

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ
INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

ANALÝZA KRITICKÝCH MÍST V SILNIČNÍ DOPRAVĚ VE VYBRANÉM REGIONU - JIHLAVSKO

ANALYSIS OF CRITICAL LOCATIONS FOR ROAD TRANSPORT IN A CHOSEN REGION -
JIHLAVSKO

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

ING. RADEK VONDRÁK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

DOC. ING. PETR JŮZA, CSC.

BRNO 2012

Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství

Akademický rok: 2011/12

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

student(ka): Ing. Radek Vondrák

který/která studuje v **magisterském studijním programu**

obor: **Expertní inženýrství v dopravě (3917T002)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Analýza kritických míst v silniční dopravě ve vybraném regionu - Jihlavsko

v anglickém jazyce:

Analysis of Critical Locations for Road Transport in a Chosen Region - Jihlavsko

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Předmětem diplomové práce bude analyzovat konkrétní kritická místa na pozemních komunikacích s ohledem na omezení možností vzniku dopravních nehod. Podklady pro práci budou získány zjištěním na místě, spoluprací s PČR a místními úřady.

Cíle diplomové práce:

Cílem práce bude, po důkladné analýze vybraných konkrétních kritických míst na pozemních komunikacích, navrhnout organizační a stavebně technická opatření, která povedou ke zvýšení bezpečnosti silničního provozu na vybraných úsecích komunikací.



Seznam odborné literatury:

- ANDRES, Josef, et al.: Metodika identifikace a řešení míst častých dopravních nehod. Vyd. 1. Brno: Centrum dopravního výzkumu, 2001. 40 s. č.j. 21088/01-150.
- ANDRES, Josef, et al.: Zásady bezpečného utváření pozemních komunikací. Vyd. 1. Brno : Centrum dopravního výzkumu, 2001. 152 s. č.j. 21088/01-150.
- JANATA, Martin, et al.: Pasivní bezpečnost pozemních komunikací : zkušenosti z České republiky a ze zahraničí. Vyd. 1. Praha: Centrum dopravního výzkumu, 2007. 165 s. ISBN 978-80-86502-72-4.
- LANDA, Jiří, et al.: Zásady pro úpravu silnic včetně průtahu obcemi. Vyd. 1. Praha : CityPlan spol. s.r.o., 2000. 104 s. č.j. 18932/00-120.
- Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích. Vyd. 1. Brno : Centrum dopravního výzkumu, 1996. 92 s. ISBN 80-902141-0-X.

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Petr Jůza, CSc.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2011/12.

V Brně, dne 30.11.2011



JUDr. Miroslav Kledus
ředitel vysokoškolského ústavu

Abstrakt

V této diplomové práci je analyzováno několik konkrétních nehodových míst v okrese Jihlava. Tato práce si klade za cíl vytvořit návrhy organizačních a stavebně technických opatření ve vybraných místech častých dopravních nehod, kde by mělo dojít k minimalizaci možnosti vzniku dopravní nehody, tudíž by měly vést ke zvýšení bezpečnosti silničního provozu. Veškerá opatření jsou navrhována s ohledem na jejich možné využití v praxi.

Abstract

In the Diploma thesis is analysed several specific car accidents locations in the district Jihlava. The aim of this thesis is to create the organizational and technical proposals in selected areas to minimize the possibility of car accidents in frequent locations and increase safety on the road. All measures are proposed with regard to possible use in practice.

Klíčová slova

Pozemní komunikace, dopravní nehoda, kritická místa v silniční dopravě

Keywords

Terrestrial communications, car accident, critical locations for road transport

Bibliografická citace

VONDRÁK, R. *Analýza kritických míst v silniční dopravě ve vybraném regionu - Jihlavsko*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2012. 71 s.
Vedoucí diplomové práce doc. Ing. Petr Jůza, CSc.

Prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně.

Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušil autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským, ve znění pozdějších předpisů).

V Brně dne

.....

podpis diplomanta

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat mému vedoucímu diplomové práce panu Doc. Ing. Petrovi Jůzovi, CSc. za podnětné a cenné rady, na jejichž základě jsem mohl úspěšně vytvořit tuto diplomovou práci.

Dále bych chtěl poděkovat npor. Mgr. Andree Kittlerové a panu nrap. Martinu Mihulkovi z DI PČR v Jihlavě za poskytnutí materiálů z interních databází.

OBSAH

1	ÚVOD.....	10
2	CÍL PRÁCE.....	11
3	DEFINICE ZÁKLADNÍCH POJMŮ.....	12
4	PASIVNÍ BEZPEČNOST NA POZEMNÍCH KOMUNIKACÍCH.....	14
4.1	Řidič.....	15
4.2	Vozidlo	15
4.3	Pozemní komunikace a její okolí	16
4.4	Ekonomické vyčíslení nehodovosti na PK	16
4.5	Princip pasivní bezpečnosti pozemních komunikací.....	17
5	IDENTIFIKACE A EVIDENCE MÍST ČASTÝCH DOPRAVNÍCH NEHOD	18
5.1	Současný stav v identifikaci a evidenci míst častých dopravních nehod na silniční síti v ČR.....	19
5.2	Výběrové kritérium	19
6	ŘEŠENÍ MÍST ČASTÝCH DOPRAVNÍCH NEHOD.....	21
6.1	Analýza stávajícího stavu	23
6.1.1	<i>Zjednodušená analýza.....</i>	<i>23</i>
6.1.2	<i>Podrobná analýza.....</i>	<i>25</i>
6.1.3	<i>Podrobná analýza dopravních nehod.....</i>	<i>29</i>
6.2	Návrh opatření.....	30
6.2.1	<i>Stavební opatření.....</i>	<i>30</i>
6.2.2	<i>Dopravně organizační opatření.....</i>	<i>31</i>
6.3	Sledování účinnosti realizovaných opatření	31
6.4	Ekonomická zhodnocení realizovaných opatření.....	31
7	SOUČASNÝ STAV SILNIČNÍ DOPRAVY (A NEHODOVOST) V OKRESE JIHLAVA....	33
7.1	Okres jihlava	33
7.2	Silniční síť v okrese jihlava	34

7.3	Intenzita dopravy	35
7.4	Evidence silničních vozidel	37
7.5	Nehodovost v okrese jihlava	38
8	ANALÝZA VYBRANÝCH KRITICKÝCH MÍST (ÚSEKŮ ČASTÝCH DOPRAVNÍCH NEHOD) A NÁVRH OPATŘENÍ	39
8.1	Kritické místo č. 1 (km1).....	41
8.1.1	<i>Popis místa</i>	41
8.1.2	<i>Analýza současného stavu</i>	41
8.1.3	<i>Dopravní nehodovost v místě</i>	42
8.1.4	<i>Navrhovaná opatření</i>	43
8.1.5	<i>Zhodnocení kritického místa č. 1</i>	44
8.2	Kritické místo č. 2 (km2).....	44
8.2.1	<i>Popis místa</i>	44
8.2.2	<i>Analýza současného stavu</i>	45
8.2.3	<i>Dopravní nehodovost v místě</i>	46
8.2.4	<i>Navrhovaná opatření</i>	48
8.2.5	<i>Zhodnocení kritického místa č. 2</i>	48
8.3	Kritické místo č. 3 (km3).....	49
8.3.1	<i>Popis místa</i>	49
8.3.2	<i>Analýza současného stavu</i>	49
8.3.3	<i>Dopravní nehodovost v místě</i>	50
8.3.4	<i>Navrhovaná opatření</i>	52
8.3.5	<i>Zhodnocení kritického místa č. 3</i>	52
8.4	Kritické místo č. 4 (km4).....	53
8.4.1	<i>Popis místa</i>	53
8.4.2	<i>Analýza současného stavu</i>	53
8.4.3	<i>Dopravní nehodovost v místě</i>	55

8.4.4	<i>Navrhovaná opatření</i>	56
8.4.5	<i>Zhodnocení kritického místa č. 4</i>	56
8.5	Kritické místo č. 5 (km5)	57
8.5.1	<i>Popis místa</i>	57
8.5.2	<i>Analýza současného stavu</i>	57
8.5.3	<i>Dopravní nehodovost v místě</i>	59
8.5.4	<i>Navrhovaná opatření</i>	60
8.5.5	<i>Zhodnocení kritického místa č. 5</i>	60
	ZÁVĚR	61
	SEZNAM ZDROJŮ	62
	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	64
	SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ	65

1 ÚVOD

Dnešní svět, jak ho známe, si lze bez silniční dopravy jen těžko představit. Dnes se v silniční dopravě využívají převážně kolová vozidla, čili osobní auta, motocykly, autobusy, trolejbusy a nákladní automobily. Provoz těchto vozidel je oproti jiným druhům dopravy relativně nákladný, silniční doprava patří mezi nejnebezpečnější dopravy vůbec, avšak silniční motorová vozidla jsou velmi flexibilní a můžou se dostat do míst, kam například železnice nevede, a proto je stále tento druh dopravy velice žádan. Drtivá většina dnešní přepravy zboží a osob je uskutečňována pomocí silniční dopravy.

Velkého rozvoje se automobilová doprava v Česku dočkala po roce 1990. Za posledních padesát let se navýšil počet evidovaných osobních vozidel čtyřicetkrát a počet evidovaných nákladních vozidel se zvýšil téměř devětkrát. V roce 2010 na 2,3 obyvatele České republiky připadalo jedno osobní vozidlo. Investice do silniční a dálniční sítě však mnohonásobně zaostávaly za tempem rozvoje silniční dopravy. Intenzita dopravy na naší silniční síti neustále stoupá. Mezi lety 1994 – 2007 vzrostla intenzita dopravy na dálnicích o 132% a na silnicích všech tříd v průměru o 65%. Z výše uvedeného vyplývá, že leckde jsou překračovány limity, pro které byly komunikace navrženy, což má za následek snížení bezpečnosti silničního provozu.

Základním principem eliminace příčin dopravních nehod je poznání faktu, že dopravní nehodovost se velmi často koncentruje na určitá omezená místa nebo úseky silniční sítě, které po naplnění směrného kritéria nazýváme „místa častých dopravních nehod“. Je možno uvést, že k 30 - 40% dopravních nehod dochází na pouhých 3% délky silniční sítě, což dokladuje význam koncentrace dopravně-bezpečnostní práce na ona kritická 3%.

Snížení dopravní nehodovosti v místech častých dopravních nehod je velmi často možné dosáhnout i jednoduchými nízkonákladovými opatřeními. K dosažení úspěchu při realizaci jednoduchých opatření je však nezbytné podrobné poznání zákonitostí nehodového děje a analýza konkrétního nehodového místa či úseku.¹⁾

1) ANDRES, Josef, et al. Metodika identifikace a řešení míst častých dopravních nehod. 1. vyd. Brno: Centrum dopravního výzkumu, 2001, s. 1

2 CÍL PRÁCE

Cílem této diplomové práce s názvem „Analýza kritických míst v silniční dopravě ve vybraném regionu - Jihlavsko“ je nejprve výběr několika kritických lokalit (míst častých dopravních nehod) na pozemních komunikacích v okrese Jihlava. Následně je zapotřebí tato vybraná místa zanalyzovat s ohledem na omezení možností vzniku dopravních nehod a navrhnout organizační a stavebně technická opatření, která povedou ke zvýšení bezpečnosti silničního provozu na vybraných nebezpečných místech.

Předložené návrhy jsou vypracovány tak, aby byly ekonomicky akceptovatelné, časově nenáročné a mohly být zrealizovány v praxi. Cílem této diplomové práce naopak není vytvoření technické dokumentace navrhovaných řešení.

3 DEFINICE ZÁKLADNÍCH POJMŮ

Dopravní nehoda (DN) je:

- Událost v silničním provozu (havárie, srážka apod.), při níž dojde k usmrcení nebo zranění osoby nebo ke škodě na majetku v přímé souvislosti s provozem vozidla (vyhláška FMV č. 99/1989 Sb., o pravidlech provozu na pozemních komunikacích),
- Mimořádná událost, při níž vznikne újma na zdraví osob nebo škoda na věcech v přímé souvislosti s provozem dopravního prostředku nebo dopravního zařízení (ČSN 018500).

Nehodové místo je takové, kde dochází k dopravním nehodám.

Nehodový úsek je takový, kde na vzdálenost větší než 250 m dochází ke kumulaci nehodových míst.

Nehodová lokalita je plocha, či území s více nehodovými místy.

Místo častých dopravních nehod (MČDN) je takové, na kterém došlo k většímu počtu dopravních nehod, než je stanoveno ve výběrovém kritériu.

Úsek častých dopravních nehod je takový, kde na vzdálenost větší než 250 m dochází ke kumulaci míst častých dopravních nehod.

Nebezpečné místo je takové, jehož nehodovost sice leží pod stanovenými hraničními hodnotami výběrového kritéria, ale přesto vykazují potenciálně stejná rizika možného vzniku nehody.

Výběrové kritérium je souborem limitujících ukazatelů či hraničních hodnot sloužících ke stanovení místa častých dopravních nehod.

Typ nehody je zjednodušený popis charakteristických vlastností a okolností nehodového děje. Každému jednotlivému typu nehody jsou přiřazeny charakteristické jízdní manévry.

Typologie dopravních nehod představuje zjednodušený systém třídění dopravních nehod podle jejich určitých vlastností a okolností majících zásadní vliv na jejich vznik.

Typologický katalog dopravních nehod (TKDN) je grafické zpracování kompletního souboru typů nehod. Typy nehod jsou v něm začleněny do skupin a podskupin a vyjadřují všechny okolnosti vzniku nehodového děje.

Dopravně – bezpečnostní opatření je soubor opatření směřujících ke snížení dopravní nehodovosti nehodových míst.

Identifikace nehodových míst a míst častých dopravních nehod je proces jejich věcného a polohového (místního) určení.

Evidence míst častých dopravních nehod je vytváření a vedení jejich přehledů (grafické nebo tabulkové zpracování) s členěním dle místa a času.

Usmrcená osoba je ta, která zemře při dopravní nehodě na místě, nebo do 30 dnů od data nehody.

Účastník nehody je každá osoba, která se přímým způsobem účastní na nehodě. Jsou to: řidič, přepravovaná osoba, chodec, cyklista, jezdec na zvířeti, osoba přibraná k zajištění bezpečnosti provozu apod.

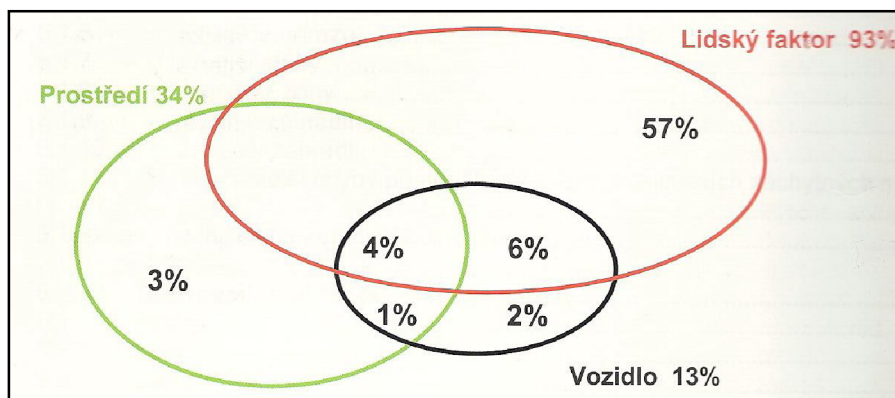
Osobní nehoda je ta, při níž došlo k usmrcení nebo zranění zúčastněných osob.²⁾

2) ANDRES, Josef, et al. Metodika identifikace a řešení míst častých dopravních nehod. 1. vyd. Brno: Centrum dopravního výzkumu, 2001, s. 3, 4

4 PASIVNÍ BEZPEČNOST NA POZEMNÍCH KOMUNIKACÍCH

Silniční doprava zaznamenává nejen v naší republice prudký vzestup, který s sebou přináší mnoho pozitivních, ale i negativních průvodních jevů. Mezi pozitiva bývá řazena zvýšená mobilita obyvatelstva, zvýšená výměna zboží a tím i růst ekonomických ukazatelů. Mezi negativní aspekty patří zejména zátěž životního prostředí, vysoká spotřeba neobnovitelných zdrojů, kongesce na hlavních tazích i ve městech a v neposlední řadě výrazná nehodovost.

Silnice nejsou samostatným a nezávislým prvkem. Jsou součástí komplexního celku, který je tvořen přirozeným a zastavěným okolím, vozovkou, lidmi, vozidly, silniční sítí. Taktéž bezpečnost silničního provozu je komplexním systémem. Každá DN je událostí s mnohočetnými příčinami. Nehoda vzniká narušením rovnováhy mezi třemi složkami systému ŘIDIČ – PROSTŘEDÍ – VOZIDLO. Uspořádání prostředí (samotné silnice i jejího bezprostředního okolí) má podle zahraničních výzkumů vliv na vznik více než 30% všech dopravních nehod (viz obrázek č. 10). Bezpečné utváření pozemních komunikací a jejich okolí tedy nabízí značné možnosti pro snižování nehodovosti a zmírňování následků DN.³⁾



Obrázek č. 1: faktory vzniku nehod⁴⁾

V následujících odstavcích jsou tyto jednotlivé složky systému a jejich důležitost při návrhu komunikací stručně popsány.

3) JANATA, M., et al. Pasivní bezpečnost pozemních komunikací, zkušenosti z České republiky a ze zahraničí. 2007. s. 6

4) JANATA, M., et al. Pasivní bezpečnost pozemních komunikací, zkušenosti z České republiky a ze zahraničí. 2007. s. 6

4.1 ŘIDIČ

Člověk je tvor omylný a chybný. Je nezbytné, aby návrh PK vzal tuto „slabost“ v potaz a aby použité návrhové prvky mírnily následky chyb člověka – řidiče. Při návrhu komunikace se využívá koncept tzv. „návrhového jedince“, což je fiktivní účastník provozu charakterizovaný fyziologickými a psychologickými vlastnostmi, které reprezentují většinu uživatelů. Jedná se zejména o reakční doby, vnímání, poznávací schopnosti, chování, viditelnost, velikost (výška očí) atd. Kromě těchto základních atributů musí návrh PK zohlednit to, že podoba silnice a jejího okolí ovlivňuje rozhodovací procesy účastníků provozu, což má značnou souvislost s bezpečností.

Rozhodování řidičů lze rozdělit na tři úrovně:

- strategické,
- taktické,
- provozní.

Na **strategické** úrovni se řidiči rozhodují o volbě cesty a dopravního prostředku. Tyto volby mohou být nepřímo ovlivňovány např. poskytováním aktuálních dopravních informací.

Na **taktické** úrovni se řidiči rozhodují na základě směrodatných podmínek. Jedná se např. o rozhodnutí změnit jízdní pruh, zahájit předjíždění a podobné jízdní manévry.

Na **provozní** úrovni provádí řidič převážně podvědomé (automatické) rozhodnutí (akcelerace, změna směru atd.).⁵⁾

4.2 VOZIDLO

Jedním ze základních podkladů pro návrh PK je tzv. návrhové vozidlo. Návrhové vozidlo vykazuje řadu fyzických vlastností, které lze očekávat u vozidel využívajících navrhovanou PK. Návrhové vozidlo stanovuje fyzické limity a rozměry návrhu.⁶⁾

5) JANATA, M., et al. Pasivní bezpečnost pozemních komunikací, zkušenosti z České republiky a ze zahraničí. 2007. s. 6, 7

6) JANATA, M., et al. Pasivní bezpečnost pozemních komunikací, zkušenosti z České republiky a ze zahraničí. 2007. s. 7

4.3 POZEMNÍ KOMUNIKACE A JEJÍ OKOLÍ

Utváření a uspořádání PK musí přispívat k uniformitě, rozpoznatelnosti a srozumitelnosti trasy. Kromě čistě provozních požadavků musí mít návrh komunikace určitou úroveň kontinuity, což umožňuje řidiči předvídat, co ho čeká v následujících úsecích trasy. Toto je obzvláště důležitý bezpečnostní prvek, neboť ovlivňuje volbu rychlosti a určuje očekávání vůči ostatním účastníkům SP.

Kontinuita, rozpoznatelnost a srozumitelnost trasy je při návrhu PK kombinací následujících komponentů:

- návrhové prvky PK (poloměry směrových oblouků, příčný sklon...),
- vybavení PK (bezpečnostní a záchytná zařízení, osvětlení, dopravní značení),
- bezprostřední okolí trasy.

Cílem nejen dopravních inženýrů by mělo být vytvářet takové dopravní prostředí, které je srozumitelné a přátelské pro všechny jeho uživatele.⁷⁾

4.4 EKONOMICKÉ VYČÍSLENÍ NEHODOVOSTI NA PK

Dopravní nehodovost kromě psychické újmy způsobuje značné ekonomické ztráty. Tyto újmy dopadají nejen na samotné účastníky nehody a jejich blízké, ale také na stát a státní rozpočet, a to formou ztrát na produkci, nákladů na vyšetřování nehod a soudní řízení, vyplácených vdovských a sirotčích důchodů, invalidních důchodů, atd.

Výše ztrát v důsledku usmrcení a zranění člověka dle druhů následků DN lze tedy vyjádřit finančně. Pro výpočet ekonomických ztrát dopravní nehodovosti je možné použít např. formu propočtového ocenění ekonomických důsledků dopravní nehodovosti tzv. metodu „celkového výstupu“. Do tohoto výpočtu ztrát nejsou zahrnuty subjektivní škody, mezi které patří bolest, utrpení, šok, ztráta naděje na dožití, ztráta životní pohody a obvyklého způsobu života, narušení rodiny a jiné, zpravidla nenahraditelné škody.

7) JANATA, M., et al. Pasivní bezpečnost pozemních komunikací, zkušenosti z České republiky a ze zahraničí. 2007. s. 7, 8

Při analýze DN a následnému vyčíslení celospolečenských ztrát lze dojít k jednoduchému závěru. Známe-li příčinu DN a je-li evidentní opakovanost určité příčiny u vyššího množství nehod (existence tzv. nehodové lokality, neboli místa s vysokou koncentrací nehod s podobnými spolupůsobícími příčinami), je ekonomicky výhodné, vzhledem k výši vzniklé celospolečenské ztráty, tyto příčiny odstranit i přes počáteční vysoké náklady. To platí i o investicích do údržby a vysazování zeleně, údržby záchytných bezpečnostních zařízení (svodidel) včetně jejich osazování do míst, kde je to účelné.

Veřejné prostředky jsou omezené a jejich systematické využití pro snižování nehodovosti je z dlouhodobého hlediska efektivní.⁸⁾

4.5 PRINCIP PASIVNÍ BEZPEČNOSTI POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

Pasivní bezpečnost pozemní komunikace chápeme v současnosti asi takto: PK – tedy vozovka, krajnice, vybavení komunikace včetně dopravního značení a dopravního zařízení, mostní objekty, ochranné ostrůvky, svahy tělesa, příkopy i nejbližší okolí má být uspořádáno takovým způsobem, aby přirozeně motivovalo řidiče k volbě optimální rychlosti a aby nejen řidiči, ale všichni účastníci provozu, měli dostatek informací o stavu komunikace i o všech aspektech provozu pro zajištění maximální možné úrovně bezpečnosti. Pro minimalizaci případných následků DN je velice důležité, aby právě nejbližší okolí vozovky bylo uspořádáno takovým způsobem, že i případné opuštění vozovky během úhybného manévru umožní zpravidla postupné snížení rychlosti až zastavení vozidla bez rizika kolize s pevnou překážkou, či rizika převrácení a kutálení vozidla. Právě principy tzv. samovysvětlující a promíjející komunikace jsou prakticky totožné s principy pasivní bezpečnosti PK.⁹⁾

8) JANATA, M., et al. Pasivní bezpečnost pozemních komunikací, zkušenosti z České republiky a ze zahraničí. 2007. s. 8 - 10

9) JANATA, M., et al. Pasivní bezpečnost pozemních komunikací, zkušenosti z České republiky a ze zahraničí. 2007. s. 10

5 IDENTIFIKACE A EVIDENCE MÍST ČASTÝCH DOPRAVNÍCH NEHOD

Abychom mohli účinně snižovat dopravní nehodovost, je nejprve zapotřebí místa častých dopravních nehod na silniční síti s maximální přesností identifikovat (tzn. věcně a polohově popsat) a následně je i správně evidovat.

Místa častých dopravních nehod mají být věcně popsány alespoň v tomto rozsahu:

- zařazení typu nehod podle typologického katalogu dopravních nehod (TKDN),
- popis umístění všech účastníků nehod (směr jízdy, natočení vozidel, délka a směr brzdných stop apod.),
- stanovení okolností nehodového děje (počasí, denní doba, apod.),
- právní posouzení vzniku nehod (dle posouzení policie) – doplňující informace,
- dopravně – inženýrské charakteristiky MČDN (prostorové uspořádání, druh a kvalita povrchu vozovky, bezpečnostní zařízení, dopravní značení apod.)
- následky dopravní nehody.

Místa častých dopravních nehod musí být polohově popsány alespoň v tomto rozsahu:

- číslo a kategorie silnice (v extravilánu a v menších obcích),
- stanovení staničení MČDN (v extravilánu a v menších obcích),
- polohopis dle ulic (v případě měst a větších obcí).¹⁰⁾

10) ANDRES, Josef, et al. Metodika identifikace a řešení míst častých dopravních nehod. 1. vyd. Brno: Centrum dopravního výzkumu, 2001, s. 13

5.1 SOUČASNÝ STAV V IDENTIFIKACI A EVIDENCI MÍST ČASTÝCH DOPRAVNÍCH NEHOD NA SILNIČNÍ SÍTI V ČR

Od roku 1994 je systém shromažďování a vyhodnocování informací o nehodách v silničním provozu na území ČR prováděn na dvou úrovních:

- krajské (vstup do systému),
- centrální (vedení aktuálního základního souboru dat systému evidence dopravních nehod – EDN a vytvoření výstupní informace pro uživatele).

Na krajských pracovištích jsou shromažďovány formuláře dopravních nehod a jejich údaje jsou převáděny na počítače. Za kompletnost a správnost dat zodpovídají pracovníci statisticko-evidenčních oddělení. Data jsou následně přenášena do centra, kde se provádí jejich aktualizace. Děje se to:

- periodicky po skončení statisticky sledovaného období formou přehledů, určených pro potřeby resortu MV i pro mimoresortní uživatele. Na základě těchto výstupů je vydávána tištěná roční statistika,
- operativně formou dotazů a dílčích statistických přehledů.

Kvalita celé statistiky o dopravní nehodovosti je především závislá na kvalitě prvotních informací o každé nehodě. Veškeré další údaje statistik na všech úrovních jsou již údaji odvozenými.¹¹⁾

5.2 VÝBĚROVÉ KRITÉRIUM

Prohlášení určitého místa nebo úseku pozemní komunikace za místo častých dopravních nehod vyplývá z naplnění výběrového kritéria. Navrhované výběrové kritérium vychází z praktických zkušeností při hledání vztahů mezi dopravní nehodovostí a uspořádáním komunikace. Důležité je opakování dopravních nehod se stejnými nebo podobnými charakteristikami. Významná je rovněž souvislost mezi kritériem a následným stanovením pořadí naléhavosti řešení jednotlivých míst častých dopravních nehod.

11) ANDRES, Josef, et al. Metodika identifikace a řešení míst častých dopravních nehod. 1. vyd. Brno: Centrum dopravního výzkumu, 2001, s. 13, 14

V současné době se za místo častých dopravních nehod na silniční síti ČR považuje takové místo, kde dojde na úseku 0,5 km za období dvou let minimálně:

- k 10 nehodám na silnici I. třídy,
- k 7 nehodám na silnici II. třídy.

Přičemž toto kritérium nijak nebere v úvahu typ nehod ani jejich následky. Proto bylo navrženo výběrové kritérium nové:

Křižovatky nebo úseky o délkách až 250 m 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 nebo,
- nejméně 5 nehod stejného typu za 1 rok.

Mají-li posuzované mezikřižovatkové úseky délku menší než 250 m, potom se jako směrodatná bere skutečná délka. Za nehody v křižovatce se považují nehody, které se přihodily blíže než 125 m od středu křižovatky.

Podstatou metody identifikace míst častých dopravních nehod je rozdělení analyzovaných komunikací na úseky a vyhodnocování ukazatelů nehodovosti v každém z nich. Výběr úseků se řídí stavebními charakteristikami komunikací, jejich vybavením a charakteristikami provozu. Zjištěné hodnoty příslušných ukazatelů (např. ukazatele relativních ztrát) potom vzájemně srovnáváme a posuzujeme pomocí zvoleného kritéria, z čehož vyplynou informace o případné existenci míst častých dopravních nehod. Při hodnocení bezpečnosti pozemní komunikace se zjišťuje, zda se určité ukazatele výrazně odlišují od průměru.¹²⁾

12) ANDRES, Josef, et al. Metodika identifikace a řešení míst častých dopravních nehod. 1. vyd. Brno: Centrum dopravního výzkumu, 2001, s. 13, 14, 15

6 ŘEŠENÍ MÍST ČASTÝCH DOPRAVNÍCH NEHOD

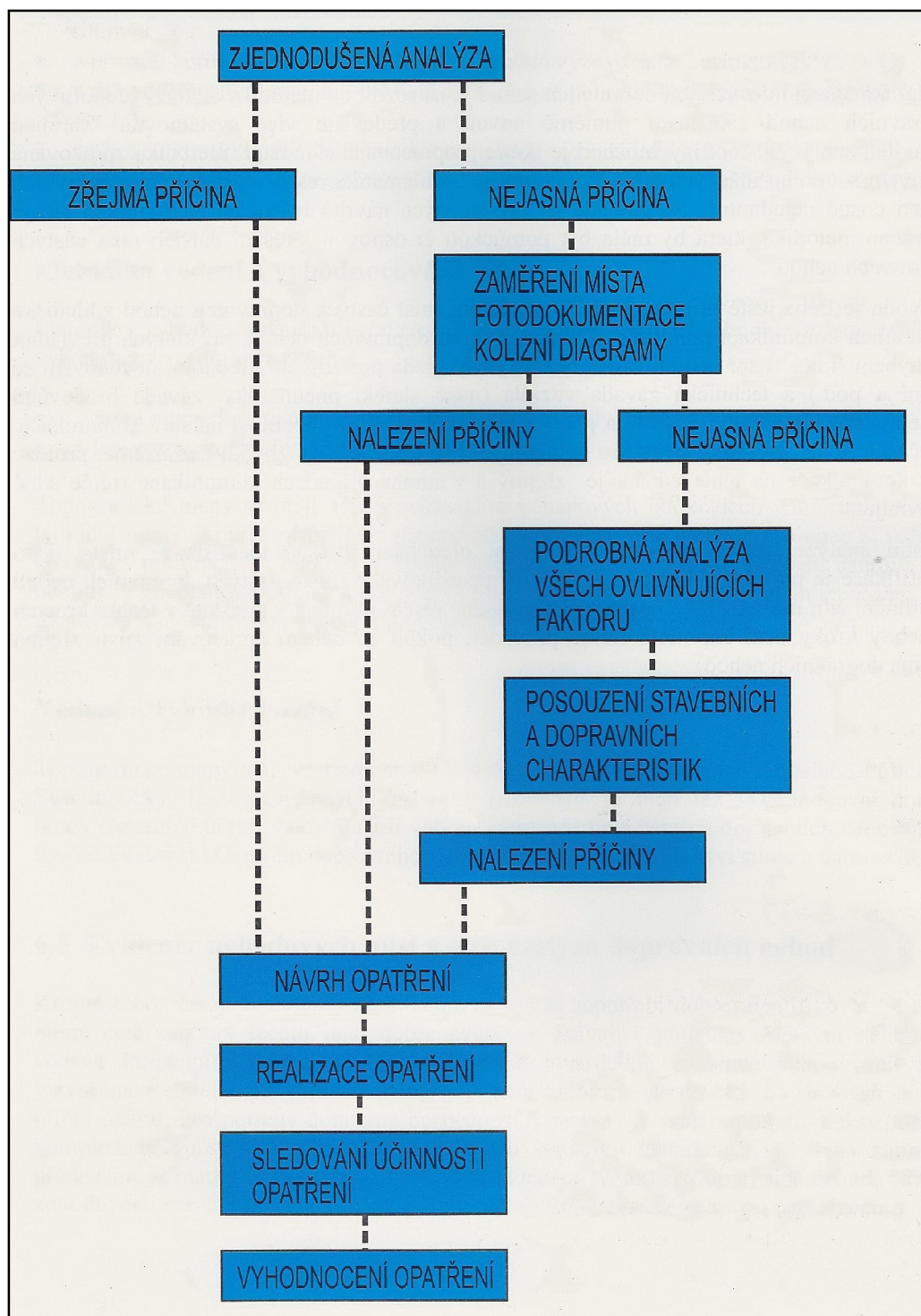
Metodika řešení míst častých dopravních nehod je na rozdíl od metodiky analýzy jednotlivých dopravních nehod záležitostí poměrně novou a především více systémovou. Zatímco metodika analýzy jednotlivých nehod je dobře propracovaná (viz např. metodika zpracovaná Ústavem soudního inženýrství VUT v Brně), je problematika řešení míst častých dopravních nehod dosud nejednotná. Na základě již provedených návrhů řešení na naší silniční síti je navržena metodika, která by měla být pomůckou či osnovou k řešení dalších míst častých dopravních nehod.

Je třeba připomenout, že při řešení míst častých dopravních nehod z hlediska pozemních komunikací pomíjíme okolnosti vzniku dopravních nehod, při kterých převládají pochybení řidiče (např. usnutí řidiče během jízdy, jízda pod vlivem alkoholu, nevěnování se řízení apod.) a technická závada na vozidle (např. defekt pneumatiky, závada brzdového systému, závada na řízení apod.) a zaměřujeme svou pozornost na stav komunikace. Současně je zapotřebí uvést, že pominout řidiče zcela nemůžeme, protože vliv komunikace na jeho jednání je zřejmý a v mnoha případech komunikace řidiče silně ovlivňuje.

Vlastní analýze, jež je popsána dále, musí předcházet přesná identifikace místa. Je-li identifikováno místo častých dopravních nehod na silniční síti, mělo by jeho posouzení a následné řešení probíhat v podstatě v těchto krocích. Všechny kroky ovšem není zapotřebí nutně provádět, pokud se během zpracování zjistí při místním šetření zřejmá příčina dopravních nehod¹³⁾

13) ANDRES, Josef, et al. Metodika identifikace a řešení míst častých dopravních nehod. 1. vyd. Brno: Centrum dopravního výzkumu, 2001, s. 17

Postup analýzy dopravních nehod



Obrázek č. 2: postup analýzy dopravních nehod¹⁴⁾

14) ANDRES, Josef, et al. Metodika identifikace a řešení míst častých dopravních nehod. 1. vyd. Brno: Centrum dopravního výzkumu, 2001, s. 18

6.1 ANALÝZA STÁVAJÍCÍHO STAVU

Na počátku řešení míst častých dopravních nehod musí být provedena maximálně možná analýza stávajícího stavu. Až po dokonalém pochopení nehodového děje a zjištění jeho provázanosti s prostorovým uspořádáním místa může následovat návrh dopravně bezpečnostních opatření. V mnoha případech je ale již při prvotní obhlídce místa zřejmá příčina zvýšené nehodovosti a pak postačuje zjednodušená analýza k tomu, aby byla navržena a realizována dostatečně účinná dopravně bezpečnostní opatření.

6.1.1 Zjednodušená analýza

Prvním krokem zjednodušené (orientační) analýzy je získání základního obrazu o nehodách z hlediska jejich:

- **časového výskytu** – denní či noční doba, kolísání v průběhu dne, týdne atd.,
- **povětrnostních podmínek** – sucho, začátek deště, vytrvalý déšť, mlha, sněžení, náledí, východ a západ slunce s možností oslnění atd.,
- **místa** – koncentrace nehod do určitého bodu nebo naopak rozptýl nehod do delšího úseku, přímý úsek, směrový a výškový oblouk, úžení, most, železniční přejezd, nebezpečné klesání nebo strmé stoupání atd.,
- **druhu** – nehody s motorovými vozidly, s nemotorovými vozidly, s chodci, s drážními vozidly, s cyklisty, nehody jednotlivých nebo více vozidel, čelní nebo boční srážky, havárie nárazy na překážku, kategorie zúčastněných vozidel atd.,
- **příčin** – nepřiměřená rychlost, nesprávné předjíždění, nedání přednosti v jízdě, nesprávný způsob jízdy, zavinění chodcem, cyklistou atd.

Je zapotřebí provést analýzu:

- protokolů dopravních nehod,
- situačních schémat,
- popisu a charakteristiky pozemní komunikace,
- signálních plánů u křižovatek řízených SSZ,

- fotografické dokumentace,
- kolizních diagramů, tabulek ke kolizním diagramům, sestav dopravních nehod,
- aktuálních výsledků měření rychlostních charakteristik,
- aktuálních výsledků dopravních sčítání,
- měření časových mezer mezi vozidly.

Prohlídkou nehodového místa lze získat následující analytické informace:

- subjektivní hodnocení dosahovaných rychlostí,
- intenzity dopravy, složení dopravního proudu,
- intenzity pěších proudů,
- nehodové stopy (brzdné stopy, stopy po smyku, úlomky skla, poškození vodičích zařízení, dopravních značek apod.),
- viditelnost a rozlišitelnost (ve dne, v noci, za mokra) dopravních značek, návěstidel, vodorovného značení, přechodů pro chodce, přejezdů pro cyklisty apod.,
- překážky a omezení bránící rozhledu (trvalá, dočasná),
- světelné poměry, pravděpodobnost oslnění (sluncem, umělým osvětlením, reklamou),
- zvláštnosti směrového vedení, atypické uspořádání přednosti v jízdě apod.,
- konflikty různých skupin účastníků silničního provozu ve vazbě na funkční využití komunikace.

Všechny výše uvedené kroky a postupy není třeba provádět, jestliže se ukáže, že návrh dopravně bezpečnostních opatření je již při první obhlídce zřejmý.¹⁵⁾

15) ANDRES, Josef, et al. Metodika identifikace a řešení míst častých dopravních nehod. 1. vyd. Brno: Centrum dopravního výzkumu, 2001, s. 19, 20

6.1.2 Podrobná analýza

Pokud naopak jsou nevhodné místo či úsek z hlediska dopravní nehodovosti natolik složité, že nelze vystačit s jejich jednoduchou analýzou, je zapotřebí provést téměř kompletní sled následujících úkonů a posouzení:

6.1.2.1 Stavební charakteristika místa častých dopravních nehod

I když je rozbor nehodového děje hlavním a podstatným bodem celkové analýzy, je zapotřebí rovněž posoudit stavební uspořádání místa častých dopravních nehod, porovnat je s normovým a formulovat nedostatky ve stavebním uspořádání mající možný vliv na vznik dopravních nehod.

Prostorové posouzení silnice

Kombinace směrových a výškových oblouků a šířkové uspořádání jsou základními charakteristikami silniční komunikace, jež vnímá každý řidič pohybujícího se vozidla a přizpůsobuje jí svou jízdu. Posouzením prostorového uspořádání trasy silniční komunikace je tudíž zapotřebí začít při analýze místa častých dopravních nehod.

Směrové a výškové poměry

Počty dopravních nehod jsou značně ovlivněny směrovým a výškovým uspořádáním a jejich vzájemnou kombinací. Statistiky ukazují, že počty nehod jsou vyšší ve výškových obloucích a v klesání, a to hlavně z důvodu rozdílu rychlostí protijedoucích vozidel. Směrové uspořádání pozemních komunikací v extravilánu by mělo být ve vztahu k návrhové rychlosti. Mělo by se zamezit nepříznivé kombinaci směrových a výškových uspořádání, která mohou vést k vizuálním klamům. Je třeba posoudit:

- soulad mezi směrovým a výškovým uspořádáním s hodnotami vyplývajícími z ČSN 736101, ČSN 736102 a ČSN 736110 pro danou kategorii a návrhovou rychlost vozidel,
- směrový průběh trasy silnice /přechodnice, poloměry oblouků apod.),
- možné nepříznivé kombinace směrového a výškového uspořádání, jež může vést k vizuálním klamům,
- rozhledové vzdálenosti a pole.

Příčné uspořádání

Jedním z parametrů, které ovlivňují bezpečnost dopravy na pozemních komunikacích, je počet a šířka jízdnic pruhů, zpevněná krajnice a střední dělicí pás. Počet dopravních nehod roste s intenzitou silničního provozu, ale současně klesá s počtem jízdnic pruhů. Komunikace by měly být navrhovány s větší rezervou kapacity, než je momentálně opodstatněná. Pro dvoupruhové komunikace v extravilánu by se neměly z důvodu velkého rizika vzniku dopravních nehod používat jízdnic pruhy o minimálních šířkách. Zpevněná krajnice zvyšuje bezpečnost na pozemních komunikacích v extravilánu. Úzké krajnice a nezpevněné krajnice mají také přímý vliv na zvýšení nehodovosti. Středním dělicím pásem oddělujícím oba směry se výrazně snižuje počet dopravních nehod. Vzhledem k tomu, že existuje přímá závislost mezi rychlostí jízdy vozidel a šířkou jízdnic pruhů, může být vhodné navrhovat v intravilánu jejich minimální šířkové uspořádání. Z příčného uspořádání je tedy třeba především posoudit:

- příčné uspořádání vzhledem k navrhované základní kategorii, změny příčného uspořádání,
- šířkové uspořádání koruny silniční komunikace,
- rozdělení příčného profilu,
- šířku dělicích pásů a přídatných pruhů,
- počet, šířku a směrování jízdnic pruhů ve vztahu k intenzitám a rychlosti vozidel, rozšíření jízdnic pruhů,
- příčné a výsledné sklony ve vztahu ke směrovým obloukům a k odvodnění vozovky, změny příčného sklonu.

Povrch vozovky, protismykové vlastnosti

Kvalita povrchu vozovky je jednou ze základních podmínek pro bezpečnou jízdu. Povrchové vlastnosti vozovek spolupůsobí u většiny dopravních nehod. Na vozovce, která má povrchové vlastnosti hodnoceny stupněm 1 – velmi dobré, je pravděpodobnost DN podstatně menší, než u povrchů hodnocených stupni nižšími. Na drsném povrchu vozovky je kratší brzdná dráha, směrové oblouky lze projíždět vyšší rychlostí, rovný povrch přispívá k plynulosti silničního provozu.

Od kvality povrchu vozovky a pneumatik vozidla je odvislé, jak se veškeré změny kinetické energie pohybujícího se vozidla přenesou do vozovky. Při hodnocení povrchových vlastností vozovky je zapotřebí se zaměřit na:

- druh a kvalitu povrchu vozovky,
- protismykové vlastnosti povrchů vozovek,
- příčné a podélné nerovnosti, výtluky,
- reflexi povrchu vozovky.

Povrchy vozovek lze posuzovat podle protismykových vlastností povrchu. Kvalita protismykových vlastností se vyjadřuje pomocí součinitele smykového tření. Jeho zjišťování a hodnocení je popsáno v ČSN 73 6177 „Měření a hodnocení protismykových vlastností povrchů vozovek.“ Je zapotřebí se zaměřit na:

- posouzení správné funkce odvodnění povrchu vozovky,
- zjištění součinitele adheze povrchu vozovky,
- zjištění mikro – textury povrchu vozovky.

Bezpečnostní zařízení

Z bezpečnostních zařízení je zapotřebí se zaměřit především na vhodnost jeho umístění. Svodidla mají za úkol zabránit střetu nejen protijedoucích vozidel, ale i střetu s tuhými předměty mimo komunikaci. Měly by být dostatečně tuhé, aby vozidlo neprorazily, ale ne tak tuhé, aby způsobily větší škodu, než náraz do předmětů, které chrání. Cílem zábradlí pro ochranu chodců v zastavěných oblastech je oddělení chodců na vozovce. Neměly by být tak vysoké nebo neprůhledné, aby zabránily výhledu na chodce čekajícího na přechodu, nebo chodce, který může přecházet tam, kde svodidla končí. Důležitá jsou také opatření pro zajištění viditelnosti dětí. Bezpečnostní zařízení zahrnuje:

- svodidla (správnost umístění, zakončení),
- zábradlí,
- směrové sloupky.

Dopravní značení

Dopravní značení je jedním ze základních nástrojů k ovlivňování chování řidičů. Na pozemních komunikacích se smí užívat jen dopravních značek, jejichž vzory jsou uvedeny v příloze vyhlášky FMV č. 99/1989 Sb., o pravidlech provozu na pozemních komunikacích (pravidla silničního provozu), ve znění pozdějších předpisů. Aby dobře plnilo svou funkci je zapotřebí prověřit jeho:

- výstižnost, úplnost a srozumitelnost,
- viditelnost,
- soulad svislého a vodorovného dopravního značení.

6.1.2.2 Dopravní charakteristiky

Součástí analýzy nehodového místa musí nezbytně být i rozbor dopravně - inženýrských charakteristik. Je známo, že pravděpodobnost vzniku DN je o to větší, o co větší je intenzita provozu a že následky DN jsou o to těžší, o co vyšší je rychlost jízdy, při které k nehodě dojde. Obě charakteristiky patří spolu s analýzou rozhledu a kolizních bodů k základním, jež je třeba posoudit.

Dopravní zatížení

- porovnávání plánovaných a skutečných intenzit dopravy,
- porovnávání zjištěných intenzit dopravy s návrhovými parametry komunikace (kategorie, šířkové uspořádání, ...).

Rychlosti projíždějících vozidel

Rychlost jízdy patří k základním údajům o každém nehodovém místě. Je zapotřebí ji porovnat s rychlostí návrhovou, dovolenou, přiměřenou atd. K tomu je zapotřebí provést:

- měření rychlostí,
- zjištění 85% - ní rychlosti, průměrné rychlosti, rychlosti dle druhů vozidel.

Rozhledové poměry

Je třeba posoudit rozhledové vzdálenosti vzhledem k dosahovaným rychlostem jízdy (nelze vycházet pouze z návrhové rychlosti, ale z tzv. 85% z dosahované rychlosti jízdy a z průměrné dosahované rychlosti). Je třeba provést:

- zjištění rozhledu na mezikřižovatkovém úseku silnic pro předjíždění a pro zastavení,
- zjištění rozhledových trojúhelníků na křižovatkách, žel. přejezdech apod.

Kolizní body

- zakreslení jízdních drah (pohybů) vozidel, zjištění kolizních bodů (bodů možného střetu).¹⁶⁾

6.1.3 Podrobná analýza dopravních nehod

- informace z protokolů o nehodách,
 - pomocí těchto protokolů lze zjistit výpovědi viníků nehod a svědků, jež dokreslují celou nehodovou událost,
- vytvoření kolizních diagramů (grafické znázornění nehodových dějů),
 - vytváření a vyhodnocování kolizních diagramů, jež jsou velmi jednoduchým a efektivním nástrojem analýzy DN na určitém nehodovém místě.
- vytvoření soupisů ke kolizním diagramům (sumarizace údajů o nehodách),
- zjištění časové závislosti vzniku DN,
- sledování místa častých DN za provozu,
- dopravně – psychologické rozbory a posouzení míst častých DN,
- shrnutí faktů, jež mají vztah ke vzniku nehod, poznání mechanismů nehodového děje.

16) ANDRES, Josef, et al. Metodika identifikace a řešení míst častých dopravních nehod. 1. vyd. Brno: Centrum dopravního výzkumu, 2001, s. 20 - 24

Významným přínosem je tam, kde příčinná souvislost mezi výskytem určitého typu nehod a stavebně – technickým uspořádáním není zcela zřejmá, posouzení míst častých DN zkušeným dopravním psychologem, a to nejen při zjišťování příčin nehod, ale i návrhu vhodných dopravně – bezpečnostních opatření.¹⁷⁾

6.2 NÁVRH OPATŘENÍ

Návrh dopravně – bezpečnostních opatření je stěžejním bodem řešení míst častých DN. Obecně však platí, že méně je v tomto případě více. Znamená to, že návrh opatření musí být velmi uvážený, aby vzápětí nemuselo docházet k jeho radikálním změnám. Např. opatření typu změny přednosti v jízdě musí být prováděna velmi uváženě.

Pokud návrh úprav míst častých DN provádějí místní dopravní orgány (SÚS, DI Policie ČR, RD OkÚ), je účelné přizvat jak ve stádiu analýzy, tak i při zpracování návrhu opatření nezávislé odborníky. Zkušenosti při řešení míst častých DN ukázaly, že jejich účast při řešení míst častých DN přispívá k odhalení závad, které místní orgány přehlédly nebo nedocenily z důvodů rutinní znalosti problému.

6.2.1 Stavební opatření

- návrh zásadních stavebních úprav (např. změna typu křižovatky, změna trasy silnice, rozšíření vozovky apod.),
- návrh stavebních opatření menšího rozsahu (např. instalace svodidla, instalace zábradlí, vybudování středního dělicího pásu, instalace závor na železničních přejezdech apod.),
- návrh stavebních úprav minimálního rozsahu (např. odstranění nebo naopak osázení zeleně, instalace zrcadla apod.).

17) ANDRES, Josef, et al. Metodika identifikace a řešení míst častých dopravních nehod. 1. vyd. Brno: Centrum dopravního výzkumu, 2001, s. 24, 25

6.2.2 Dopravně organizační opatření

- opatření organizace dopravy (např. zjednosměrnění, zákaz vjezdu, zákaz vjezdu některým vozidlům, změny předností v jízdě apod.),
- posouzení funkce telematiky,
- užití světelně – signalizačního zařízení,
- úpravy dopravního značení.¹⁸⁾

6.3 SLEDOVÁNÍ ÚČINNOSTI REALIZOVANÝCH OPATŘENÍ

Všechna místa častých DN, na nichž byla aplikována dopravně – bezpečnostní opatření, musí být nadále sledována a vyhodnocována. Jejich vyhodnocení má sloužit ke zjištění účinnosti a ovlivní jejich další užití při řešení dalších míst. K tomu slouží:

- statistika dopravní nehodovosti,
- porovnání statistiky před a po realizaci dopravně – bezpečnostních opatření,
- periodické ověřování a kontrola účinnosti opatření,
- doporučení pro aplikaci poznatků při řešení míst častých DN.¹⁹⁾

6.4 EKONOMICKÁ ZHODNOCENÍ REALIZOVANÝCH OPATŘENÍ

Tam, kde je to možné, je zapotřebí vyčíslit ekonomický dopad navržený dopravně – bezpečnostních opatření. Vzhledem k tomu, že lze vyčíslit veškeré škody způsobené dopravními nehodami daného místa častých DN a většinou i lze vyčíslit ekonomickou náročnost navržených opatření, je možné jednoduchou cestou získat tzv. návratnost opatření. K tomu slouží:

- vyčíslení škod vzniklých v důsledku dopravní nehodovosti (včetně úmrtí, těžce a lehce zraněných) před a po realizaci dopravně – bezpečnostních opatření,

18) ANDRES, Josef, et al. Metodika identifikace a řešení míst častých dopravních nehod. 1. vyd. Brno: Centrum dopravního výzkumu, 2001, s. 25

19) ANDRES, Josef, et al. Metodika identifikace a řešení míst častých dopravních nehod. 1. vyd. Brno: Centrum dopravního výzkumu, 2001, s. 26

- vyjádření ekonomické náročnosti realizovaných dopravně – bezpečnostních opatření a porovnání úspory škod z dopravní nehodovosti před a po realizaci opatření.²⁰⁾

20) ANDRES, Josef, et al. Metodika identifikace a řešení míst častých dopravních nehod. 1. vyd. Brno: Centrum dopravního výzkumu, 2001, s. 26

7 SOUČASNÝ STAV SILNIČNÍ DOPRAVY (A NEHODOVOST) V OKRESE JIHLAVA

V této kapitole bude nejdříve představen okres Jihlava, jeho silniční síť, intenzita dopravy, dále popsána evidence silničních vozidel a nehodovost.

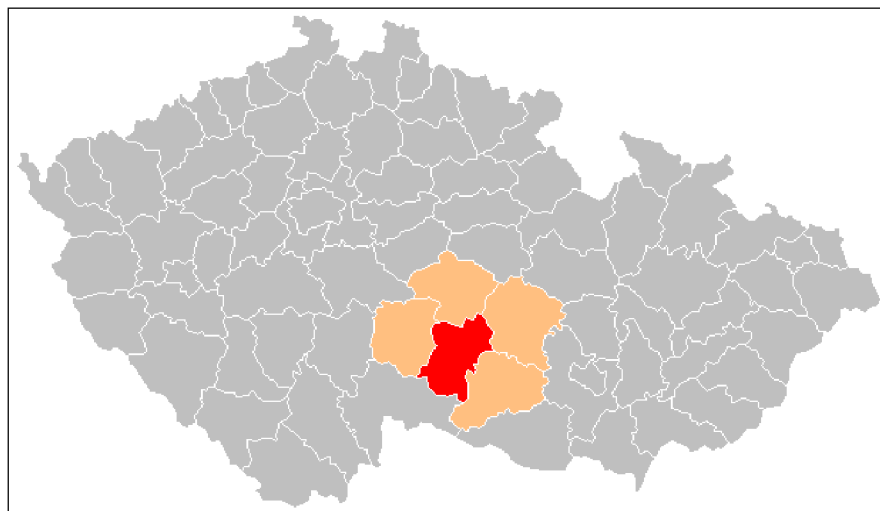
7.1 OKRES JIHLAVA

Okres Jihlava se nachází v centrální části Českomoravské vysočiny v kraji Vysočina a jeho sídlem je město Jihlava.

V rámci kraje sousedí na západě s okresem Pelhřimov, na severu s okresem Havlíčkův Brod, na východě s Žďárem nad Sázavou a na jihovýchodě s okresem Třebíč. Dále pak sousedí na jihu s okresem Jindřichův Hradec Jihočeského kraje.

Celková rozloha okresu Jihlava je 1 199,32 km². Ke konci roku 2011 byl celkový počet obyvatel 112 181, z čehož vyplývá hustota zalidnění 94 obyvatel na 1 km².

V okrese Jihlava se nachází celkem 123 obcí, přičemž 5 má status města a dále je zde možné najít 7 městysů.²¹⁾



Obrázek č. 3: okres Jihlava v rámci ČR a kraji Vysočina²²⁾

21) Wikipedia [online]. 2012. Dostupné z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Okres_Jihlava>.

22) Naše města [online]. 2012. Dostupné z WWW: <<http://www.nasemesta.cz/vysocina/okres-jihlava/>>.

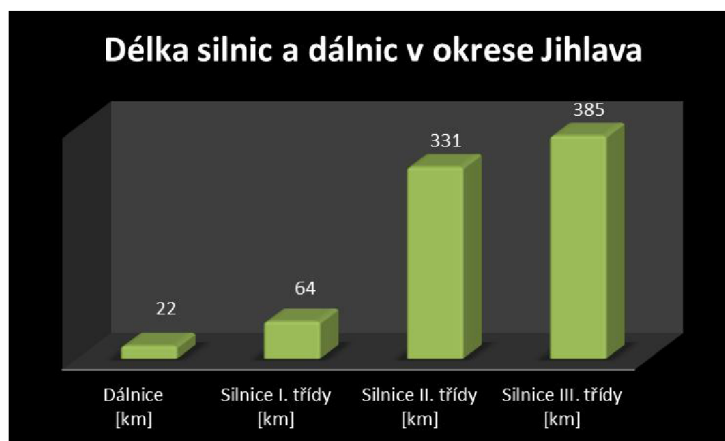
Území okresu je velmi členité, spadá převážně do oblasti Jihlavských vrchů, fotografové tuto oblast rádi navštěvují. Nejnížší polohu má údolí řeky Jihlavy u Dolního Smrčného (422 m), nejvyšší nadmořskou výšku Javořice 837 m, která je zároveň nejvyšším bodem Českomoravské vrchoviny. Průměrná nadmořská výška se pohybuje kolem 540 m. Vzhledem k tomu je podnebí okresu po větší část roku drsné a chladné.²³⁾

7.2 SILNIČNÍ SÍŤ V OKRESE JIHLAVA

Podle veřejné databáze Českého statistického úřadu je silniční síť v okrese Jihlava tvořena 802 kilometry silnic a dálnic, což je téměř 16% délky všech silnic a dálnic v kraji Vysočina. 22 km z celkových 802 km tvoří dálnice, 64 km silnice I. třídy, 331 km silnice II. třídy a 385 km připadá na silnice III. třídy. Jednotlivé hodnoty jsou zaznamenány do následující tabulky a znázorněny grafem.

Kraj, okres	Dálnice v provozu [km]	Silnice [km]			Silnice a dálnice celkem [km]
		I. třídy	II. třídy	III. třídy	
Vysočina	93	427	1 630	2 940	5 090
Jihlava	22	64	331	385	802

Tabulka č. 1: Silniční síť v okrese Jihlava²⁴⁾



Graf č. 1: Silniční síť v okrese Jihlava²⁵⁾

23) Naše města [online]. 2012. Dostupné z WWW: <<http://www.nasemesta.cz/vysocina/okres-jihlava/>>.

24) Český statistický úřad [online]. 2012. Dostupné z WWW: <http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?voa=tabulka&cislotab=DOP5012PU_OK&vo=null>.

25) Český statistický úřad [online]. 2012. Dostupné z WWW: <http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?voa=tabulka&cislotab=DOP5012PU_OK&vo=null>.

7.3 INTENZITA DOPRAVY

Intenzita dopravy je množství dopravních prostředků, které projede určitým úsekem za danou jednotku času. V rámci celostátního sčítání dopravy se zjišťuje počet vozidel, která projedou daným kontrolním bodem za hodinu, z čehož se vypočítává celodenní průměr.²⁶⁾

Výsledky celostátního sčítání dopravy 2010 (CSD 2010) poskytují informace o intenzitách automobilové dopravy na dálniční a silniční síti ČR v roce 2010 a navazují na výsledky z předchozích CSD (2005 a starší).

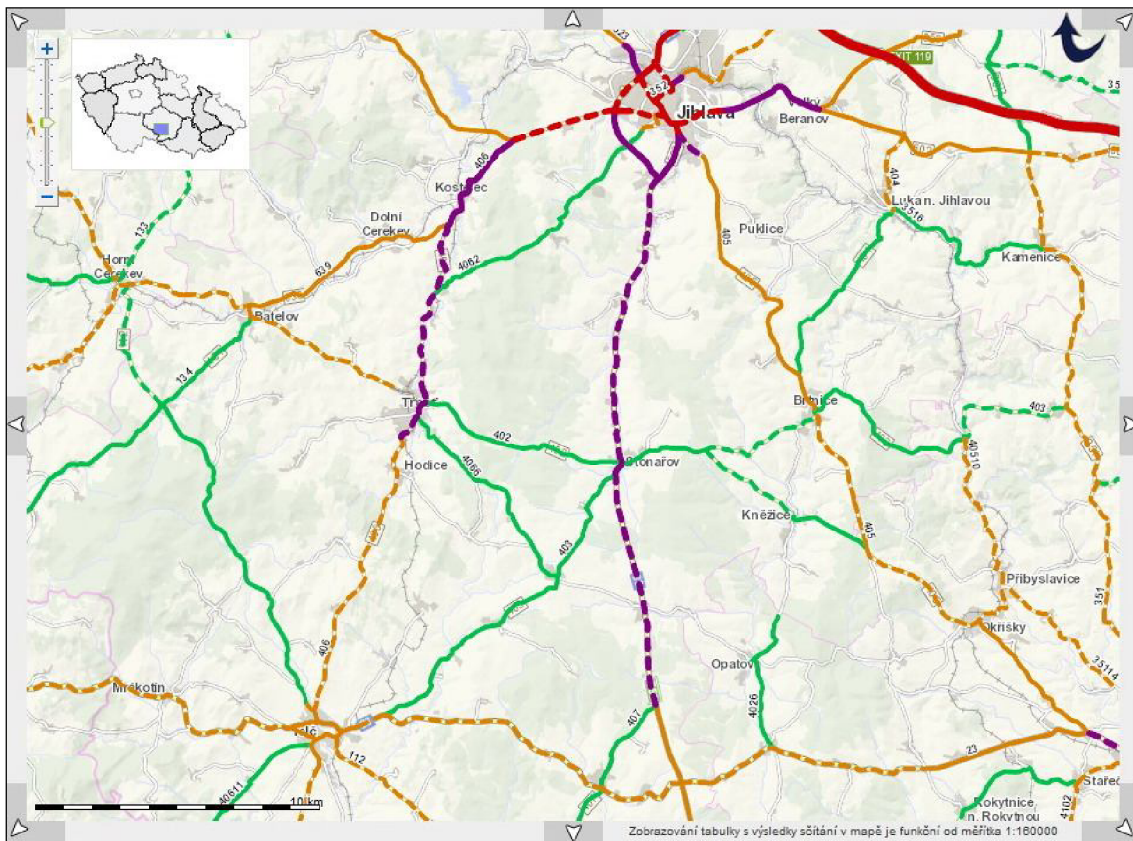
Na dálnicích jsou intenzity dopravy stanoveny zejména pomocí údajů z automatických detektorů dopravy. Podrobná skladba vozidel je odvozena z doplňkových ručních průzkumů podle termínů CSD 2010.

Na silnicích jsou intenzity dopravy stanoveny z výsledků ručních průzkumů podle termínů CSD 2010 pomocí přepočtových koeficientů variací intenzit dopravy. Oproti předchozím CSD (2005 a starším) byly koeficienty zpřesněny a více diferencovány podle charakteru provozu na komunikaci.

Uváděné hodnoty jsou ročním průměrem denních intenzit dopravy (RPDI) ve vozidlech za 24h. Nákladní vozidla s přívěsy a tahače s návěsy se na rozdíl od předchozích výsledků CSD počítají za jedno vozidlo. Pro zdůraznění této změny bylo upraveno označení kategorií vozidel. Při využívání výsledků CSD 2010 v praxi je třeba výše uvedená upřesnění metodiky CSD zohlednit.²⁷⁾

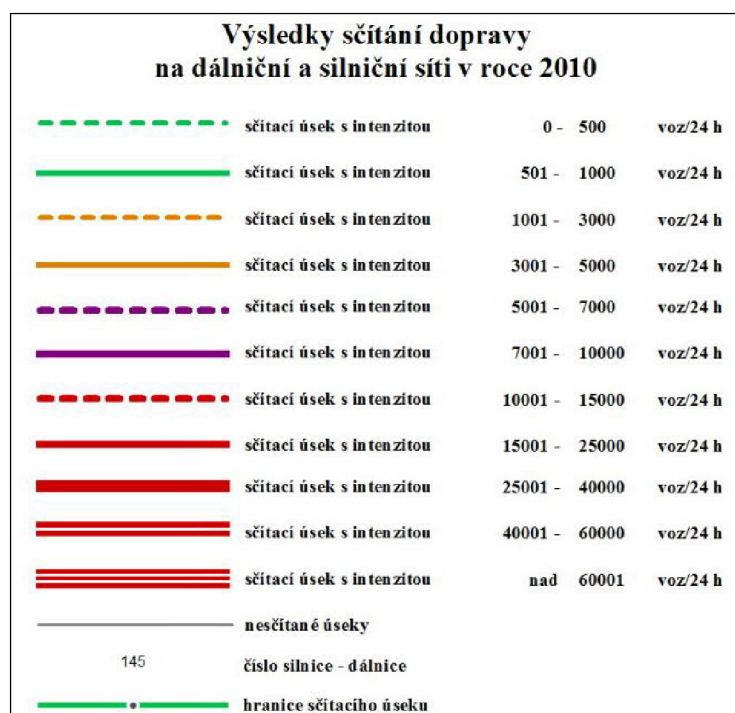
26) Wikipedia [online]. 2012. Dostupné z WWW: < http://cs.wikipedia.org/wiki/Intenzita_dopravy>.

27) ŘSD ČR [online]. 2012. Dostupné z WWW: < <http://scitani2010.rsd.cz/pages/informations/default.aspx>>.



Obrázek č. 4: Intenzita dopravy v okrese Jihlava v roce 2010²⁸⁾

Obrázek č. 5: legenda k obrázku č. 5²⁹⁾



28) ŘSD ČR [online]. 2012. Dostupné z WWW: <<http://scitani2010.rsd.cz/pages/map/default.aspx>>.

29) ŘSD ČR [online]. 2012. Dostupné z WWW: <<http://scitani2010.rsd.cz/content/img/legenda4.png>>.

7.4 EVIDENCE SILNIČNÍCH VOZIDEL

Podle veřejné databáze Českého statistického úřadu bylo k 31. 12. 2011 v okrese Jihlava zaznamenáno celkem 82 374 provozovaných motorových vozidel, což je přibližně 20,9% z celkového počtu v kraji Vysočina a zhruba 1,06% z počtu všech registrovaných vozidel v rámci celé České a Republiky. Jednotlivé hodnoty jsou zaznamenány do následující tabulky a znázorněny grafem.

Kraj, okres	Vozidla celkem	Automobily			Autobus
		osobní, včetně dodávkových	nákladní	speciální	
Vysočina	393 647	218 087	24 823	1 686	882
Jihlava	82 374	47 196	6 399	487	347

Tabulka č. 2: Evidence silničních vozidel v okrese Jihlava 1/2³⁰⁾

Kraj, okres	Motocykly	Přívěsy			Návěsy
		Celkem	z toho		
			nákladní	osobní	
Vysočina	58 695	62 298	17 697	32 413	3 702
Jihlava	11 166	11 736	3 784	5 989	924

Tabulka č. 3: Evidence silničních vozidel v okrese Jihlava 2/2³¹⁾



Graf č. 2: Evidence silničních vozidel v okrese Jihlava³²⁾

30) Český statistický úřad [online]. 2012. Dostupné z WWW: <http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?voa=tabulka&cislotab=DOP5022PU_OK&vo=null>.

31) Český statistický úřad [online]. 2012. Dostupné z WWW: <http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?voa=tabulka&cislotab=DOP5022PU_OK&vo=null>.

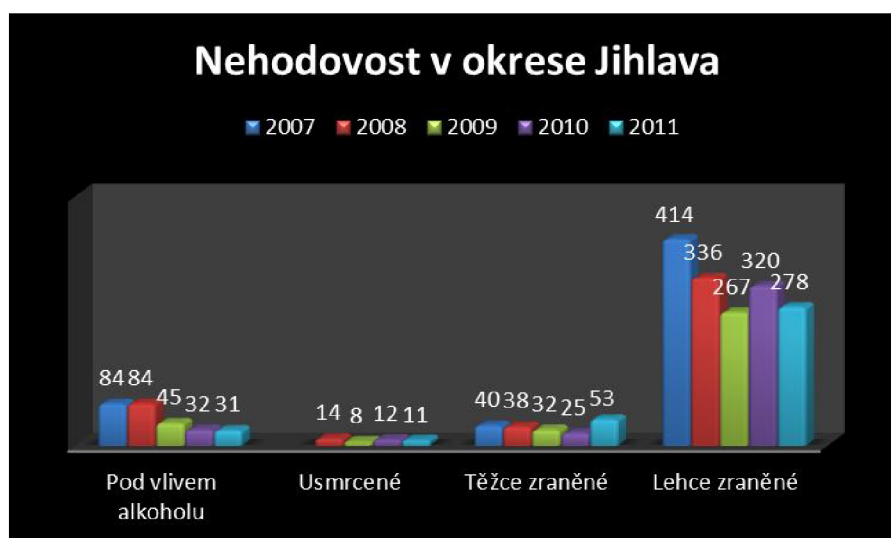
32) Český statistický úřad [online]. 2012. Dostupné z WWW: <http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?voa=tabulka&cislotab=DOP5022PU_OK&vo=null>.

7.5 NEHODOVOST V OKRESE JIHLAVA

Podle veřejné databáze Českého statistického úřadu o nehodovosti v okrese Jihlava bylo v roce 2007 zaznamenáno celkem 1 961 dopravních nehod, z toho zhruba ve 4,3% šlo o nehodu zaviněnou alkoholem v krvi řidiče. Asi 21% nehod v tomto roce mělo za následek lehké zranění a v 2% šlo o zranění těžká, přičemž žádná nehoda neskončila úmrtím člověka. Celková hmotná škoda vyšplhala na 101 271 Kč. V následující tabulce jsou uvedena data i pro další roky, stejně tak je tomu i u názorného grafu.

Rok	Nehody celkem	Pod vlivem alkoholu	Usmrcené osoby	Zraněné osoby		Hmotná škoda v tis. Kč	Dopravní nehody na 1000 obyvatel
				těžce	lehce		
2007	1 961	84	-	40	414	101 271	17,7
2008	1 536	63	14	38	336	84 902	13,8
2009	308	45	8	32	267	36 317	2,7
2010	546	32	12	25	320	48 130	4,8
2011	581	31	11	53	278	58 530	5,2

Tabulka č. 4: Nehodovost v okrese Jihlava³³⁾



Graf č. 3: Nehodovost v okrese Jihlava³⁴⁾

33) Český statistický úřad [online]. 2012. Dostupné z WWW: <http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?&vo=null&cislotab=DOP5032PU_OK&str=tabdetail.jsp&voa=tabulka>

34) Český statistický úřad [online]. 2012. Dostupné z WWW: <http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?&vo=null&cislotab=DOP5032PU_OK&str=tabdetail.jsp&voa=tabulka>

8 ANALÝZA VYBRANÝCH KRITICKÝCH MÍST (ÚSEKŮ ČASTÝCH DOPRAVNÍCH NEHOD) A NÁVRH OPATŘENÍ

Tato kapitola se zabývá praktickou částí této diplomové práce. Nejprve se zabývá analýzou vybraných kritických míst, které byly vybrány na základě znalosti místních poměrů, komunikací s místními obyvateli a zejména pak konzultacemi s panem nrap. Martinem Mihulkou z krajského ředitelství PČR v Jihlavě. Uvedený výčet dopravních nehod ve sledovaném období nelze považovat za úplný, jsou zde uvedeny pouze DN dostupné ze statistiky PČR. Vzhledem k neustálým změnám legislativy, měnící se ohlašovací povinnosti a dalším změnám v evidenci dopravních nehod jsou statistiky rok od roku nižší, oproti rokům předcházejícím.

Následně se na těchto místech uskutečnilo místní šetření. Již z první prohlídky místa byl povětšinou patrný návrh dopravně bezpečnostního opatření, čili postačovala tzv. zjednodušená analýza, popsaná v teoretické části této práce v kapitole 6.1.1.

Takto bylo postupně vybráno celkem pět kritických míst (úseků). Dvě lokality se nacházejí na silnicích I. třídy, zbylé tři leží na silnicích II. třídy.

Jsou to konkrétně tyto lokality:

- 1. Silnice I/23** - směrový oblouk mezi obcemi Mrákotín a Studená.
- 2. Silnice I/38**, mezi kilometry 195 – 198, směrem od konce obce Hladov po křižovatku se silnicí I/23.
- 3. Silnice II/406** - směrový a zvrtný oblouk mezi 16 – 17 kilometrem.
- 4. Silnice II/406** v kilometru 5 – 5,3 (tzv. “Kostelecký kopec“)
- 5. Silnice II/403** - směrový oblouk za obcí Otín v kilometru 19,6 – 19,8 ve směru na Telč.

Řešení v této diplomové práci jsou volena tak, aby byla co nejvíce ekonomicky dostupna a přesto co nejvíce efektivní. Cena navrhovaných opatření je pouhý zlomek ekonomických ztrát a jsou rozhodně nižší než ekonomické ztráty v daných místech za jeden rok. Předpokládanou návratnost investice lze očekávat již po prvním roce po zrealizování navrhovaných opatření.

Na následující mapce je přehledně vyznačeno všech pět vybraných kritických míst.



Obrázek č. 6: Všechny kritická místa – geografické polohy³⁵⁾

35) Mapy.cz [online]. 2012. Dostupné z WWW: <www.mapy.cz>.

8.1 KRITICKÉ MÍSTO Č. 1 (KM1)

Silnice I/23 - směrový oblouk v kilometru obcemi Mrákotín a Studená.

8.1.1 Popis místa

Analyzované místo leží na silnici I/23, přibližně 3 kilometry za obcí Mrákotín ve směru na Studenou. Silnice je důležitou spojnici mezi silnicí I/3 s městy Jindřichův Hradec, Třebíč a Brno.



Obrázek č. 7: Kritické místo 1 – geografická poloha³⁶⁾

8.1.2 Analýza současného stavu

V tomto kritickém místě se nachází směrový oblouk. Povrch je tvořen živičnou vozovkou a jízdní pruhy jsou rozděleny přerušovanou čarou (V2a). Na pravé straně (ve směru od obce Studená) se nachází travnatý příkop, který za směrovým obloukem přechází v násyp, z levé strany se jedná o násyp, za kterým je zatravněná louka. Ve směru od Studené upozorňuje na nebezpečný směrový oblouk pouze značka Z 3 (vodící tabule), umístěná v místě směrového oblouku. Ve směru od Mrákotína na toto nehodové místo není upozorněno žádným svislým ani vodorovným dopravním značením.

36) Mapy.cz [online]. 2012. Dostupné z WWW: <www.mapy.cz>.



Obrázek č. 8: směrový oblouk ve směru od Studené [17]

Zjištěné nedostatky:

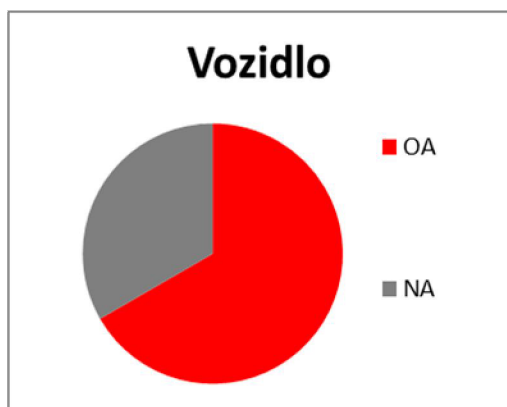
- místy nedostatečně výrazné vodorovné značení,
- absence zpevněné krajnice, která by měla být dle normy 50cm za vodícím proužkem,
- místy neúměrně snížená nezpevněná krajnice,
- nevyhovující rozteč a umístění směrových sloupků,
- nedostatečné svislé dopravní značení,
- nevhodné vyústění účelové komunikace ve směrovém oblouku silnice.

8.1.3 Dopravní nehodovost v místě

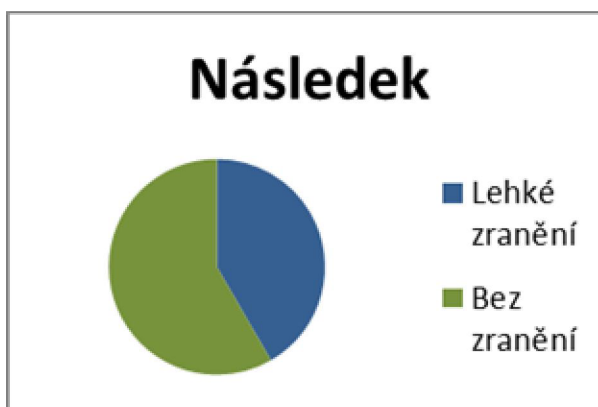
Datum	Voz.	Příčina	Následek	Ekon. ztráta
27.10.2007	NA	Vyhýbání bez dostatečné boční vůle	Bez zranění	60 000
30.8.2007	OA	Nepřízpůsobení dopravně technickému stavu vozovky	Lehké zranění	562 139
12.5.2007	OA	Nepřízpůsobení dopravně technickému stavu vozovky	Lehké zranění	472 139
24.4.2007	OA	Nepřízpůsobení dopravně technickému stavu vozovky	Bez zranění	80 000
9.10.2008	NA	Nepřízpůsobení dopravně technickému stavu vozovky	Lehké zranění	548 000
27.12.2008	OA	Nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem	Bez zranění	80 000
5.6.2009	OA	Nepřízpůsobení dopravně technickému stavu vozovky	Lehké zranění	532 000
25.7.2007	NA	Nepřízpůsobení dopravně technickému stavu vozovky	Bez zranění	35 000
26.3.2009	NA	Nepřízpůsobení rychlosti stavu vozovky	Bez zranění	120 000
24.8.2008	OA	Nepřízpůsobení dopravně technickému stavu vozovky	Bez zranění	40 000
11.3.2010	OA	Nepřízpůsobení rychlosti stavu vozovky	Lehké zranění	488 000
11.10.2007	OA	Nezaviněná řidičem (lesní zvířít)	Bez zranění	10 000
Celková ekonomická ztráta za sledované období				3 027 278

Tabulka č. 5: Dopravní nehodovost v místě ve sledovaném období³⁷⁾

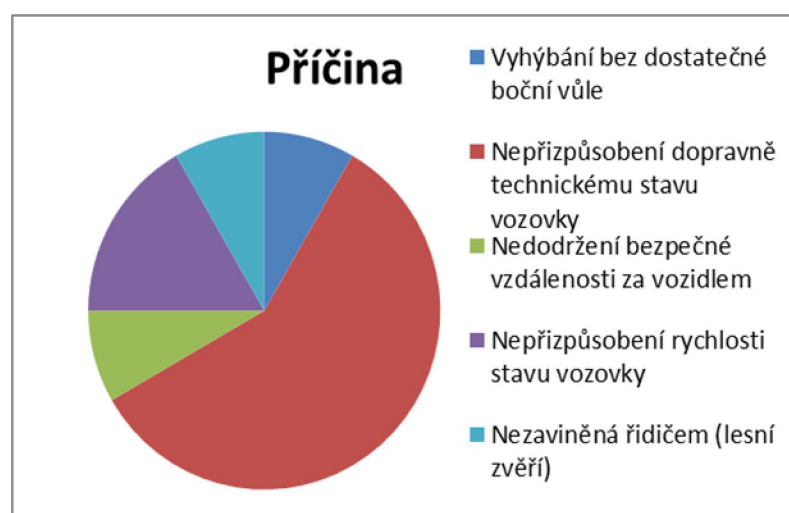
37) Interní materiály DI PČR



Graf č. 4: Druh vozidla



Graf č. 5: Následek DN



Graf č. 6: Příčiny vzniku nehod

Za sledované období se v úseku stalo celkem 12 dopravních nehod, přičemž nejčastější příčinou bylo nepřízpůsobení dopravně technickému stavu a celková ekonomická ztráta dosáhla 3 027 278 Kč.

8.1.4 Navrhovaná opatření

Na základě nedostatků, uvedených v analýze současného stavu, bych doporučil:

- obnovit vodorovné značení V4, V2a (vodící a podélná čára přerušovaná),
- doplnit směrové sloupky Z11a, Z11b tak, aby splňovaly platnou normu pro daný směrový oblouk,
- doplnit svislé dopravní značení – umístit dopravní značku A1a (zatáčka vpravo) před směrový oblouk ve směru na Studenou,
- doplnit svislé dopravní značení – umístit dopravní značku A1b (zatáčka vlevo) před směrový oblouk ve směru na Mrákotín,
- dosypat nezpevněnou krajnici.

8.1.5 Zhodnocení kritického místa č. 1

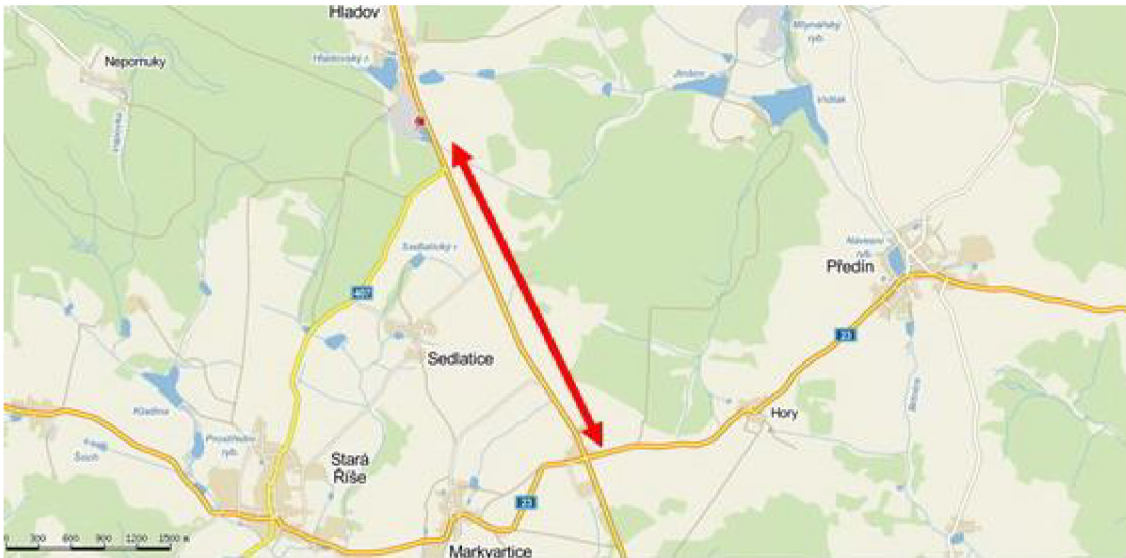
Obnovou vodorovného značení a doplněním směrových sloupků by mělo dojít ke zlepšení přehlednosti vedení trasy silnice zejména za zhoršených povětrnostních podmínek a tím ke zvýšení bezpečnosti provozu. Doplnění svislého dopravního značení A1a (zatačka vpravo) a A1b (zatačka vlevo) by mělo řidiče upozornit na nebezpečný směrový oblouk v dostatečném předstihu a ti by měli mít dostatečný čas přizpůsobit rychlost jízdy. Zpevněná, ale i nezpevněná krajnice výrazně zvýší bezpečnost provozu zejména při vzájemném vyhýbání míjejících se vozidel nebo při předjíždění.

8.2 KRITICKÉ MÍSTO Č. 2 (KM2)

Silnice I/38 mezi kilometry 195 – 198, směrem od konce obce Hladov po křižovatku se silnicí I/23.

8.2.1 Popis místa

Analyzované místo leží na silnici I/38 a začíná za obcí Hladov ve směru na Znojmo. Silnice spojuje města Česká Lípa, Mladá Boleslav, Nymburk, Kolín, Kutná Hora, Havlíčkův Brod, Jihlava, Znojmo a pokračuje do Rakouska. Analyzovaný úsek leží mezi dálnicí D1 a státní hranicí s Rakouskem a nese mezinárodní označení E 59.



Obrázek č. 9: Kritické místo 2 – geografická poloha³⁸⁾

8.2.2 Analýza současného stavu

Silnice je dvoupruhová, v současné době v dobrém technickém stavu, povrch je tvořen živičnou vozovkou a jízdní pruhy jsou rozděleny přerušovanou čarou (V2a), přes vrcholový zakružovací oblouk nahrazená podélnou čarou souvislou doplněnou čarou přerušovanou (V3). Na začátku analyzovaného úseku, vedeného skrz lesní porost, je vozovka ohraničena po obou stranách ocelovým svodidlem, dále pokračují směrové sloupky s roztečí cca 50m. Po cca 450m je ve směru od Hladova pravostranně připojena stykovou křižovatkou silnice druhé třídy číslo II/407. Na sledovaném úseku se nenacházejí žádné výraznější směrové oblouky, směrově je trasa vedená prakticky v přímé.

38) Mapy.cz [online]. 2012. Dostupné z WWW: <www.mapy.cz>.



Obrázek č. 10: začátek analyzovaného úseku [17]

Zjištěné nedostatky:

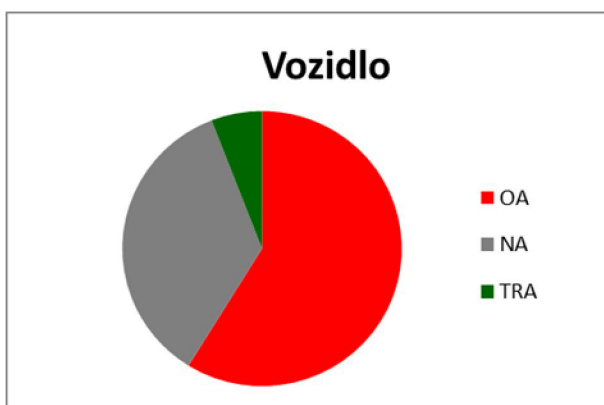
- absence zpevněné krajnice a tím nevyhovující šířka krajnice nezpevněné (v případě dobudování zpevněné krajnice),
- chybně osazené bezpečnostní zařízení – směrové sloupky a svodidla (sloupky svodidel osazeny v přilehlém svahu zemního tělesa),
- poškozená svodidla nemohou správně plnit svou záchytnou funkci,
- nevyhovující údržba sousední zeleně – zachování průjezdního profilu,
- chybějící značení A14 (zvěř).

8.2.3 Dopravní nehodovost v místě

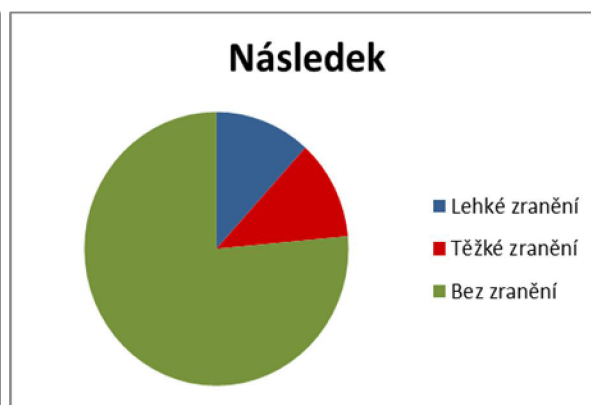
Datum	Vozidlo	Příčina	Následek	Ekon. ztráta
20.2.2009	NA	Nepřízpůsobení rychlosti stavu vozovky	Těžké zranění	4 189 000
8.5.2010	OA	Nezaviněná řidičem (lesní zvěř)	Bez zranění	10 000
26.6.2007	NA	Nezaviněná řidičem (lesní zvěř)	Bez zranění	8 000
23.10.2010	OA	Nezaviněná řidičem (lesní zvěř)	Bez zranění	23 000
6.10.2007	NA	Nezaviněná řidičem (lesní zvěř)	Bez zranění	17 000
29.1.2009	OA	Nepřízpůsobení rychlosti stavu vozovky	Lehké zranění	1 688 000
6.11.2008	OA	Nezaviněná řidičem (lesní zvěř)	Bez zranění	45 000
2.7.2008	NA	Nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem	Bez zranění	103 000
31.10.2008	OA	Nezaviněná řidičem (lesní zvěř)	Bez zranění	70 000
1.2.2008	OA	Při předjíždění došlo k ohrožení předjížděného řidiče	Bez zranění	22 000
12.12.2007	NA	Nezaviněná řidičem (lesní zvěř)	Bez zranění	30 000

7.12.2007	OA	Nezaviněná řidičem (lesní zvěř)	Bez zranění	25 000
6.7.2008	OA	Řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	Lehké zranění	896 000
8.3.2008	NA	Nezaviněná řidičem (lesní zvěř)	Bez zranění	45 000
16.9.2007	TRA	Nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem	Těžké zranění	3 718 580
9.9.2007	OA	Nezaviněná řidičem (lesní zvěř)	Bez zranění	50 000
1.8.2010	OA	Nezaviněná řidičem (lesní zvěř)	Bez zranění	50 000
Celková ekonomická ztráta za sledované období [Kč]				10 989 580

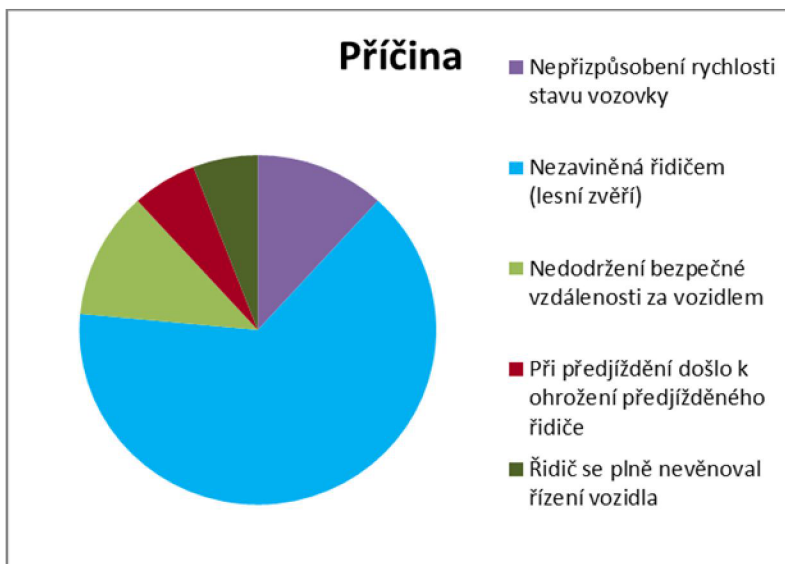
Tabulka č. 6: Dopravní nehodovost v místě ve sledovaném období³⁹⁾



Graf č. 7: Druh vozidla



Graf č. 8: Následek DN



Graf č. 9: Příčiny vzniku nehod

Za sledované období se v úseku stalo celkem 17 dopravních nehod, přičemž nejčastější příčina byla nezaviněná řidičem (zaviněná lesním nebo domácím zvířectvem) a celková ekonomická ztráta dosáhla 10 989 580 Kč.

K dopravním nehodám zaviněných srážkou s lesní zvěří dochází v průběhu celého úseku, nikoliv jen na začátku úseku, který je vedený lesem.

39) Interní materiály DI PČR

8.2.4 Navrhovaná opatření

Na základě nedostatků, uvedených v analýze současného stavu, bych doporučil:

- opravu poškozených svodidel,
- doplnění svislého dopravního značení dopravní značkou A14 (zvěř) doplněnou dodatkovou tabulkou E4 (délka úseku 3 km) na začátku kritického úseku v obou směrech,
- instalace pachových odpuzovačů v celé délce úseku,
- údržbu nezpevněné krajnice.

8.2.5 Zhodnocení kritického místa č. 2

Jelikož z výčtu dopravních nehod ve sledovaném období vyplývá, že nejčastější příčina dopravní nehody v tomto úseku je střet s lesní zvěří, bude na začátku úseku (v obou směrech) umístěna dopravní značka A14 (zvěř) s dodatkovou tabulkou E4 (délka úseku 3km), která řidiče upozorní na možný střet se zvěří. Zároveň doporučuji použít repelenty a odpuzovače proti zvěři, omezující její pronikání do prostoru vozovky. Např. přípravek Hukinol, který spolehlivě odpuzuje všechny druhy volně žijící zvěře, zejména zvěř černou (divoká prasata) a zvěř vysokou (jelen, daněk, muflon, srnec), ale i malé šelmy (především kuny). Účinnost repelentu je zajištěna pomocí aplikace koncentrovaného pachu lidského potu na plochách, kde se zvěř nemá vyskytovat. Rozsah použití není časově ani prostorově omezen. Aplikuje se na pruhy látky nebo buničtinové vatičky v igelitovém obalu (pro snížení rychlosti vypařování), zavěšené ve vzdálenosti cca. 10-20 m na sloupky ve výšce 50cm. Vzhledem k možnosti návyku zvěře na daný pach při dlouhodobém používání repelentu lze doporučit střídat účinnou repelentní látku např. Hukinol za Kornitol. Přípravek je neškodný vůči zvěři.⁴⁰⁾

Cena jednoho kusu přípravku je cca 1000,- Kč bez DPH, na sledovaný úsek je zapotřebí při aplikaci 3x ročně cca 20 lahví tohoto přípravku.

Ideálním řešením by bylo zřízení oplocení a ekoduktů v celé délce úseku, což by ale bylo ekonomicky neakceptovatelné.

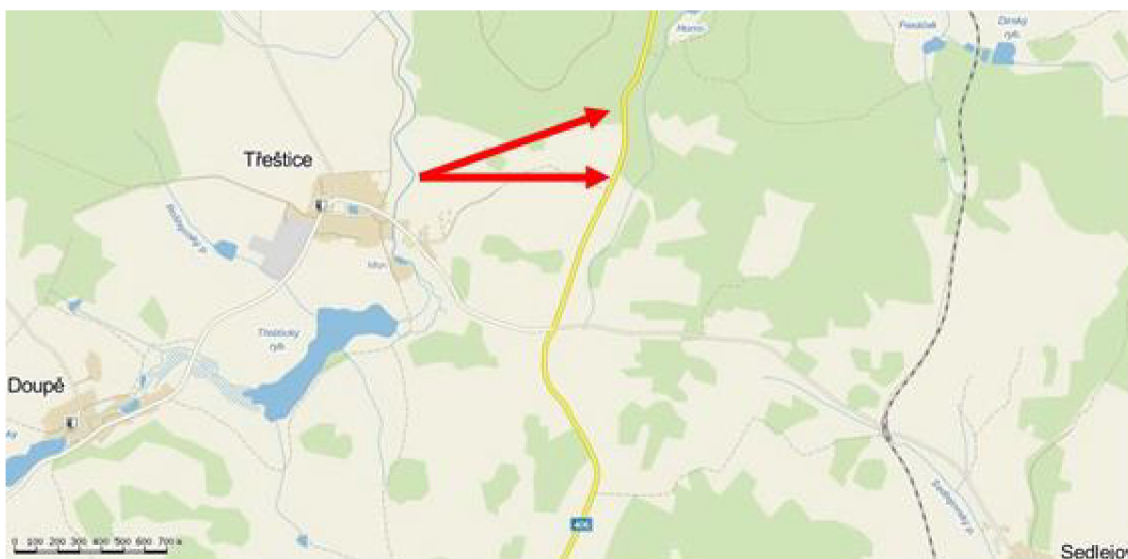
40) Přípravek na odpuzování zvěře HUKINOL [online]. 2012. Dostupné z WWW: <www.emyslivost.eshop-zdarma.cz>.

8.3 KRITICKÉ MÍSTO Č. 3 (KM3)

Silnice II/406 - směrový a zvrtný oblouk mezi 16 – 17 kilometrem.

8.3.1 Popis místa

Analyzované místo leží na silnici II/406 a začíná přibližně 3 kilometry za obcí Studnice ve směru na město Třešť. Silnice je důležitou a frekventovanou spojnici mezi městy Dačice - Telč – Třešť – Jihlava.



Obrázek č. 11: Kritické místo 3 – geografická poloha⁴¹⁾

8.3.2 Analýza současného stavu

Silnice je dvoupruhová, v současné době v dobrém technickém stavu, povrch vozovky je živičný. Směrem od obce Studnice sledovaný úsek začíná levostranným směrovým obloukem, na který je upozorněno svislým dopravním značením A2b (Dvojitá zatáčka, první vlevo) a A8 (nebezpečí smyku). Ve směrovém oblouku jsou dále umístěny vodící tabule (Z3). Za levostranným směrovým obloukem následuje klesání a pokračování vozovky se z větší vzdálenosti ztrácí pod horizontem. Tato skutečnost je řešená vodorovnou DZ podélná čára souvislá doplněná podélnou čarou přerušovanou (V3). Po celé délce úseku je vozovka opatřena vodícími proužky (V4), místy v nevyhovujícím stavu. Pod horizontem následuje po cca 200 metrech zvrtný oblouk – první vlevo, ve kterém jsou taktéž umístěny vodící tabule (Z3) po jednom kusu v obou směrech. V začátku úseku podél prvního levotočivého oblouku jsou po pravé straně vně oblouku v nebezpečné blízkosti vzrostlé stromy (viz příloha č. 3).



Obrázek č. 12: začátek analyzovaného úseku [17]

Zjištěné nedostatky:

- nevyhovující šířkové uspořádání (úzká, nebo nedostatečná zpevněná i nezpevněná krajnice),
- velmi nebezpečná výsadba vzrostlých stromů v přilehlém lese vně směrového oblouku,
- nevyhovující směrové a výškové poměry (ve směru od Telče zakružovací a směrový oblouk brání výhledu za horizont, na konci úseku zvrtný oblouk s nevyhovujícími poloměry,
- nevhodně a nebezpečně osazené směrové sloupky,
- nevyhovující údržba sousední zeleně – zachování průjezdního profilu.

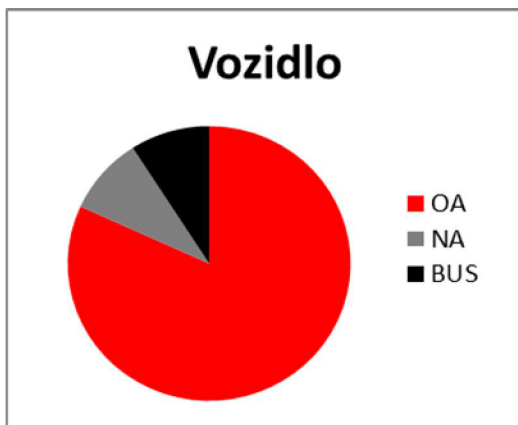
8.3.3 Dopravní nehodovost v místě

Datum	Vozidlo	Příčina	Následek	Ekonom. ztráta
12.8.2007	OA	Nepřízpůsobení dopravně technickému stavu vozovky	Těžké zranění	3 525 570
4.10.2008	OA	Nepřízpůsobení dopravně technickému stavu vozovky	Lehké zranění	448 000
8.3.2008	NA	Nezvládnutí řízení vozidla	Lehké zranění	708 000
7.10.2008	OA	Nepřízpůsobení rychlosti vlastnostem vozidla a nákladu	Lehké zranění	498 000
4.1.2009	OA	Nepřízpůsobení dopravně technickému stavu vozovky	Lehké zranění	824 000
15.9.2007	OA	Nepřízpůsobení dopravně technickému stavu vozovky	Lehké zranění	457 139

41) Mapy.cz [online]. 2012. Dostupné z WWW: <www.mapy.cz>.

23.3.2007	OA	Nepřízpůsobení rychlosti stavu vozovky	Bez zranění	100 000
19.6.2007	OA	Řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	Bez zranění	45 000
10.3.2007	OA	Nepřízpůsobení dopravně technickému stavu vozovky	Lehké zranění	422 139
12.5.2010	BUS	Nezaviněná řidičem (lesní zvěř)	Bez zranění	20 000
29.7.2007	OA	Nepřízpůsobení dopravně technickému stavu vozovky	Lehké zranění	467 139
Celková ekonomická ztráta za sledované období [Kč]				7 514 987

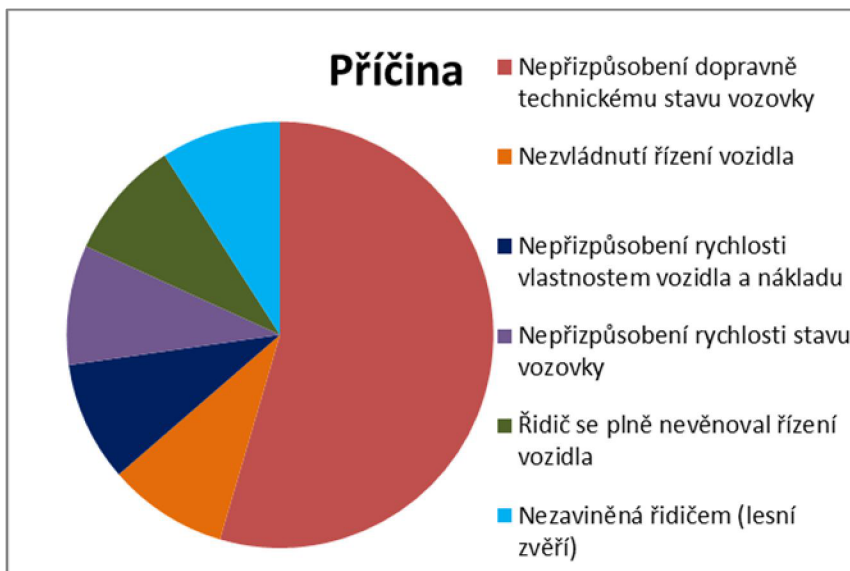
Tabulka č. 7: Dopravní nehodovost v místě ve sledovaném období⁴²⁾



Graf č. 10: Druh vozidla



Graf č. 11: Následek DN



Graf č. 12: Příčiny vzniku nehod

Za sledované období se v úseku stalo celkem 11 dopravních nehod, přičemž nejčastější příčinou bylo nepřízpůsobení dopravně technickému stavu vozovky a celková ekonomická ztráta dosáhla 7 514 987 Kč.

42) Interní materiály DI PČR

8.3.4 Navrhovaná opatření

Na základě nedostatků, uvedených v analýze současného stavu, bych doporučil:

- obnovu vodorovného značení v celém úseku,
- ve směru od Jihlavy doplnění svislého dopravního značení dopravní značkou A2b (dvojitá zatáčka první vlevo),
- údržbu nezpevněné krajnice (dosypání),
- údržba zeleně – prořezání větví nad vozovkou tak, aby byl zachován průjezdní profil.

8.3.5 Zhodnocení kritického místa č. 3

Obnovou vodorovného značení a by mělo dojít ke zlepšení přehlednosti vedení trasy silnice zejména za zhoršených povětrnostních podmínek a tím ke zvýšení bezpečnosti silničního provozu. Ve směru od Jihlavy upozorní svislá dopravní značka A2b (dvojitá zatáčka první vlevo) v dostatečném předstihu řidiče na následující zvrtný oblouk. Zpevněná, ale i nezpevněná krajnice výrazně zvýší bezpečnost provozu zejména při vzájemném vyhýbání míjejících se vozidel nebo při předjíždění. Údržbou zeleně – prořezání větví nad vozovkou tak, aby byl zachován průjezdní profil, se zvýší bezpečnost silničního provozu zejména tím, že vyšší vozidla nebudou nuceny při vyhýbání se větvím přesahujícím nad vozovku přejíždět do protisměru.

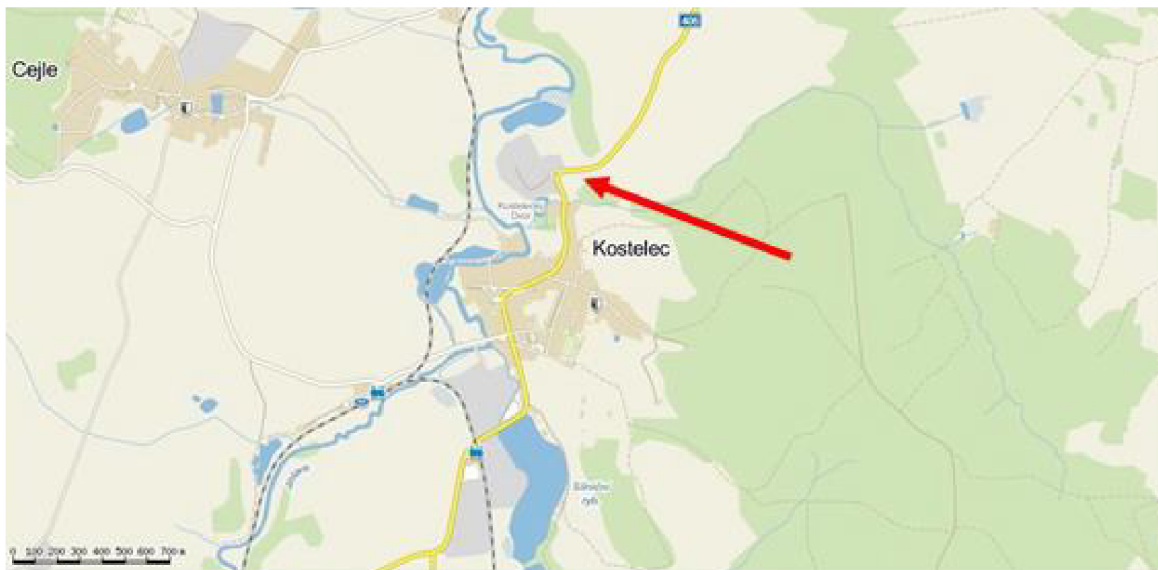
V budoucnu (např. při rekonstrukci) a po projednání s příslušnými orgány (PČR, majitelem pozemku a komunikace) by bylo vhodné provést vykácení vzrostlých stromů, nacházejících se nebezpečně blízko ke koruně vozovky, případně zvážit instalaci svodidel se zvýšenou tuhostí pro snížení velikosti deformační zóny a tím by došlo k minimalizaci nutnosti kácení zeleně při zvýšení ochrany účastníků silničního provozu a k minimalizaci následků dopravních nehod.

8.4 KRITICKÉ MÍSTO Č. 4 (KM4)

Silnice II/406 v kilometru 5 – 5,3 (tzv. “Kostelecký kopec“)

8.4.1 Popis místa

Analyzované místo leží na silnici II/406 a začíná v obci Kostelec ve směru na Jihlavu. Silnice je důležitou a frekventovanou spojnici mezi městy Dačice - Telč – Třešť – Jihlava.



Obrázek č. 13: Kritické místo 3 – geografická poloha⁴³⁾

8.4.2 Analýza současného stavu

Silnice je v počátku úseku směrem od obce Kostelec dvoupruhová, v současné době v dobrém technickém stavu, povrch vozovky je živičný. Následuje pravotočivý směrový oblouk o malém poloměru a poměrně velkém středovém úhlu, na který upozorňuje svislá dopravní značka A2a (dvojitá zatáčka, první vpravo) na tento pravotočivý směrový oblouk přímo navazuje zvrtný směrový oblouk, první vlevo, ve kterém jsou z obou stran vně oblouku umístěny vodící tabule (Z 3). Na začátku tohoto zvrtného oblouku se počet jízdních pruhů směrem do nebezpečného stoupání, směrem na Jihlavu, zvyšuje na dva. Na tyto skutečnosti je upozorněno svislým dopravním značením A5b (nebezpečné stoupání a IP18a (zvýšení počtu jízdních pruhů). Na konci stoupání se počet jízdních pruhů snižuje a je na toto upozorněno dopravní značkou IP 18b (snížení počtu jízdních pruhů. Průběžný zůstává levý jízdní pruh (rychlý) vybočen a připojen je pruh pravý (pomalý). Před snížení počtu jízdních

43) Mapy.cz [online]. 2012. Dostupné z WWW: <www.mapy.cz>.

pruhů je omezena rychlost nejprve na 80 km/h, následně 60 km/h svislými dopravními značkami B20a (nejvyšší povolená rychlost). V opačném směru na nebezpečné klesání a zvrtný oblouk upozorňuje DZ A5a (nebezpečné klesání) a A2a (dvojitá zatáčka, první vpravo).



Obrázek č. 14: začátek analyzovaného úseku [17]

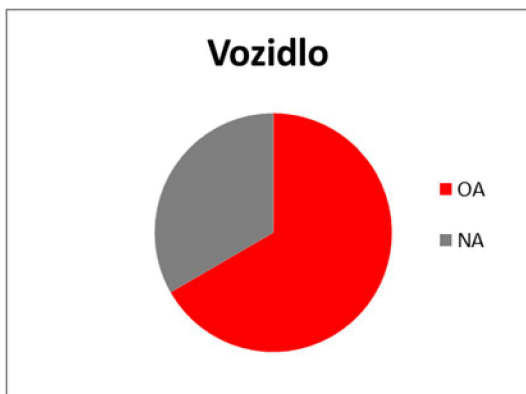
Zjištěné nedostatky:

- nevyhovující šířkové uspořádání (absence zpevněné a nevyhovující šířka nezpevněné krajnice) a směrové vedení komunikace – příliš malý poloměr směrového oblouku,
- nevyhovující vodorovné značení,
- nevyhovující ukončení neprůběžného jízdního pruhu při snížení počtu jízdních pruhů,
- nedostatečné svislé značení ve směrovém oblouku ve směru na obec Kostelec vyžaduje doplnění dalších vodících tabulí,
- nevhodné umístění DZ IP18a za směrovým obloukem navíc překrytá zářezovým svahem,
- nevhodně vysazená vzrostlá zeleň,
- nevyhovující zábradlí nad propustkem – zábradlí je pouze dvoumarkové, ve špatném technickém stavu.

8.4.3 Dopravní nehodovost v místě

Datum	Vozidlo	Příčina	Následek	Ekon. Ztráta
22.12.2007	OA	Nepřízpůsobení dopravně technickému stavu vozovky	Bez zranění	90 000
19.6.2008	NA	Řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	Bez zranění	50 000
22.11.2010	OA	Nepřízpůsobení dopravně technickému stavu vozovky	Lehké zranění	478 000
19.2.2008	NA	Nepřízpůsobení rychlosti vlastnostem vozidla a nákladu	Lehké zranění	1 098 000
20.7.2007	NA	Nepřízpůsobení dopravně technickému stavu vozovky	Lehké zranění	622 139
17.7.2010	OA	Nezaviněná řidičem (jiným účastníkem sil.provozu)	Lehké zranění	2 548 000
2.12.2008	OA	Nepřízpůsobení rychlosti stavu vozovky	Bez zranění	40 000
4.11.2010	OA	Nepřízpůsobení dopravně technickému stavu vozovky	Lehké zranění	488 000
17.5.2007	OA	Nepřízpůsobení rychlosti stavu vozovky	Bez zranění	35 000
31.5.2008	OA	Řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	Bez zranění	10 000
8.10.2008	OA	Nesprávné uložení nákladu	Bez zranění	320 000
21.6.2007	OA	Nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem	Bez zranění	45 000
23.4.2007	NA	Nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem	Bez zranění	51 000
20.2.2010	OA	Nepřízpůsobení rychlosti stavu vozovky	Lehké zranění	866 000
6.11.2007	NA	Nepřízpůsobení rychlosti stavu vozovky	Bez zranění	35 000
Celková ekonomická ztráta za sledované období [Kč]				6 776 139

Tabulka č. 8: Dopravní nehodovost v místě ve sledovaném období⁴⁴⁾

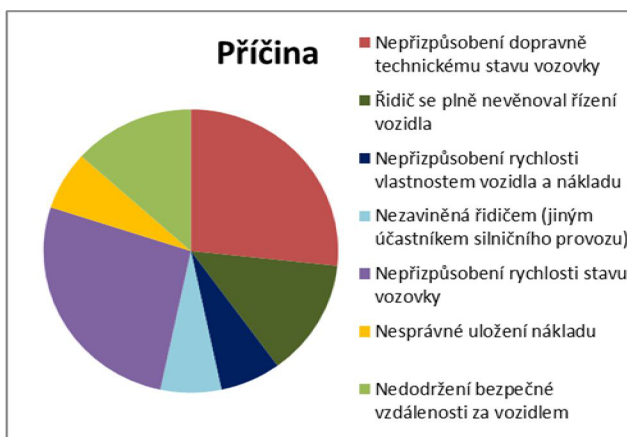


Graf č. 13: Druh vozidla



Graf č. 14: Následek DN

44) Interní materiály DI PČR



Graf č. 15: Příčiny vzniku nehod

Za sledované období se v úseku stalo celkem 15 DN, přičemž nejčastějšími příčinami bylo nepřizpůsobení dopravně technickému stavu vozovky a nepřizpůsobení rychlosti stavu vozovky a celková ekonomická ztráta dosáhla 6 776 139 Kč.

8.4.4 Navrhovaná opatření

Na základě nedostatků, uvedených v analýze současného stavu, bych doporučil:

- obnova vodorovného značení a doplnění vodorovného dopravního značení V9c (předběžné šipky) před připojením levého jízdního pruhu na průběžný pruh pravý,
- na konci stoupání zachovat průběžný pravý jízdní pruh, tzn. levý (rychlý) pruh připojovat k průběžnému pravému,
- prořezat jízdní profil a zeleň, bránící výhledu na značku IP18a na začátku kritického úseku viz obr. č. 13,
- zvýšit počet vodících tabulí Z3 ve zvrtném oblouku (doplnění pouze jedné stávající vodící tabule v obou směrech),
- výměna zábradlí za trojmadlové, či zábradlí se svislou výplní, nebo lépe za zábradelní svodidlo (viz příloha č. 4).

8.4.5 Zhodnocení kritického místa č. 4

Obnovou vodorovného značení a by mělo dojít ke zlepšení přehlednosti vedení trasy silnice zejména za zhoršených povětrnostních podmínek a tím ke zvýšení bezpečnosti provozu. Prořezáním zeleně se zajistí nerušený rozhled na dopravní značku IP18a (zvýšení počtu jízdních pruhů). Zvýšením počtu vodících tabulí Z3 se výrazně zvýší možnost orientace řidičů při průjezdu směrovým obloukem v obou směrech. Výměna dvoumarkového zábradlí za zábradlí trojmadlové, či zábradlí se svislou výplní, výrazně zvýší bezpečnost chodců (zejména dětí) a zábradelní svodidlo ochrání i projíždějící vozidla před možným sjetím do vodoteče.

8.5 KRITICKÉ MÍSTO Č. 5 (KM5)

Silnice II/403 Směrový oblouk za obcí Otín v kilometru 19,6 – 19,8 ve směru na Telč.

8.5.1 Popis místa

Analyzované místo leží na silnici II/403 a začíná přibližně půl kilometru za obcí Otín ve směru na město Telč. Silnice je spojnici mezi obcemi Telč – Stonařov – Brtnice – Kouty.



Obrázek č. 15: Kritické místo 6 – geografická poloha⁴⁵⁾

8.5.2 Analýza současného stavu

Silnice je dvoupruhová, v současné době v dobrém technickém stavu, povrch je tvořen živičnou vozovkou. V tomto kritickém místě se nachází nebezpečný směrový oblouk. Povrch je tvořen živičnou vozovkou a jízdní pruhy jsou rozděleny na začátku kritického úseku ve směru od Obce Otín na obec Pavlov přerušovanou čarou (V2a), kterou následně cca 50m před začátkem směrového oblouku střídá podélná čára souvislá (V1a). Po celé délce úseku zcela chybí vodící čára (V4). Ve směru od Obce Otín na obec Pavlov jsou po levé straně nebezpečně blízko vozovky vzrostlé stromy, přes které není vidět za levotočivý směrový oblouk. Na tento nebezpečný směrový oblouk není upozorněno žádným svislým dopravním značením ani v jednom směru.

45) Mapy.cz [online]. 2012. Dostupné z WWW: <www.mapy.cz>.



Obrázek č. 16: začátek analyzovaného úseku [17]

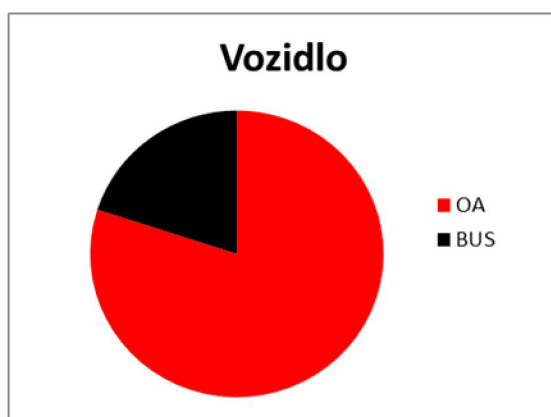
Zjištěné nedostatky:

- chybějící vodící proužky vodorovného dopravního značení (V4),
- velmi nevhodné šířkové uspořádání komunikace (nedostatečná nezpevněná krajnice),
- při zakreslení vodících proužků zřejmě nedostatečná šířka zpevněné krajnice,
- nedostatečná údržba zeleně z hlediska zachování průjezdního profilu a viditelnosti pomocného bezpečnostního zařízení (viz příloha č. 5),
- nevhodně osazené směrové sloupky,
- chybějící svislé dopravní značení upozorňující na nebezpečný směrový oblouk,
- nebezpečně blízko vozovky se nacházejí vzrostlé stromy.

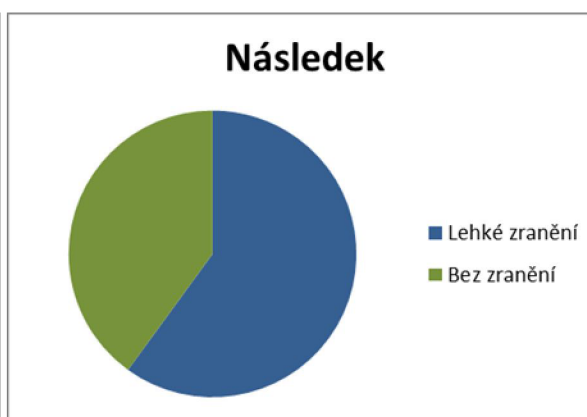
8.5.3 Dopravní nehodovost v místě

Datum	Vozidlo	Příčina	Následek	Ekon. ztráta
19.12.2007	BUS	Vyhýbání bez dostatečné boční vůle	Bez zranění	15 000
24.7.2010	OA	Nepřízpůsobení dopravně technickému stavu vozovky	Lehké zranění	418 000
16.10.2010	OA	Nepřízpůsobení dopravně technickému stavu vozovky	Lehké zranění	1 239 000
16.9.2007	OA	Nezaviněná řidičem (lesní zvěř)	Bez zranění	10 000
15.9.2008	OA	Nepřízpůsobení dopravně technickému stavu vozovky	Lehké zranění	518 000
Celková ekonomická ztráta za sledované období [Kč]				2 200 000

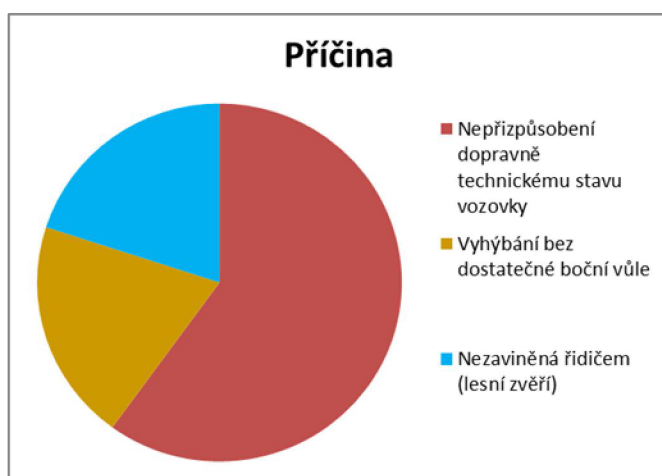
Tabulka č. 9: Dopravní nehodovost v místě ve sledovaném období⁴⁶⁾



Graf č. 16: Druh vozidla



Graf č. 17: Následek DN



Obrázek č. 17: Příčiny vzniku nehod

Za sledované období se v úseku stalo celkem 5 DN, přičemž nejčastější příčinou bylo nepřízpůsobení dopravně technickému stavu a celková ekonomická ztráta dosáhla 2 200 000 Kč.

8.5.4 Navrhovaná opatření

Na základě nedostatků, uvedených v analýze současného stavu, bych doporučil:

- osazení svislé dopravní značky A1b (zatačka vlevo) před směrový oblouk ve směru na město Telč,
- osazení svislé dopravní značky A1a (zatačka vpravo) před směrový oblouk ve směru na obec Otín,
- doplnění vodících proužků vodorovného značení (V4),
- prořezání zeleně v průjezdním profilu a okolo bezpečnostního pomocného zařízení,
- obnova pomocného bezpečnostního zařízení na vzrostlé zeleni,
- údržba nezpevněné krajnice.

8.5.5 Zhodnocení kritického místa č. 5

Obnovou vodorovného značení by mělo dojít ke zlepšení přehlednosti vedení trasy silnice zejména za zhoršených povětrnostních podmínek a tím ke zvýšení bezpečnosti provozu. Doplnění svislého dopravního značení A1a (zatačka vpravo) a A1b (zatačka vlevo) by mělo řidiče upozornit na nebezpečný směrový oblouk v dostatečném předstihu a ti by měli mít dostatečný čas přizpůsobit rychlost jízdy. Obnova pomocného bezpečnostního zařízení na vzrostlé zeleni řidiče upozorní na vyskytující se pevné překážky nebezpečně blízko vozovky. Zpevněná, ale i nezpevněná krajnice výrazně zvýší bezpečnost provozu zejména při vzájemném vyhýbání míjejících se vozidel nebo při předjíždění.

ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce s názvem „Analýza kritických míst v silniční dopravě ve vybraném regionu - Jihlavsko“ bylo nejprve vybrat několik kritických lokalit (míst častých dopravních nehod) na pozemních komunikacích v okrese Jihlava. Jednotlivá kritická místa byla vybrána na základě znalosti místních poměrů, komunikací s místními obyvateli a zejména pak po konzultacích s panem nrap. Martinem Mihulkou z krajského ředitelství PČR v Jihlavě. Takto bylo postupně vybráno celkem pět kritických míst (úseků častých dopravních nehod). Z toho dvě lokality se nacházejí na silnicích první třídy a zbylé tři leží na silnicích třídy druhé.

Následně bylo na vybraných úsecích provedeno místní šetření s ohledem na omezení možností vzniku dopravních nehod. Již z první prohlídky místa byl povětšinou patrný návrh dopravně bezpečnostního opatření, čili postačovala tzv. zjednodušená analýza, popsána v teoretické části této práce v kapitole 6.1.1.

Poté byly navrženy především organizační, ekonomicky akceptovatelná a časově nenáročná opatření, která by měla vést ke zvýšení bezpečnosti silničního provozu na vybraných nebezpečných místech a tím přispět ke snížení ekonomických ztrát, způsobených dopravními nehodami. Jednotlivá řešení v této diplomové práci jsou volena tak, aby byla ekonomicky dostupná, co nejvíce efektivní a mohla být zrealizována v praxi. Cena navrhovaných opatření je pouhý zlomek ekonomických ztrát a je rozhodně nižší než ekonomické ztráty v daných místech za jeden rok. Předpokládanou návratnost investice lze očekávat již po prvním roce po zrealizování navrhovaných opatření.

Závěrem je třeba dodat, že ani sebelepší opatření nemohou nikdy zajistit úplnou bezpečnost na pozemních komunikacích, ale mohou výrazně přispět ke snížení nehodovosti. Daleko důležitější je však vzájemná ohleduplnost, tolerance a především dodržování dopravních předpisů všemi účastníky silničního provozu.

SEZNAM ZDROJŮ

Tištěné knihy

- [1] ANDRES, Josef, et al.: *Metodika identifikace a řešení míst častých dopravních nehod*. Vyd. 1. Brno: Centrum dopravního výzkumu, 2001. 40 s. č.j.21088/01-150.
- [2] JANATA, Martin, et al.: *Pasivní bezpečnost pozemních komunikací: zkušenosti z České republiky a ze zahraničí*. Vyd. 1. Praha: Centrum dopravního výzkumu, 2007. 165 s. ISBN 978-80-86502-72-4.
- [3] ANDRES, Josef, et al.: *Zásady bezpečného utváření pozemních komunikací*. Vyd. 1. Brno: Centrum dopravního výzkumu, 2001. 152 s. č.j.21088/01-150.
- [4] LANDA, Jiří, et al.: *Zásady pro úpravu silnic včetně průtahu obcemi*. Vyd. 1. Praha: CityPlan spol. s.r.o., 2000. 104 s. č.j. 18932/00-120.
- [5] *Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích*. Vyd. 1. Brno: Centrum dopravního výzkumu, 1996. 92 s. ISBN 80-902141-0-X.

Internetové zdroje

- [6] Ředitelství silnic a dálnic ČR [online]. 2012. Dostupné z WWW: <www.rsd.cz>.
- [7] Český statistický úřad [online]. 2012. Dostupné z WWW: <www.czso.cz>.
- [8] Mapy [online]. 2012. Dostupné z WWW: <www.mapy.cz>.
- [9] Města a obce ČR [online]. 2012. Dostupné z WWW: <www.czso.cz>.
- [10] Přípravek na odlákání zvěře HUKINOL [online]. 2012. Dostupné z WWW: <www.emyslivost.eshop-zdarma.cz>.
- [11] Wikipedia [online]. 2012. Dostupné z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Intenzita_dopravy>.

Jiné zdroje

- [12] Zákon č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.
- [13] Zákon č.56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích a o změně zákona č. 168/1999 Sb., o pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou provozem vozidla a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o pojištění odpovědnosti z provozu vozidla), ve znění zákona č. 307/1999 Sb.
- [14] Zákon č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě.
- [15] Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích.
- [24] ČSN 73 6101 - Projektování silnic a dálnic
- [16] Interní statistiky Dopravního inspektorátu PČR
- [17] Soukromá sbírka fotografií pořízených autorem

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

DN – dopravní nehoda

MČDN – místo častých dopravních nehod

TKDN – typologický katalog dopravních nehod

SP – silniční provoz

PK – pozemní komunikace

SSZ – světelné signalizační zařízení

SÚS – Správa a údržba silnic

DI – dopravní inspektorát

PČR – policie České republiky

CSD – celostátní sčítání dopravy

DZ – dopravní značka

MV – ministerstvo vnitra

SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ

Seznam obrázků

Obrázek č. 1: faktory vzniku nehod	14
Obrázek č. 2: postup analýzy dopravních nehod.....	22
Obrázek č. 3: okres Jihlava v rámci ČR a kraji Vysočina	33
Obrázek č. 5: Intenzita dopravy v okrese Jihlava v roce 2010.....	36
Obrázek č. 4: legenda k obrázku č. 5.....	36
Obrázek č. 6: Všechny kritická místa – geografické polohy	40
Obrázek č. 7: Kritické místo 1 – geografická poloha	41
Obrázek č. 8: směrový oblouk ve směru od Studené [17].....	42
Obrázek č. 9: Kritické místo 2 – geografická poloha	45
Obrázek č. 10: začátek analyzovaného úseku [17].....	46
Obrázek č. 11: Kritické místo 3 – geografická poloha	49
Obrázek č. 12: začátek analyzovaného úseku [17].....	50
Obrázek č. 13: Kritické místo 3 – geografická poloha	53
Obrázek č. 14: začátek analyzovaného úseku [17].....	54
Obrázek č. 15: Kritické místo 6 – geografická poloha	57
Obrázek č. 16: začátek analyzovaného úseku.....	58
Obrázek č. 17: Příčiny vzniku nehod.....	59

Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Silniční síť v okrese Jihlava	34
Tabulka č. 2: Evidence silničních vozidel v okrese Jihlava 1/2.....	37
Tabulka č. 3: Evidence silničních vozidel v okrese Jihlava 2/2.....	37
Tabulka č. 4: Nehodovost v okrese Jihlava	38
Tabulka č. 5: Dopravní nehodovost v místě ve sledovaném období.....	42
Tabulka č. 6: Dopravní nehodovost v místě ve sledovaném období.....	47
Tabulka č. 7: Dopravní nehodovost v místě ve sledovaném období.....	51
Tabulka č. 8: Dopravní nehodovost v místě ve sledovaném období.....	55
Tabulka č. 9: Dopravní nehodovost v místě ve sledovaném období.....	59

Seznam grafů

Graf č. 1: Silniční síť v okrese Jihlava	34	
Graf č. 2: Evidence silničních vozidel v okrese Jihlava	37	
Graf č. 3: Nehodovost v okrese Jihlava	38	
Graf č. 4: Druh vozidla	Graf č. 5: Následek DN	43
Graf č. 6: Příčiny vzniku nehod		43
Graf č. 7: Druh vozidla	Graf č. 8: Následek DN.....	47
Graf č. 9: Příčiny vzniku nehod		47
Graf č. 10: Druh vozidla	Graf č. 11: Následek DN.....	51
Graf č. 12: Příčiny vzniku nehod.....		51
Graf č. 13: Druh vozidla	Graf č. 14: Následek DN	55
Graf č. 15: Příčiny vzniku nehod.....		56
Graf č. 16: Druh vozidla	Graf č. 17: Následek DN	59