	14

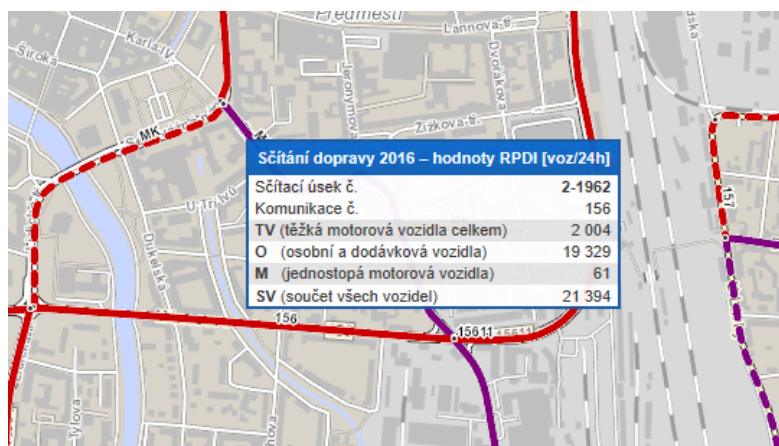
Zdroj: Geografický informační systém MD Jednotná dopravní vektorová mapa (2018)

$$R = \frac{20}{365 * 21\,357 * 3} * 10^6 = 0,86 \text{ nehod / mil. vozkm a rok}$$

Ukazatel relativní nehodovosti na křižovatce silnice II/157 a místní komunikace, Nádražní x Rudolfovska tř. činí 0,86 nehod / mil. vozkm a rok.

4. Křižovatka silnic II/156 a III/ 15611, Novohradská x Mánesova

Obrázek 20: Intenzita dopravy naměřená sčítáním v roce 2016 – 4. Křižovatka

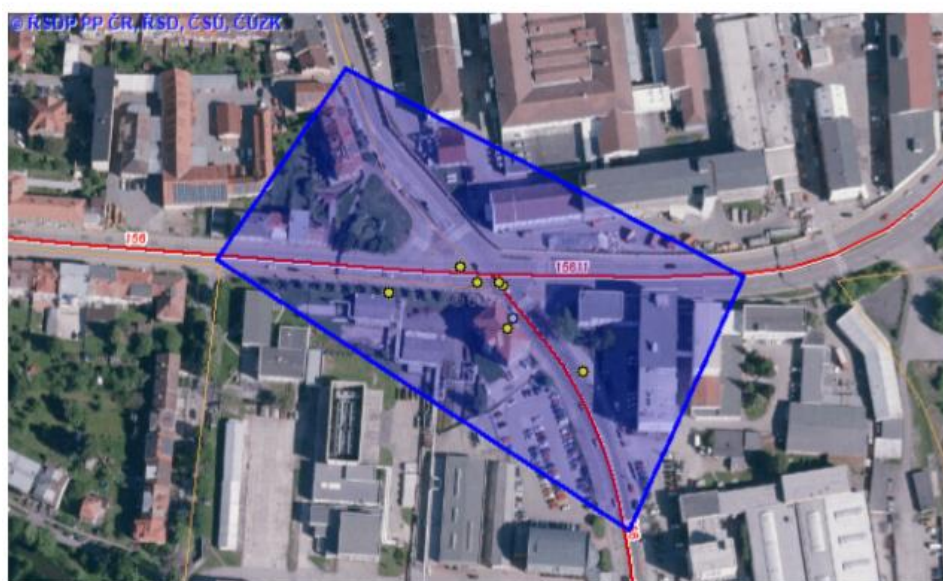


Zdroj: Sčítání dopravy na dálniční a silniční síti ČR, 2016

Obrázek 21: Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě v období od 1.1.2015 do 31.12.2017 – 4. Křižovatka

Období: 2015/01/01 - 2017/12/31

Správní území vybrané lokality: České Budějovice (Jihočeský kraj)



Všeobecný přehled o nehodách v zadané lokalitě	
Počet nehod celkem	8
Počet nehod s následky na zdraví	7
Počet usmrcených osob (stav do 24 hod.)	0
Počet těžce zraněných osob (stav do 24 hod.)	0
Počet lehce zraněných osob (stav do 24 hod.)	14

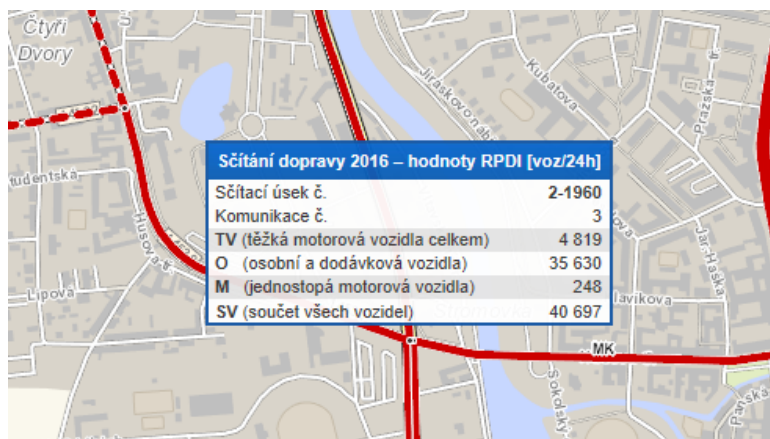
Zdroj: Geografický informační systém MD Jednotná dopravní vektorová mapa (2018)

$$R = \frac{8}{365 * 21\,394 * 3} * 10^6 = 0,34 \text{ nehod / mil. vozkm a rok}$$

Ukazatel relativní nehodovosti na křižovatce silnic II/156 a III/ 15611, Novohradská x Mánesova činí 0,34 nehod / mil. vozkm a rok.

5. Křižovatka silnic I/3 a III/14539, Na Dlouhé louce x Husova tř.

Obrázek 22: Intenzita dopravy naměřená sčítáním v roce 2016 – 5. Křižovatka

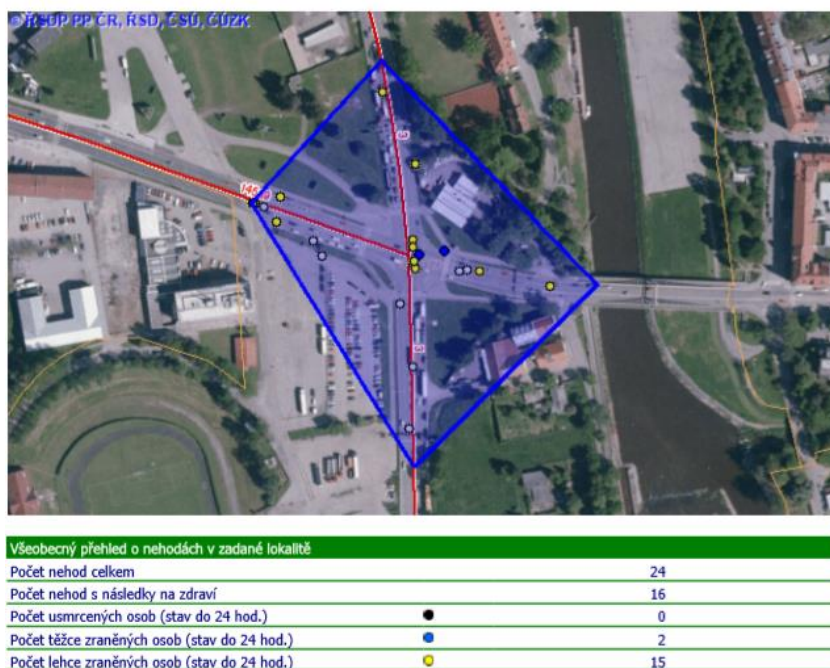


Zdroj: Sčítání dopravy na dálniční a silniční síti ČR, 2016

Obrázek 23: Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě v období od 1.1.2015 do 31.12.2017 – 5. Křižovatka

Období: 2015/01/01 - 2017/12/31

Správní území vybrané lokality: České Budějovice (Jihočeský kraj)



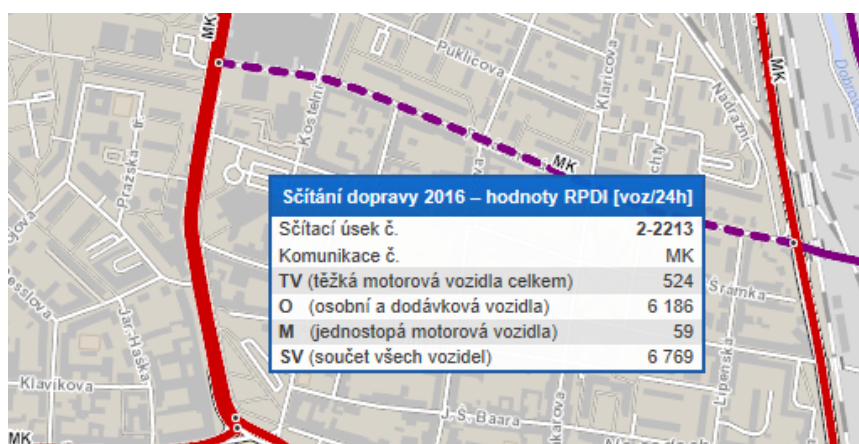
Zdroj: Geografický informační systém MD Jednotná dopravní vektorová mapa (2018)

$$R = \frac{24}{365 * 40\,697 * 3} * 10^6 = 0,54 \text{ nehod / mil. vozkm a rok}$$

Ukazatel relativní nehodovosti na křižovatce silnic I/3 a III/14539, Na Dlouhé louce x Husova tř. činí 0,54 nehod / mil. vozkm a rok.

6. Křižovatka místních komunikací, Jírovcova x Pekárenská

Obrázek 24: Intenzita dopravy naměřená sčítáním v roce 2016 – 6. Křižovatka



Zdroj: Sčítání dopravy na dálniční a silniční síti ČR, 2016

Obrázek 25: Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě v období od 1.1.2015 do 31.12.2017 – 6. Křižovatka

Období: 2015/01/01 - 2017/12/31

Správní území vybrané lokality: České Budějovice (Jihočeský kraj)



Všeobecný přehled o nehodách v zadané lokalitě		
Počet nehod celkem		18
Počet nehod s následky na zdraví		14
Počet usmrcených osob (stav do 24 hod.)	●	0
Počet těžce zraněných osob (stav do 24 hod.)	●	1
Počet lehce zraněných osob (stav do 24 hod.)	●	20

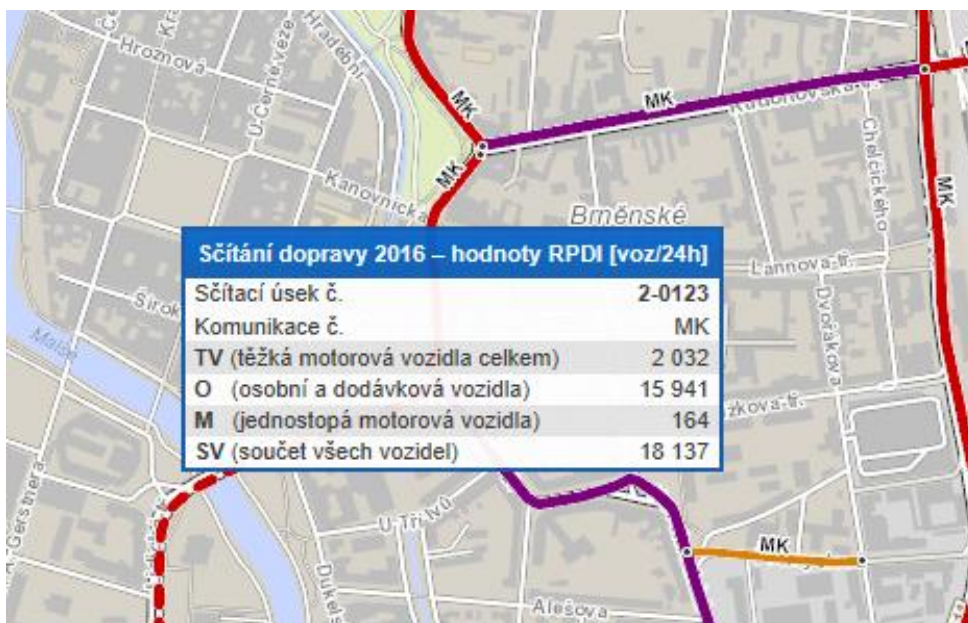
Zdroj: Geografický informační systém MD Jednotná dopravní vektorová mapa (2018)

$$R = \frac{18}{365 * 6\,769 * 3} * 10^6 = 2,43 \text{ nehod / mil. vozkm a rok}$$

Ukazatel relativní nehodovosti na křižovatce místních komunikací, Jírovцова x Pekárenská činí 2,43 nehod / mil. vozkm a rok.

7. Křižovatka místních komunikací, Na Sadech x Rudolfovská tř.

Obrázek 26: Intenzita dopravy naměřená sčítáním v roce 2016 – 7. Křižovatka



Zdroj: Sčítání dopravy na dálniční a silniční síti ČR, 2016

Obrázek 27: Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě v období od 1.1.2015 do 31.12.2017 – 7. Křižovatka

Období: 2015/01/01 - 2017/12/31

Správní území vybrané lokality: České Budějovice (Jihočeský kraj)



Všeobecný přehled o nehodách v zadané lokalitě

Počet nehod celkem		6
Počet nehod s následky na zdraví		4
Počet usmrcených osob (stav do 24 hod.)	●	0
Počet těžce zraněných osob (stav do 24 hod.)	●	0
Počet lehce zraněných osob (stav do 24 hod.)	●	4

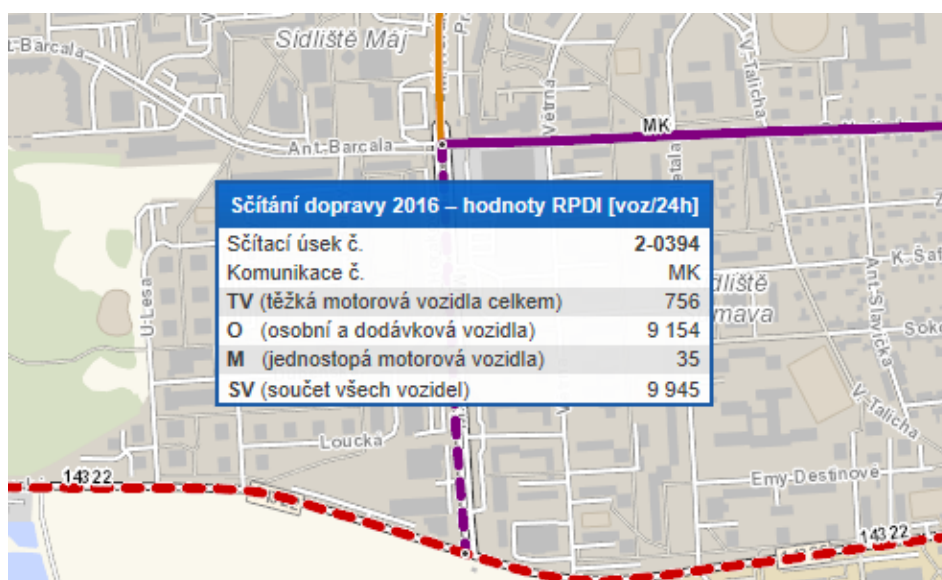
Zdroj: Geografický informační systém MD Jednotná dopravní vektorová mapa (2018)

$$R = \frac{6}{365 * 18\,137 * 3} * 10^6 = 0,3 \text{ nehod / mil. vozkm a rok}$$

Ukazatel relativní nehodovosti na křižovatce místních komunikací, Na Sadech x Rudolfovská tř. činí 0,3 nehod / mil. vozkm a rok.

8. Křižovatka místních komunikací, Antonína Barcala x Milady Horákové

Obrázek 28: Intenzita dopravy naměřená sčítáním v roce 2016 – 8. Křižovatka

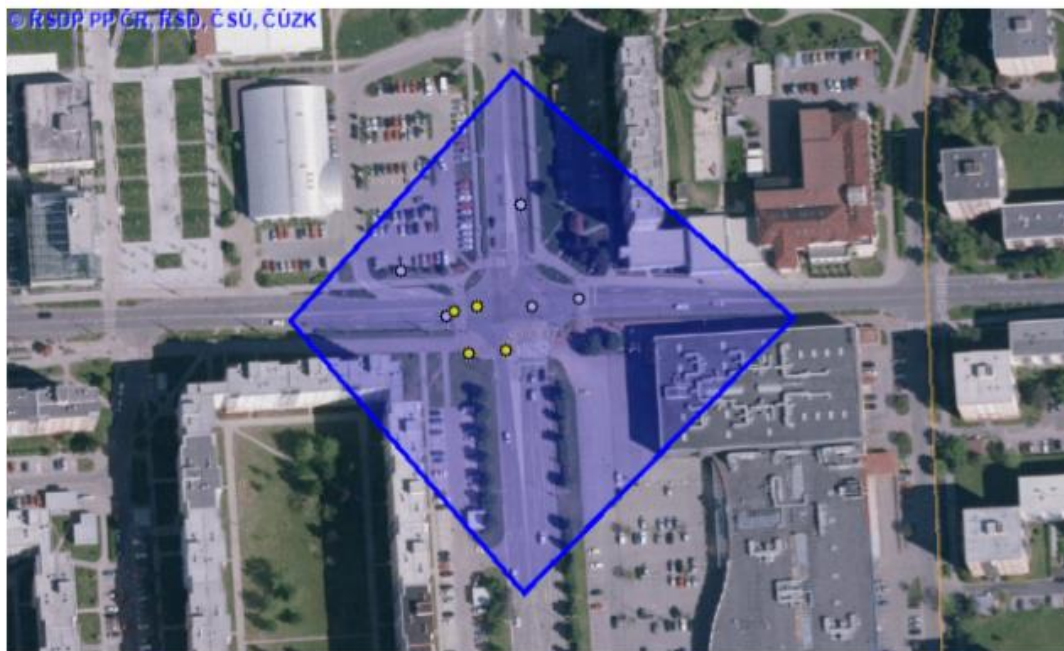


Zdroj: Sčítání dopravy na dálniční a silniční síti ČR, 2016

Obrázek 29: Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě v období od 1.1.2015 do 31.12.2017 – 8. Křižovatka

Období: 2015/01/01 - 2017/12/31

Správní území vybrané lokality: České Budějovice (Jihočeský kraj)



Všeobecný přehled o nehodách v zadané lokalitě

Počet nehod celkem		9
Počet nehod s následky na zdraví		4
Počet usmrcených osob (stav do 24 hod.)	●	0
Počet těžce zraněných osob (stav do 24 hod.)	●	0
Počet lehce zraněných osob (stav do 24 hod.)	●	5

Zdroj: Geografický informační systém MD Jednotná dopravní vektorová mapa (2018)

$$R = \frac{9}{365 * 9\,945 * 3} * 10^6 = 0,83 \text{ nehod / mil. vozkm a rok}$$

Ukazatel relativní nehodovosti na křižovatce místních komunikací, Antonína Barcala x Milady Horákové činí 0,83 nehod / mil. vozkm a rok.

Jak dokazují výsledky ukazatelů relativní nehodovosti na jednotlivých křižovatkách českobudějovické radiály, situace je nejhorší na křižovatce silnice II/157 a místní komunikace, Nádražní x Rudolfovska tř. Zde je ukazatel relativní nehodovosti na křižovatce roven 0,86 nehod / mil. vozkm a rok. Ani tato hodnota však není alarmující, dle „Metodiky identifikace a řešení míst častých dopravních nehod“ vyvinuté Centrem

dopravního výzkumu v.v.i., se velikost tohoto ukazatele obvykle pohybuje v rozmezí hodnot 0,1 - 0,9. Výsledek ukazatele se tedy nachází při horní hranici normy.

Při hodnocení křižovatek místních komunikací a zároveň při celkovém hodnocení všech křižovatek, dosáhla nejvyšší hodnoty ukazatele relativní nehodovosti křižovatka Jírovцова x Pekárenská. Na této křižovatce dosáhla hodnota ukazatele alarmujících 2,43 nehod / mil. vozkm a rok a jako jediná překročila hranice normy. Podle Metodiky identifikace a řešení míst častých dopravních nehod Centra dopravního výzkumu, v.v.i. (2001) již překročení hodnoty ukazatele 1,6 signalizuje zásadní nedostatek úseku silnice.

Stejná metodika dále uvádí, že křižovatky se posuzují jako místa častých dopravních nehod, jestliže se na nich staly:

- nejméně 3 nehody s osobními následky za 1 rok nebo
- nejméně 3 nehody s osobními následky stejného typu za 3 roky
- nejméně 5 nehod stejného typu za 1 rok.

Za nehody v křižovatce se považují nehody, které se přihodily blíže než 125 m od středu křižovatky. (Andres a kol., 2001)

Kritérium vzdálenosti 125 m od středu křižovatky bylo v případě křižovatky místních komunikací Jírovцова x Pekárenská dodrženo a tvoří jej modrá hranice polygonu. Za nehody s osobními následky se dle Centra dopravního výzkumu, v.v.i. (2013) považují všechny kategorie nehod (se smrtelným zraněním, s těžkým, nebo lehkým zraněním) kromě nehod s hmotnou škodou.

První kritérium (nejméně 3 nehody s osobními následky za 1 rok) bylo splněno v roce 2016, kdy došlo ke čtyřem nehodám s následky na zdraví a v roce 2017, kdy došlo k osmi nehodám s následky na zdraví. Meziročně se tedy počet nehod s následky na zdraví zdvojnásobil.

Druhé kritérium (nejméně 3 nehody s osobními následky stejného typu za 3 roky) bylo rovněž splněno – nehody způsobené nedáním přednosti v jízdě si vyžádaly 16 zraněných.

Třetí kritérium (nejméně 5 nehod stejného typu za 1 rok.) bylo splněno v roce 2017 a to šesti nehodami proti příkazu dopravní značky „Dej přednost“.

Závěrem lze konstatovat, že i podle všech uvedených kritérií, lze uvedenou křižovatku klasifikovat jako místo častých dopravních nehod, které vyžaduje zavedení dopravně bezpečnostního opatření.

4.3.3 Identifikace příčin dopravních nehod ve zvolené křižovatce

Při bližším seznámení se s výsledky statistického vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu (Tabulka 8) ve vybrané lokalitě vyšlo najevo, že hlavní příčinou dopravních nehod byly nehody způsobené nedodržením příkazu dopravní značky „Dej přednost“ (10 nehod), ve dvou případech došlo ke srážce s chodcem na vyznačeném přechodu (v jednom z případů dokonce s těžkým zraněním).

Nehody byly ve většině případů způsobeny srážkou s jedoucím nekolejovým vozidlem (12 nehod) a ve třech případech srážkou se zaparkovaným vozidlem. Nehoda byla vždy zaviněna řidičem motorového vozidla, zejména řidičem osobního automobilu.

Tabulka 8: Souhrnná statistika nehod ve zvolené křižovatce

Statistika nehod podle hlavních příčin nehody				
Druh nehody	Počet nehod	Usmrcené osoby	Těžce zraněné osoby	Lehce zraněné osoby
proti příkazu dopravní značky DEJ PŘEDNOST	10	0	0	16
chodci na vyznačeném přechodu	2	0	1	1
řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	2	0	0	0
nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem	1	0	0	2
nepř. rychlosti stavu vozovky (náledí, výtluky, bláto, mokrá povrch apod.)	1	0	0	1
nepř. rychlosti dopravně technickému stavu vozovky (zatačka, klesání, stoupání, šířka apod.)	1	0	0	0
jiný druh nesprávného způsobu jízdy	1	0	0	0

Statistika nehod podle druhu				
Druh nehody	Počet nehod	Usmrcené osoby	Těžce zraněné osoby	Lehce zraněné osoby
srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	12	0	0	19
srážka s vozidlem zaparkovaným, odstaveným	3	0	0	0
srážka s chodcem	2	0	1	1
srážka s pevnou překážkou	1	0	0	0

Statistika nehod podle způsobu zavinění nehody				
Druh nehody	Počet nehod	Usmrcené osoby	Těžce zraněné osoby	Lehce zraněné osoby
řidičem motorového vozidla	18	0	1	20

Statistika nehod podle druhu vozidla viníka nehody				
Druh nehody	Počet nehod	Usmrcené osoby	Těžce zraněné osoby	Lehce zraněné osoby
osobní automobil bez přívěsu	12	0	1	17
nezjištěno, řidič ujel	3	0	0	0
nákladní automobil (včetně multikáry, autojeřábu, cisterny atd.)	2	0	0	2
motocykl (včetně sidecarů, skútrů apod.)	1	0	0	1

Zdroj: Geografický informační systém MD Jednotná dopravní vektorová mapa (2018)

4.3.4 Návrh konkrétních opatření

Následující návrhy opatření vyplývají z uvedených příčin dopravní nehodovosti ve zvolené křižovatce. Hlavní příčinou nehod v uvedené křižovatce je jednoznačně nerespektování příkazu dopravní značky P4 „Dej přednost v jízdě“.

Jak je uvedeno ve Strategii bezpečnosti silničního provozu Jihočeského kraje pro období 2014 – 2020, jedním ze základních faktorů podmiňujících správné rozhodování a reakci řidiče, je jednoznačnost, zřetelnost a kontrast vyznačování dopravních situací, neboť jízda motorovým vozidlem je rychlým sledem události, do nichž je velkou měrou zapojen návyk řidiče a jeho podvědomí. Kromě takto formulované zásady je pak vhodné aplikovat v dopravně kolizních místech kromě standardního svislého a vodorovného dopravního značení také další zařízení pro zajištění bezpečnosti silničního provozu, případně vhodné bezpečnostní prvky a doplňky. (Jihočeský kraj, 2017)

Jak je patrné z Obrázek 30 a Obrázek 31 z ulice Jírovceva je v obou směrech příjezdu ke křižovatce značka „Dej přednost v jízdě“ a řidiči vozidel přijíždějící z těchto dvou větví křižovatky jsou tedy povinni dát přednost v jízdě vozidlům jedoucím ulicí Pekárenská. Jedním z důvodů nerespektování značky by mohl být fakt, že se v obou směrech na předchozích křižovatkách řidič pohybuje po hlavní silnici. Situace se tedy v rychlém sledu událostí a ve spojení s nevýrazným svislým a chybějícím vodorovným dopravním značením stává nepřehlednou a matoucí.

Obrázek 30: Pohled na křižovatku místních komunikací, Jírovceva x Pekárenská z jižní větve



Zdroj: Street View (2018)

Obrázek 31: Pohled na křižovatku místních komunikací, Jírovцова x Pekárenská ze severní větve



Zdroj: Street View (2018)

Aby bylo možné eliminovat nehody způsobené nedodržením příkazu „Dej přednost v jízdě“, a zároveň zvýšit bezpečnost chodců, bude návrh dopravně bezpečnostního opatření zaměřen na změnu technického řešení křižovatky. Ačkoliv se nabízí varianta výstavby malé okružní křižovatky, která z hlediska bezpečnosti provozu snižuje rychlost jedoucích vozidel a také snižuje počet tzv. kolizních bodů, je tato vzhledem k okolní zástavbě nevhodná. Proto je výchozím návrhem změna křižovatky na světelně řízenou. Jak je uvedeno v „Navrhování světelných signalizačních zařízení pro řízení provozu na pozemních komunikacích“ (Ministerstvo dopavy, 2015), zavedení světelného signalizačního zařízení je účelné navrhovat na silně zatížených a nehodových křižovatkách. V souvislosti s navrhovanou změnou by zároveň došlo k úpravě svislého i vodorovného dopravního značení. Došlo by tak ke zvýraznění povinnosti dát přednost v jízdě, zejména svislým dopravním značením zdůrazněním značky P4 „Dej přednost v jízdě“. Pro zdůraznění významu a zlepšení viditelnosti lze svislou dopravní značku umístit na retroreflexním žlutozeleném fluorescenčním podkladu. Vodorovným dopravním značením by došlo k usměrnění pohybu vozidel v prostoru křižovatky. Součástí úprav by zároveň byla úprava okolí a posunutí přechodu pro chodce v západní větvi křižovatky.

Navrhované dopravně bezpečnostní opatření výrazně eliminuje hlavní příčinu dopravních nehod v křižovatce. Výhodou návrhu je zároveň zvýšení bezpečnosti chodců, neboť by

byla jednoznačně definována přednost chodců a vozidel. Dále by se se eliminoval důsledek zhoršených rozhledových poměrů způsobený zástavbou a vegetací.

Uvedená úprava technického řešení křižovatky na světelně řízenou patří mezi nástroje následné (reaktivní) založené na analýze dopravních nehod, které se již skutečně staly.

4.3.5 Posouzení možností investic do navržených opatření

Vzhledem k tomu, že se jedná o úpravu křižovatky místních komunikací, měla by být tato investice financována z rozpočtu Magistrátu města České Budějovice, eventuálně s možností spolufinancování z evropských dotací cestou využití aktuální výzvy. Vzhledem k časové náročnosti přípravy projektové dokumentace a získání nezbytných povolení potřebných k realizaci, není možné momentálně specifikovat vhodný dotační program, neboť podmínky pro získání dotací se v průběhu času mění.

5. ZÁVĚR

Diplomové práce je zaměřena na investice dopravně bezpečnostního opatření ve vybrané aglomeraci – České Budějovice, a to jak z pohledu realizované investice, tak z pohledu návrhu konkrétní investice zaměřené na zvýšení dopravní bezpečnosti. Realizovaná investice ve zvolené aglomeraci byla hodnocena z hlediska vlivu na bezpečnost, respektive nehodovost před a po jejím uplatnění. Data o vývoji ztrát z dopravní nehodovosti přinesla překvapující zjištění. Nejen, že nedošlo ke zvýšení bezpečnosti, ale došlo k alarmujícím nárůstu dopravních nehod. Celkové ztráty z dopravní nehodovosti za období tří let po zavedení opatření dosáhly výše 27 154 000,-Kč, tedy více jak dvojnásobku ztrát před zavedením opatření. Jakkoliv se zdá investice do dopravně bezpečnostního opatření chybná a nerentabilní, je třeba si uvědomit, že zavedením dopravně bezpečnostního opatření byla významně zvýšena propustnost křižovatky, tedy i omezena dopravní kongesce v úseku zatíženém vysokou intenzitou dopravy. To přineslo ekonomické přínosy pro uživatele v podobě snížení nákladů na delší dobu cestování, ale i na provozní náklady vozidel, snížení nepohodlí v přeplněných systémech, snížení dodatečných nákladů na palivo, apod.

Na základě potřeb zvolené aglomerace bylo dále vytipováno několik křižovatek zatěžovaných vysokou intenzitou dopravy. U těchto křižovatek byla porovnána nehodovost v závislosti na intenzitě provozu, a to prostřednictvím výpočtu ukazatele relativní nehodovosti pro křižovatky. Z výsledných hodnot ukazatelů byl zvolen ukazatel relativní nehodovosti poukazující na nedostatky z hlediska bezpečnosti jedné z křižovatek. Hlubší analýza příčin nehod v křižovatce se stala základem pro konkrétní návrh opatření vedoucích ke zlepšení situace. Při analýze vyšlo najevo že hlavní příčinou nehod je nedodržení příkazu „Dej přednost v jízdě“. Návrh dopravně bezpečnostního opatření je zaměřen na změnu technického řešení křižovatky na světelně řízenou. Zavedení světelného signalizačního zařízení je účelné navrhovat na silně zatížených a nehodových křižovatkách. Navrhované dopravně bezpečnostní opatření výrazně eliminuje hlavní příčinu dopravních nehod v křižovatce. V souvislosti s navrhovanou změnou by zároveň došlo k úpravě svislého i vodorovného dopravního značení. Výhodou návrhu je zároveň zvýšení bezpečnosti chodců, neboť by byla jednoznačně definována přednost chodců a vozidel. Dále by se se eliminoval důsledek zhoršených rozhledových

poměrů způsobený zástavbou a vegetací. V návaznosti na získaná data a návrh opatření byly posouzeny možnosti investic do těchto opatření.

I. Summary and Keywords

This thesis is focused on investments in traffic safety measures in the selected agglomeration České Budějovice. It includes a theoretical background focused on the introduction to the issues of transport and its negative externalities, in particular traffic accidents. The objective of this work is to assess the specific investment in traffic safety measures on the basis of data on traffic accidents in correlation with the amount of economic losses according to the type of consequences of accidents. The result is an assessment of the identified losses for the individual years and the subsequent appreciation of the investment. A partial aim of the work is the design of specific traffic safety measures, based on the needs of your chosen conurbations, including an assessment of options of investment in these measures. Through the calculation of the values of the indicators relative to accidents at selected intersections, a draft of specific traffic safety measures for the intersection, which showed the greatest deficiencies in terms of safety, was created.

Keywords

traffic, traffic accident, safety measures, investment, agglomeration

II. Seznam použitých zdrojů

- [1] Andres, J., & Mikulík, J. (2001). Metodika identifikace a řešení míst častých dopravních nehod. Brno: Centrum dopravního výzkumu.
- [2] Bíl, M. (2014). Identifikace kritických nehodových lokalit pomocí GIS analýzy polohy dopravních nehod: metodika. Brno: Centrum dopravního výzkumu.
- [3] Brinke, J. (1999). Úvod do geografie dopravy. Praha: Karolinum.
- [4] Brůhová Foltýnová, H. (2009). Doprava a společnost: ekonomické aspekty udržitelné dopravy. Praha: Karolinum.
- [5] Eisler, J. (2005). Ekonomika dopravních služeb a podnikání v dopravě. Vysoká škola ekonomická v Praze: Fakulta podnikohospodářská.
- [6] Kadeřábková, J., & Peková, J. (2012). Územní samospráva - udržitelný rozvoj a finance. Praha: Wolters Kluwer Česká republika.
- [7] McCarthy, P. S. (2001). Transportation economics. Theory and Practice: A Case Study Approach. Georgia Institute of Technology.
- [8] Melichar, V., Ježek, J., Pojkarová, K. (2008). Ocenění externích účinků a nákladů kongesce. Univerzita Pardubice.
- [9] Pernica, P., Novák, R., Zelený, L., Svoboda, V., Kavalec, K. (2001). Doprava a zasílatelství. Praha: ASPI Publishing.
- [10] Small, K. A., & Verhoef, E. (2007). The economics of urban transportation. London.
- [11] Státní rozpočet 2017 v kostce: informační příručka Ministerstva financí České republiky. (2017). Praha: Ministerstvo financí.
- [12] Terenteva, K., Vagizova, V., & Andreeva, O. (2016). Assessment of regional transport infrastructure and financial institutions' potential in the effective cluster interaction. Journal Of Economics & Economic Education Research, 17126. Dostupné z: ebscohost.com
- [13] Toušek, R. (2009). Management dopravy. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Ekonomická fakulta.
- [14] Valach, O., & Daňková, A. (2013). Finanční vyjádření ztrát z dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích. Technická univerzita Ostrava.
- [15] Wendler, M., Tremml, B., & Buecker, B. e. (2006). Key Aspects of German Business Law: A Practical Manual. Third edition. Dostupné z: <http://link.springer.com/>

- [16] Wokoun, R. (2007). Regionální rozvoj a jeho management v České republice. Praha: Oeconomica.
- [17] Zelený, L. (2007). Osobní přeprava. Praha: ASPI.
- [18] Zesa spol., s.r.o. (2013). Technická a průvodní zpráva.

Seznam citovaných internetových zdrojů:

- [19] AION CS, s.r.o. (2010-2017). Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-13>
- [20] AOPK ČR. (2007). Dostupné z: <http://www.biomonitoring.cz/ptacioblasti.php?ptaciOblastID=1000081447>
- [21] BESIP. (2018). Dostupné z: <http://www.ibesip.cz/cz/strategie/narodni-strategie-bezpecnosti-silnicniho-provozu/nsbsp-2011-2020>
- [22] Centrum dopravního výzkumu, v.v.i. (2018). Dostupné z: <https://www.cdv.cz/>
- [23] Centrum dopravního výzkumu. (n.d.). Dostupné z: <https://www.audit-bezpecnosti.cz/nastroje-bezpecne-infrastruktury/>
- [24] Dopravní podnik města České Budějovice, a.s. (2018). Dostupné z: <https://www.dpmcb.cz/cestovani-mhd/koridor-mhd.html>
- [25] EDIP, s.r.o. dopravní inženýrství. (n.d.). Dostupné z: <http://www.dopravniinzenyrstvi.cz/clanky/komplexni-pristup-k-reseni-bezpecnosti-na-pozemnich-komunikacich-na-prikladu-silnic-i-tridy-v-karlovarskem-kraji/>
- [26] EUR-lex (2018). Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/homepage.html>
- [27] Geografický informační systém MD Jednotná dopravní vektorová mapa. (2018). Dostupné z: <http://maps.jdvm.cz/cdv2/apps/nehodynalokalite/Search.aspx>
- [28] Integrovaný plán rozvoje území České Budějovice. (2016). Dostupné z: http://www.c-budejovice.cz/cz/rozvoj-mesta/ipru/realizace-ipru/Documents/IPRU%20CB_19.9.2016_ZM.pdf
- [29] Jihočeský kraj. (2017). Dostupné z: http://www.kraj-jihocesky.cz/1579/bezpecnost_silnicniho_provozu.htm
- [30] Ministerstvo dopravy. (2015). Dostupné z: http://www.mdcz.cz/getattachment/Dokumenty/Strategie/Mobilita/Cyklodoprava/TP-179---Navrhovani-komunikaci-pro-cyklisty/FINAL-TP_179_2017.pdf.aspx
- [31] Ministerstvo pro místní rozvoj ČR. (2012). Dostupné z: <http://www.dotaceu.cz/cs/Microsites/IROP/Media/Predstavujeme-IROP>

- [32] Publikace EU. (2018). Dostupné z: <https://publications.europa.eu/cs/publication-detail/-/publication/d22cac93-b39b-4182-8ce6-2463bd975628/language-cs>
- [33] Ředitelství silnic a dálnic ČR. (2015). Dostupné z: https://www.rsd.cz/wps/portal/web/Silnice-a-dalnice/Fondy-EU/!ut/p/a0/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfGjzOK9Pb09DZ2cDbwtPHwtDBxDTcy9jexcDS1cTPULsh0VAUNMpbw!/
- [34] Street View. (2018). Dostupné z: www.streetview.cz/

III. Seznam obrázků, tabulek, schémat a grafů

Obrázek 1: Pořadí celkových výdajů kapitol státního rozpočtu na rok 2017 v mld. Kč	12
Obrázek 2: Vodorovné dopravní značení před (zelená) a po (modrá) rekonstrukci.....	31
Obrázek 3: Tematická mapa vyhodnocení nehodovosti ve vybrané lokalitě	32
Obrázek 4: Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě v roce 2010.....	36
Obrázek 5: Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě v roce 2011.....	37
Obrázek 6: Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě v roce 2012.....	38
Obrázek 7: Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě v roce 2013 (před uplatněním dopravně bezpečnostního opatření).....	39
Obrázek 8: Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě v roce 2013 (po uplatnění dopravně bezpečnostního opatření)	40
Obrázek 9: Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě v roce 2014.....	41
Obrázek 10: Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě v roce 2015.....	42
Obrázek 11: Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě v roce 2016.....	43
Obrázek 12: Rozpočet investiční akce - Křižovatka silnice II/156 a III/00354, Mánesova, Lidická tř. - České Budějovice	45
Obrázek 13: Mapa intenzity dopravy v Českých Budějovicích s vyznačením zkoumaných křižovatek	48
Obrázek 14: Intenzita dopravy naměřená sčítáním v roce 2016 – 1. Křižovatka.....	50
Obrázek 15: Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě v období od 1.1.2015 do 31.12.2017 – 1. Křižovatka.....	50
Obrázek 16: Intenzita dopravy naměřená sčítáním v roce 2016 – 2. Křižovatka.....	51
Obrázek 17: Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě v období od 1.1.2015 do 31.12.2017 – 2. Křižovatka.....	51
Obrázek 18: Intenzita dopravy naměřená sčítáním v roce 2016 – 3. Křižovatka.....	52
Obrázek 19: Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě v období od 1.1.2015 do 31.12.2017 – 3. Křižovatka.....	53

Obrázek 20: Intenzita dopravy naměřená sčítáním v roce 2016 – 4. Křižovatka.....	54
Obrázek 21: Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě v období od 1.1.2015 do 31.12.2017 – 4. Křižovatka.....	54
Obrázek 22: Intenzita dopravy naměřená sčítáním v roce 2016 – 5. Křižovatka.....	55
Obrázek 23: Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě v období od 1.1.2015 do 31.12.2017 – 5. Křižovatka.....	55
Obrázek 24: Intenzita dopravy naměřená sčítáním v roce 2016 – 6. Křižovatka.....	56
Obrázek 25: Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě v období od 1.1.2015 do 31.12.2017 – 6. Křižovatka.....	57
Obrázek 26: Intenzita dopravy naměřená sčítáním v roce 2016 – 7. Křižovatka.....	57
Obrázek 27: Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě v období od 1.1.2015 do 31.12.2017 – 7. Křižovatka.....	58
Obrázek 28: Intenzita dopravy naměřená sčítáním v roce 2016 – 8. Křižovatka.....	59
Obrázek 29: Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě v období od 1.1.2015 do 31.12.2017 – 8. Křižovatka.....	60
Obrázek 30: Pohled na křižovatku místních komunikací, Jírovцова x Pekárenská z jižní větve.....	63
Obrázek 31: Pohled na křižovatku místních komunikací, Jírovцова x Pekárenská ze severní větve	64
Tabulka 1: Všeobecný přehled o nehodách v zadané lokalitě	33
Tabulka 2: Statistika nehod podle hlavních příčin nehody.....	34
Tabulka 3: Statistika nehod podle druhu	34
Tabulka 4: Statistika nehod podle způsobu zavinění nehody	34
Tabulka 5: Statistika nehod podle druhu vozidla viníka.....	35
Tabulka 6: Statistika nehod podle viditelnosti.....	35
Tabulka 7: Vývoj celkových ztrát z dopravních nehod ve sledované lokalitě za jednotlivé	44
Tabulka 8: Souhrnná statistika nehod ve zvolené křižovatce	62
Schéma 1: Klasifikace dopravy	6
Schéma 2: Zdroje financování dopravního sektoru	16
Schéma 3: Náklady zahrnované do výpočtu ztrát z dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích	20

IV. Seznam příloh

Příloha 1: Typy a příčiny nehod

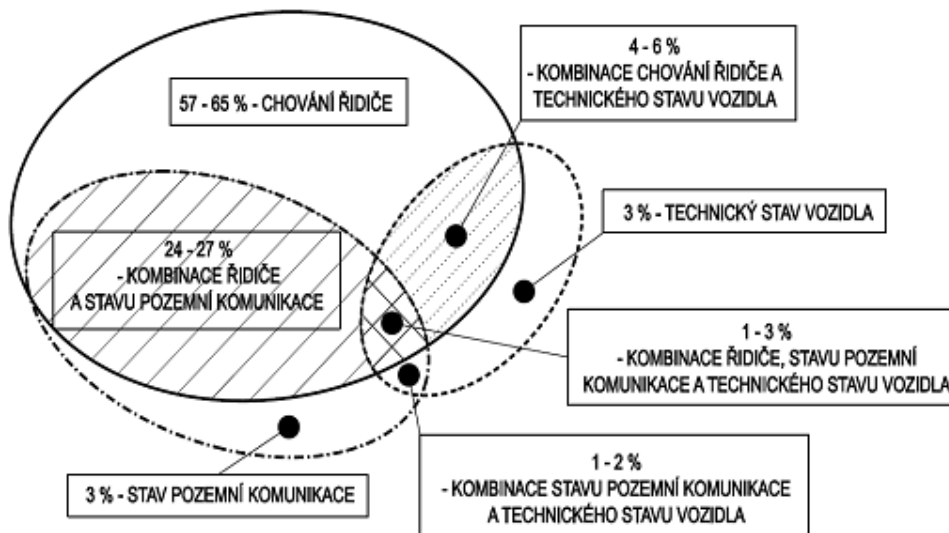
Příloha 2: Příčiny dopravní nehodovosti

Příloha 1: Typy a příčiny nehod

Typová skupina	Hlavní příčiny nehod	Typy nehod
0	Nehody individuální	01 – sjetí vozovky vpravo; 02 – sjetí z vozovky vlevo; 03 – sjetí z vozovky v oblasti křižovatky; 04 – couvání a otáčení; 05 – klouzání vozidla, pád z vozidla; 06 – najetí na překážku, zabezpečení pracovního místa; 07 – jiné nezařazené nehody
1	Nehody mezi vozidly jedoucí stejným směrem mimo oblast křižovatky	11 – kolize při předjíždění + kolize při změně jízdního pruhu (mimo předjíždění); 12 – kolize při vyjíždění od okraje vozovky; 13 – kolize najetím na jedoucí vozidlo; 14 – kolize najetím na stojící nebo brzdící vozidlo; 15 – najetí na vozidlo při couvání
2	Nehody mezi vozidly jedoucími opačným směrem mimo oblast křižovatky	21 – kolize při zařazování se do jízdního pruhu nebo vyjíždění od okraje vozovky; 22 – sjetí z vozovky vpravo v důsledku protijedoucího vozidla (bez kolize); 23 – sjetí z vozovky vlevo v důsledku protijedoucího vozidla (bez kolize); 24 – kolize při otáčení; 25 – vozidla opačného směru o sebe zavadí bočně; 26 – čelní srážka (mimo předjíždění); 27 – čelní nebo boční srážka při předjíždění
3	Nehody mezi vozidly vjíždějícími do křižovatek ze stejného ramene	31 – kolize s odbočujícím vozidlem; 32 – kolize při otáčení a couvání; 33 – najetí na jedoucí, stojící nebo brzdící vozidlo; 34 – kolize při vyjíždění od okraje vozovky
4	Nehody mezi vozidly vjíždějícími do křižovatek z protilehlých ramen	41 – kolize při odbočování; 42 – kolize při zvláštním druhu protisměrného provozu (stezky pro cyklisty nebo tramvaje); 43 – čelní nebo boční srážka; 44 – kolize při otáčení
5	Nehody mezi vozidly vjíždějícími do křižovatek ze sousedních ramen	51 – kolize při odbočování; 52 – kolize při odbočování a předjíždění; 53 – kolize při křížení
6	Nehody mezi vozidly a chodci v oblasti křižovatky	61 – kolize s chodcem při jízdě přímým směrem; 62 – kolize s chodcem při odbočování; 63 – kolize s chodcem při objíždění nebo předjíždění; 64 – jiná nehoda s chodci na křižovatkách

	Nehody mezi vozidly a chodci mimo oblast křižovatky	65 – kolize s chodcem přecházejícím vozovku před jedoucím, stojícím nebo couvajícím vozidlem; 66 – kolize s chodcem při předjíždění jiného vozidla; 67 – kolize s chodcem jdoucím po vozovce; 68 – kolize s chodcem jdoucím po chodníku nebo krajnici
7	Nehody se stojícími nebo parkujícími vozidly	71 – kolize s vozidlem, které zastavilo nebo stojí na okraji vozovky; 72 – kolize s otevřenými dveřmi (důsledkem otevřených dveří) stojícího vozidla
8	Nehody se zvěří a železniční dopravou	81 – nehody se zvěří; 82 – nehody s drážními vozidly
9	Jiné nehody	

Zdroj: Andres a kol. (2001)



Zdroj: Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., 2018)