



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA DOPRAVNÍ

Bc. Bára Opletalová

Analýza dopravně – bezpečnostních rizik na silnici I/20
v Jihočeském kraji

Diplomová práce

2018



K622..... Ústav soudního znalectví v dopravě

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

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Bc. Bára Opletalová

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

N 3710 – DS – Dopravní systémy a technika

Název tématu (česky): **Analýza dopravně - bezpečnostních rizik na silnici
I/20 v Jihočeském kraji**

Název tématu (anglicky): **Analysis of Traffic - Safety Risks on Road I/20 in the South
Bohemian Region**

Zásady pro vypracování

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

- Realizace bezpečnostní inspekce formou průjezdu inspekčním vozidlem se zařízením pro sběr dat v místě sledovaného úseku.
- Definování databáze nehodových událostí za období 2011 - 2016 na sledované silnici I/20.
- Statistické vyhodnocení nehodových dat
- Lokalizace nehodových lokalit dle metodiky identifikace a řešení míst častých dopravních nehod publikované v roce 2001 v Brně institucí CDV, v.v.i.
- Definování tří kritických nehodových lokalit, ve kterých bude provedeno zjištění lokálních dopravně - inženýrských parametrů (zjištění intenzity, směrovosti a skladby dopravního proudu, analýza dopravních konfliktů) a následně bude proveden schématický návrh sanačních opatření.



Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucího práce

Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)

Seznam odborné literatury: ŠACHL. J, ŠACHL. J (ml), SCHMIDT. D, MIČUNEK T., FRYDRÝN M.: Analýza nehod v silničním provozu. Praha 2010

Kocourek J.: Posuzování závažnosti dopravních konfliktů a rizik při provádění bezpečnostních inspekcí pozemních komunikací, habilitační práce, ČVUT FD, 2010

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Bc. Karel Kocián

Ing. Zdeněk Svatý

Datum zadání diplomové práce:

20. července 2017

(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání diplomové práce:

30. listopadu 2018

- a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
- b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia



doc. Ing. Tomáš Mičunek, Ph.D.

doc. Ing. Pavel Hrubeš, Ph.D.

vedoucí

děkan fakulty

Ústavu soudního znalectví v dopravě

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.

Bc. Bára Opletalová
jméno a podpis studenta

V Praze dne18. dubna 2018

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala všem, kteří mi poskytli podklady pro vypracování této diplomové práce. Zvláště pak děkuji panu Ing. Bc. Karlu Kociánovi, vedoucímu mé diplomové práce, za odborné vedení a za rady, které mi poskytoval během vypracování této práce, ale i během odborné praxi. Dále všem profesorům a učitelům na Fakultě dopravní, kteří mě za dobu studia vyučovali, za cenné rady do pracovního i soukromého života. V neposlední řadě děkuji mé rodině za morální a materiální podporu, které se mi dostávalo po celou dobu studia a zároveň mým blízkým přátelům za stoprocentní podporu.

Prohlášení

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

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

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

V Praze dne 29. listopadu 2018

.....

Bára Opletalová

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA DOPRAVNÍ

**Analýza dopravně-bezpečnostních rizik na silnici I/20
v Jihočeském kraji**

Diplomová práce

Listopad 2018

Bc. Bára Opletalová

ABSTRAKT

Předmětem diplomové práce „Analýza dopravně-bezpečnostních rizik na silnici I/20 v Jihočeském kraji“ je analýza současného stavu pozemní komunikace z hlediska bezpečnosti. Nedílnou součástí této práce je i návrh dopravně-bezpečnostních opatření ve vybraných nehodových lokalitách, které se nacházejí na komunikaci I/20.

Klíčová slova: bezpečnostní inspekce, nehodovost, nehodová lokalita, návrh dopravně-bezpečnostních opatření

ABSTRACT

The subject of diploma thesis „Analysis of traffic - safety risks on road I/20 in the South Bohemian region“ is analysis of current state of the road in terms of safety. An integral part of this work is also the proposal of traffic safety measures in selected accident sites located on road I/20.

Key words: safety inspection, accident rate, accident site, proposal of traffic - safety measures

Obsah

Obsah.....	4
1 Seznam použitých zkratk	6
2 Úvod	7
3 Nehodovost	8
4 Metodické zpracování	10
4.1 Bezpečnostní inspekce.....	10
4.2 Analýza nehodovosti.....	13
4.3 Identifikace nehodových lokalit	14
4.4 Dopravní průzkum	15
4.5 Lokální prohlídka nehodových lokalit	16
4.6 Dopravní konflikty	16
5 Bezpečnostní inspekce.....	18
5.1 Deficity k prioritnímu řešení	27
6 Analýza nehodovosti.....	30
7 Nehodové lokality	32
8 Nehodová lokalita – Protivín	35
8.1 Analýza dopravních nehod NL Protivín.....	37
8.2 Dopravní průzkum NL Protivín.....	38
8.3 Lokální prohlídka NL Protivín.....	40
8.4 Dopravní konflikty a chování řidičů NL Protivín.....	44
8.5 Návrh dopravně-bezpečnostních opatření (Protivín).....	46
9 Nehodová lokalita Libějovice	48
9.1 Analýza dopravních nehod Libějovice	50
9.2 Dopravní průzkum NL Libějovice.....	51
9.3 Lokální prohlídka NL Libějovice.....	52
9.4 Dopravní konflikty a chování řidičů NL Libějovice	57
9.5 Návrh dopravně-bezpečnostních opatření NL Libějovice.....	57
10 Nehodová lokalita Pištín	59
10.1 Analýza dopravních nehod NL Pištín.....	60
10.2 Dopravní průzkum NL Pištín.....	62
10.3 Lokální prohlídka NL Pištín.....	64
10.4 Dopravní konflikty a chování řidičů NL Pištín.....	70
10.5 Návrh dopravně-bezpečnostních opatření NL Pištín.....	71
11 Závěr	73
12 Použité zdroje.....	75
13 Seznam obrázků.....	77

14	Seznam grafů	81
15	Seznam tabulek	82
16	Použitý software	83
17	Seznam příloh	84

1 Seznam použitých zkratek

BD	Bezpečnostní deficit
BI	Bezpečnostní inspekce
BUS	Autobus
CEBASS	Centrální evidence pro bezpečnostní analýzu silniční sítě
CSD	Celostátní sčítání dopravy
ČSN	Česká státní norma
DN	Dopravní nehoda
GIS	Geografický informační systém
LNA	Lehké nákladní automobily
M	Motorky
NL	Nehodová lokalita
OA	Osobní automobily
OOSPO	Osoby s omezenou schopností pohybu a orientace
PK	Pozemní komunikace
RPDI	Roční průměr denních intenzit
SDZ	Svislé dopravní značení
TNA	Těžké nákladní automobily
TP	Technické podmínky
VDZ	Vodorovné dopravní značení

2 Úvod

Účastníci provozu na komunikacích mají právo na bezpečný pohyb. To znamená, že řidič, cyklista a také chodec může své chování přizpůsobit tak, aby se vrátil domů živ a zdrav. Jelikož lidský faktor je nejčastější příčinou dopravních nehod, je velice důležité, aby pozemní komunikace svým návrhem, způsobem řízení a organizací dopravy, vybavením a bezprostředním okolím byly samovysvětlující a zároveň odpouštějící, tzv. minimalizovaly následky lidských chyb. Taktéž by měly účastníky silničního provozu vést k bezpečnému užívání komunikace a vynucovat dodržování pravidel silničního provozu. Záměrem diplomové práce „Analýza dopravně – bezpečnostních rizik na silnici I/20 v Jihočeském kraji“ je zhodnotit současný stav komunikace I/20 z hlediska bezpečnosti. Pomocí proaktivních a reaktivních nástrojů zvýšit bezpečnost účastníků provozu. Výstupem práce je textová část a přílohy.

Teoretická část práce se zabývá metodickým zpracováním jednotlivých výstupů vedoucích k určení nehodových lokalit a návrhu opatření. Jedná se o postup provádění bezpečnostní inspekce, analýzy nehodovosti, identifikace nehodových lokalit, identifikace a posuzování dopravních konfliktů, dopravního průzkumu a lokální prohlídky ve vybraných nehodových lokalitách.

Nehodové lokality jsou identifikovány statistickým vyhodnocením dopravních nehod. Tři nehodové lokality vybrané k dalšímu zpracování a návrhu dopravně-bezpečnostních opatření jsou vybrány dle uvážení autora. Zároveň je potřeba dodat, že tato práce identifikuje nehodové lokality, podle již vzniklých dopravních nehod. Ale existují i nehodové lokality, kde ještě dopravní nehoda nenastala.

Ke správnému výslednému návrhu dopravně-bezpečnostních opatření na vybraných nehodových lokalitách je potřeba se danou lokalitu seznámit. Za tímto účelem jsou provedeny následující kroky. Analýza dopravních nehod v daných lokalitách. Popis dopravních charakteristik, jako je intenzita, skladba dopravního proudu anebo i směrovost v případě křižovatky, pomocí dopravních průzkumů. Identifikace bezpečnostních deficitů v rámci lokální prohlídky. A vyhodnocení chování řidičů v nehodové lokalitě z hlediska možných dopravních konfliktů, ale i atypického a nežádoucího chování.

Obecným cílem práce je nalézt skutečnou příčinu dopravních nehod ve vybraných nehodových lokalitách a navrhnout dopravně-bezpečnostních opatření zvyšující bezpečnost v daných lokalitách. A zároveň usilovat o to, aby tato opatření byla v praxi jak finančně, tak i administrativně proveditelná správcem komunikace.

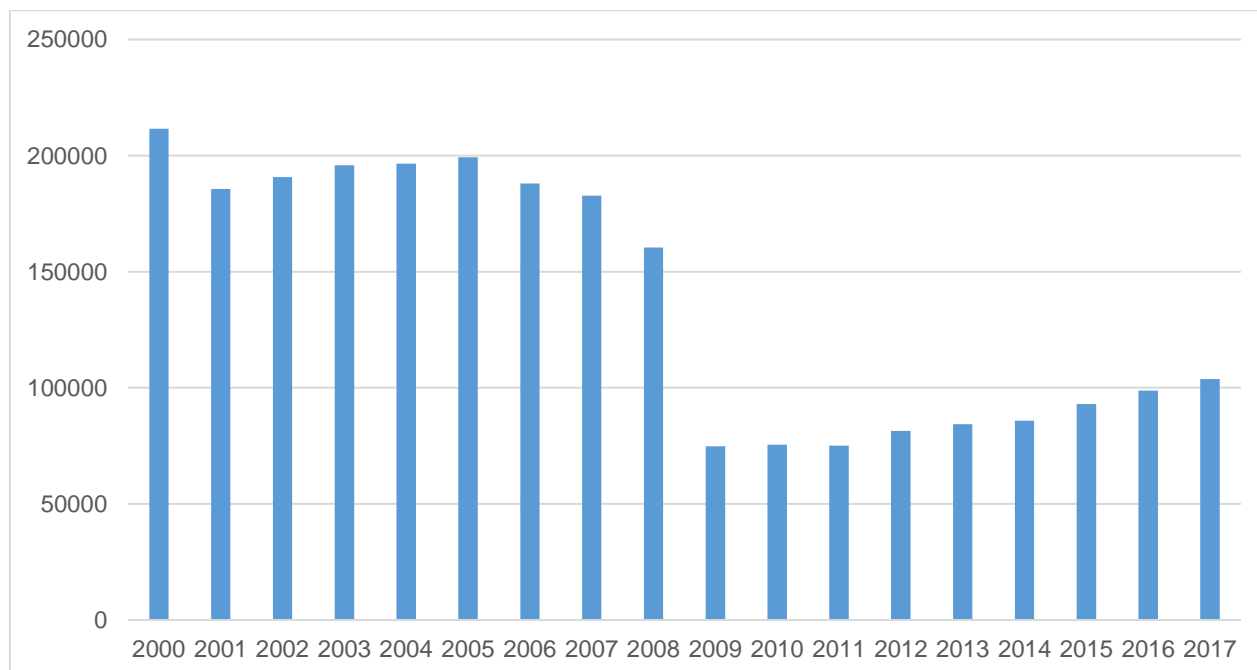
3 Nehodovost

Dopravní nehoda (DN) je nepředvídatelná událost jednoho či více účastníků silničního provozu. Většinou při ní dochází ke škodě na majetku, zranění a v nejhorších případech k usmrcení osob.

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 [1].“

V současné době se společnosti vyrábějící automobily, správci komunikací, státy, ale i Evropská Unie snaží o snížení dopravních nehod prostředky, jako jsou: bezpečnější automobily, vzdělávání účastníků dopravního provozu a bezpečnější komunikace v ohledu aktivních i pasivních opatření.

V této kapitole jsou popsány trendy snižování a zvyšování nehodovosti v České republice na základě počtu nehod a jejich následků v letech 2000–2017. Z hlediska bezpečnosti jsou nehody rozdělovány do dvou zásadních kategorií, a to jsou nehody bez následku na zdraví a nehody s následkem na zdraví – usmrcení, těžké a lehké zranění.

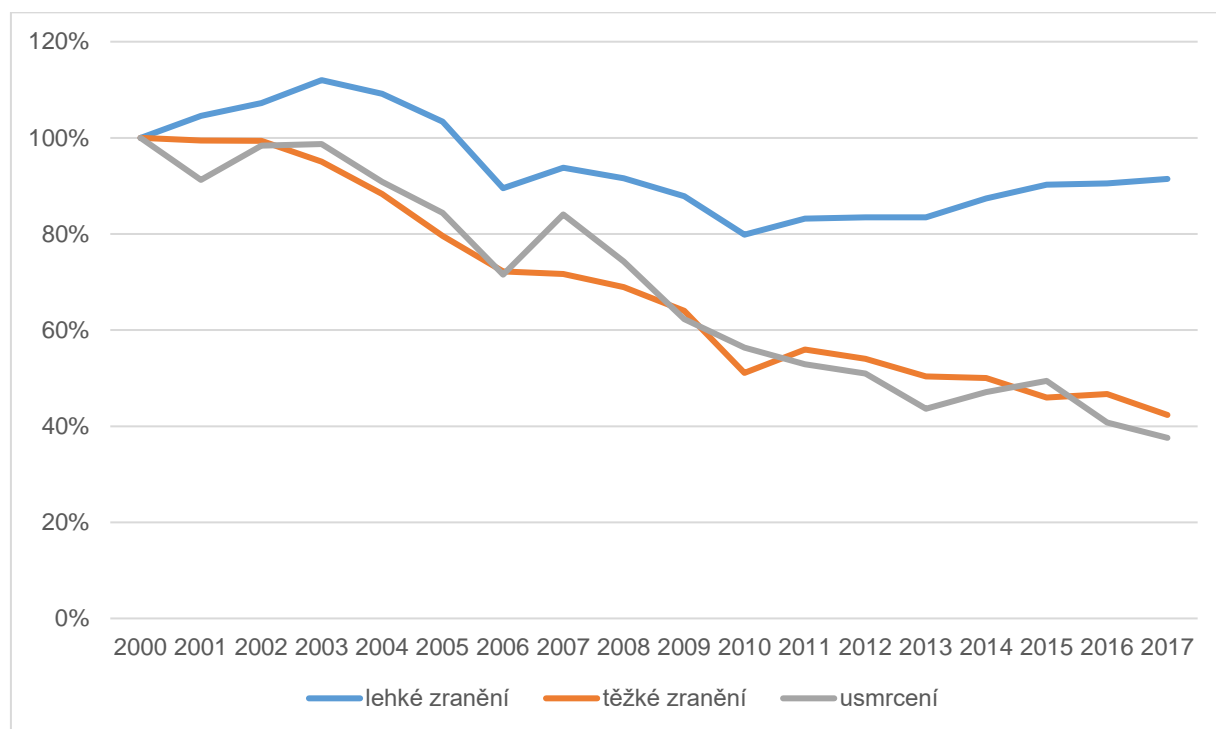


Graf 1: Počet DN v letech 2000–2017 [2]

Z Grafu 1 je zřejmé, že se absolutní počet nehod má trend se snižovat. Při bližší analýze dat je patrný pokles počtu DN v letech 2001 a 2009. V roce 2001 došlo k vydání nového silničního

zákonu, to ovlivnilo celkový počet nehod, a i jejich následky. Výraznější trend snížení celkového počtu nehod je zaznamenán v letech 2009 a 2010. V důsledku změny legislativy, kdy byl zvýšený limit povinnosti nahlášení škody na majetku vzniklé při dopravní nehodě bez následku na zdraví na částku vyšší než 100 000 Kč (platné od 1. ledna 2009).

Taktéž lze vyzorovat trend zvyšování počtu DN od roku 2012 do 2017. Následkem toho trendu může být zvyšující se počet registrovaných osobních automobilů a zvyšování průměrného věku osobních automobilů [3].



Graf 2: Následky dopravních nehod v letech 2000–2017 [2]

K popsání následků dopravních nehod byl použit indexový graf (Graf 2), který zobrazuje procentuální zvýšení či snížení počtu nehod ve srovnání k roku 2000, kdy bylo zaznamenáno 27 063 osob s lehkým zraněním, 5 525 osob s těžkým zraněním a 1336 usmrcených osob následkem DN v ČR. Za posledních 10 let (2007–2017) se počet DN s následkem usmrcení snížit o více než polovinu – z 1 123 na 502 usmrcených. Tento klesající trend zaznamenávají i DN s následkem těžké zranění, kde se snížit počet DN o více než třetinu za posledních 10 let – z 3 960 na 2 339 [2]. Zároveň je možné sledovat, že počet DN s následkem lehkého zranění nemá žádný výrazný trend a pravděpodobně sleduje vývoj celkového počtu DN.

Podle uvedených údajů lze konstatovat, že se doprava na PK (pozemních komunikacích) stávají bezpečnější, klade se důraz na výstavbu samovysvětlujících a odpouštějících nových dopravních projektů, zároveň i výrobci automobilů kladou důraz na bezpečnost a soustředí se na prvky aktivní a pasivní bezpečnosti [4].

4 Metodické zpracování

4.1 Bezpečnostní inspekce

Účelem bezpečnostní inspekce (BI) na komunikaci a jejím bezprostředním okolí je identifikace bezpečnostních deficitů a návrh řešení rizikových lokalit. Vyhláškou č. 317/2011 Sb. §7a s názvem „Bezpečnostní inspekce“ je BI definovaná jako „Posouzení dopadů stavebních, technických a provozních vlastností komunikace na bezpečnost silničního provozu při jejím používání a vyhodnocení rizik, která plynou z vlastností komunikace pro účastníky silničního provozu.“ Dále vyhláška č. 317/2011 Sb. uvádí následující pravidla provádění inspekce na transevropské dopravní síti:

- inspekci zajišťuje vlastník nebo správce komunikace,
- inspekci provádí auditor bezpečnosti pozemních komunikací společně s alespoň jednou další fyzickou osobou,
- inspekce se provádí jednou za 5 let,
- minimální rozsah inspekce je uveden v příloze č. 11 vyhlášky č. 317/2011 Sb.

Tato metodika doporučuje aplikovat zmíněná pravidla při provádění inspekcí na všechny kategorie pozemních komunikací. Inspekce je chápána jako systematická, periodická a formální prohlídka stávajících komunikací, prováděná vyškoleným auditorem bezpečnosti společně s nejméně jednou další osobou (dále jen inspekční tým) za účelem identifikace rizikových faktorů, které mohou zvyšovat míru následků dopravních nehod nebo přispívat k jejich vzniku a které souvisí s utvářením komunikace a jejího bezprostředního okolí. Inspekční tým by se měl kromě toho zaměřovat také na to, zda jsou na posuzované komunikace dodrženy v maximální možné míře principy samovysvětlitelnosti a promíjivosti. Inspekce by měla být prováděna z pohledu všech typů účastníků silničního provozu, kteří se na pozemní komunikaci mohou vyskytovat [5].

Pro vyhotovení BI na komunikaci I/20 byly použity videa snímající komunikaci a její bezprostřední okolí z 3. – 7. dubna 2017. Deficity byly zaznamenány do dopravní aplikace Centrální evidence pro bezpečnostní analýzu silniční sítě (CEBASS) (Obrázek 1), kde byly podrobně specifikovány do následujících skupin podle:

- umístění – intravilán a extravilán,
- směru staničení – po a proti směru staničení,
- kategorie BD:
 - 1) pevná překážka
 - 2) zádržné zařízení
 - 3) křižovatka
 - 4) mezikřižovatkový úsek
 - 5) sjezd / samostatný sjezd / parkoviště
 - 6) železniční přejezd
 - 7) autobusová zastávka
 - 8) přechod pro chodce
 - 9) přístupové podmínky pro chodce
 - 10) technický stav vozovky
 - 11) těleso PK
 - 12) přechod z extravilánu do intravilánu
 - 13) opatření pro zvýšení plynulosti provozu
 - 14) reklamní zařízení,
- závažnosti – nízká, střední, vysoká (Tabulka 1).

Mezi další specifikace patří uvedení nejvyšší dovolené rychlosti. Zadání odpovědného správce, pro komunikace I/20 se jedná o Správu České Budějovice. V případě, kdy se deficit nachází v intravilánu, zadání příslušné obce. Lokalizace deficitů byla provedena pomocí umístění na komunikaci, souřadnic a určení staničení.

Při specifikaci deficitů bylo v aplikaci CEBASS uveden návrh opatření, který slouží pro správce komunikace. Výběr opatření je dále specifikován podle kategorie BD nebo při ojedinělých případech popsán v poznámce. Zároveň se určuje náročnost řešení – jednoduché, administrativní nebo složité.

Lokalizace

Komunikace:
Vyberte komunikaci

Odpovědný správce:
1. Správa České Budějovice

Staničení:
 Směr staničení
 Směr proti staničení

Lokalita:
 Extravilán
 Intravilán

Od **km** Vyberte obci

Do **km** Nejvyšší dovolená rychlost:

Od **m** Vyberte rychlost

GPS:

N: ° ' " "

E: ° ' " "

Bezpečnostní deficit

Kategorie bezpečnostního deficitu:
Vyberte kategorii deficitu

Deficit :

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

Poznámka deficit:

Závažnost :

Nízká
 Střední
 Vysoká

Návrh opatření

Opatření:
Vyberte opatření

Naročnost realizace:

Jednoduché řešení
 Administrativní řešení
 Složitě řešení

Poznámka opatření:

Obrázek 1: Dopravní aplikace CEBASS [6]

Tabulka 1: Závažnost BD a jejich charakteristika [5]

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

Identifikované bezpečnostní deficity souvisejících s utvářením PK byly rozdělovány podle závažnosti rizika (Tabulka 3) a podle náročnosti realizace návrhu opatření (Tabulka 4).

Tabulka 2: Náročnosti realizace návrhu opatření [7]

Náročnost realizace	Charakteristika
jednoduché řešení	Jednoduché řešení (např. prořezání bujné zeleně, která zakrývá svislé dopravní značení, zvýraznění nebo obnova dopravního značení, instalace vodících sloupků u pozemní komunikace)
administrativní řešení	Zvýšená administrativa – návrh umístění vhodného svislého nebo vodorovného značení, popř. drobných stavebních úprav
složité řešení	Finančně a časově náročné řešení (např. stavba okružní křižovatky), které v sobě zahrnuje pojednávací a schvalovací procesy, tvorbu dokumentace, bezpečnostní audit apod.

4.2 Analýza nehodovosti

Pro zpracování analýzy nehodovosti na komunikaci I/20 byly použity údaje z let 2011-2016, použitá data jsou veřejně přístupné statistické údaje o nehodovosti poskytnuté Policií České republiky v Jednotné dopravní vektorové mapě [8]. A zpracované v programu QGIS.

Geografický informační systém (GIS) využívá výpočetní kapacity informačních technologií k jednodušší vizualizaci a zpracování geografických dat. Pomocí těchto systémů lze data, jak získávat a editovat, tak i zobrazovat a různě s nimi pracovat [9]. Pro analýzu nehodovosti byly vyfiltrovaná data nacházející na silnici I/20 nebo na ramenech křížících se komunikaci v maximální vzdálenosti 50 m od krajnice silnice I/20.

4.3 Identifikace nehodových lokalit

Nehodová lokalita (NL) je dle české státní normy (ČSN) 73 6100-2 místo nebo úsek pozemní komunikace splňující kritéria nehodové lokality. Tedy místo/úsek pozemní komunikace s koncentrací nehod se stejnou příčinou za určité časové období.

Na základě analýzy nehodovosti byly určeny nehodové lokality na komunikaci I/20. Za nehodové lokality jsou považované místa, kde se v okruhu 250 m nacházejí nehody podle následujících kritérií:

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

Pro výběr nehodových lokalit k dalšímu prověření a návrhu dopravně-bezpečnostních opatření byl použit průnik všech NL na zkoumané části komunikace v kombinaci s poznatky z BI. Dalším kritériem byly celkové celospolečenské ztráty a hmotná škoda dle Policie České republiky. Hodnoty celospolečenských ztrát, které odpovídají závažnosti kategorie dopravní nehody (usmrcená, těžce zraněná, lehce zraněná osoba) jsou popsány v Tabulce 3.

Tabulka 3: Výše ztrát z dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích za rok 2014 [10]

Kategorie dopravní nehody	Celospolečenská ztráta
1 usmrcená osoba	20 881 000 Kč
1 těžce zraněná osoba	5 089 000 Kč
1 lehce zraněná osoba	429 000 Kč

Při dopravních nehodách vznikají značné celospolečenské ztráty, které mají vliv na společnost. A mají za následek snížení materiálních, lidských a finančních zdrojů [11]. Pro výpočet celospolečenské ztráty z let 2011-2016 byla použita data z roku 2014, pro zajištění průměrné hodnoty celospolečenské ztráty v tomto období.

4.4 Dopravní průzkum

Pro správný následný návrh dopravně-bezpečnostních opatření nehodových lokalit byl ve vybraných NL proveden profilový (na mezikřižovatkových úsecích) a směrový (na křižovatkách) dopravní průzkum. Dopravní průzkum byl prováděn dle Technických podmínek (TP) 189 „Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích“.

Cílem bylo získat dopravní charakteristiky (intenzita a skladba dopravního proudu), vytvořit pentagram dopravních intenzit ve špičkové hodině a ročních průměrných dopravních intenzit (RPDI) pro křižovatky, srovnat intenzity dopravního proudu z provedeného průzkumu s výsledky celospolečenského sčítání dopravy z roku 2016.

Pro profilový a směrový dopravní průzkum byla použita metoda ručního sčítání vozidel pomocí záznamových zařízení, které natáčely celé prostory vybraných NL.

Členění druhů vozidel při průzkumu bylo provedeno dle Tabulky 4.

Tabulka 4: Druhy vozidel [12]

Skupina vozidel	Druhy vozidel při průzkumu
OA	Osobní automobily – bez i s přívěsy, dodávkové automobily
LNA	Lehké nákladní automobily
TNA	Těžké nákladní automobily (včetně návěsových souprav)
M	Motocykly – jednostopá motorová vozidla bez i s přívěsy
BUS	Autobusy – vozidla určená pro přepravu osob a jejich zavazadel, která mají i víc než 9 míst (včetně kloubových autobusů a autobusů s přívěsy)

Intenzita a skladba dopravního proudu byla vyhodnocována na základě videozáznamů. Pro vyhodnocení intenzit byl použit jednohodinový časový interval. Pro vyhodnocení tabulek byly použity tabulky, které zobrazují intenzity pro každý směr a skladbu dopravního proudu. Pomocí programu Tralys [13] byly stanoveny průměrné denní intenzity a intenzity ve špičkové hodině. Taktéž pomocí programu Tralys byly vytvořeny i zátěžové diagramy zobrazující RPDI a intenzity ve špičkové hodině pro NL ležící v křižovatkách.

4.5 Lokální prohlídka nehodových lokalit

Lokální prohlídku byla prováděná dle Metodiky provádění bezpečnostní inspekce pozemních komunikací [5]. Lokální prohlídka NL byla provedena v brzkých ranních hodinách, kdy intenzita dopravy nebyla tak vysoká. K dokumentaci NL během lokální prohlídky byl použit fotoaparát, fotografie byly pořizované v pravidelných intervalech v každém směru jízdy a z úrovně očí řidiče vozidla. Zároveň byla pořizována fotodokumentace bezpečnostních deficitů.

Lokální prohlídka se zaměřovala především na vyhodnocení rozhledových poměrů, směrového vedení, stavu, správnosti a vhodnosti dopravního značení, stavu vozovky, viditelnosti a rozpoznatelnosti křižovatek, řešení psychologické přednosti v křižovatkách, umístění pevných překážek a vedení trasy.

Výstupem lokální prohlídky je popis BD a zároveň návrh možná realizace opatření popsanych BD. K návrhům opatření se přistupovalo s ohledem jejich náročnosti. Je upřednostněno realizovat bezpečnostně-dopravní opatření, které mají nižší náročnost realizace, za zvýšením předpokladu realizace těchto opatření v praxi.

4.6 Dopravní konflikty

Konflikt je mezinárodně definován jako „pozorovatelná situace, při které se k sobě dva nebo více účastníků silničního provozu přiblíží v prostoru a čase natolik, že hrozí riziko kolize, pokud se jejich pohyb nezmění.“ Sledování dopravních konfliktů identifikuje nebezpečné chování řidičů a optimalizuje proces návrhu dopravně-bezpečnostních opatření ke snížení nehodovosti.

V rámci vybraných nehodových lokalit byly pozorovány dopravní konflikty z video záznamu pořizovaného dne 18. 4. 2018. Pozorování a vyhodnocení dopravních konfliktů bylo provedeno od 15:00 do 16:00, kdy jsou dopravní intenzity vysoké a zároveň je dobrá viditelnost. Typy konfliktů se rozdělují na následující:

- 1) odbočení - kdykoli jeden z účastníků odbočuje (mění směr jízdy)
- 2) předjíždění - při změně jízdního pruhu, nebo souběžná jízda
- 3) ze zadu - mezi účastníky jedoucími stejným směrem, pokud se nejedná o odbočení nebo předjíždění
- 4) křížení - dráhy účastníků jsou na sebe kolmé

5) vyklízení - při vyklízení křižovatky

6) s chodci - kdykoli je jeden z účastníků chodec.

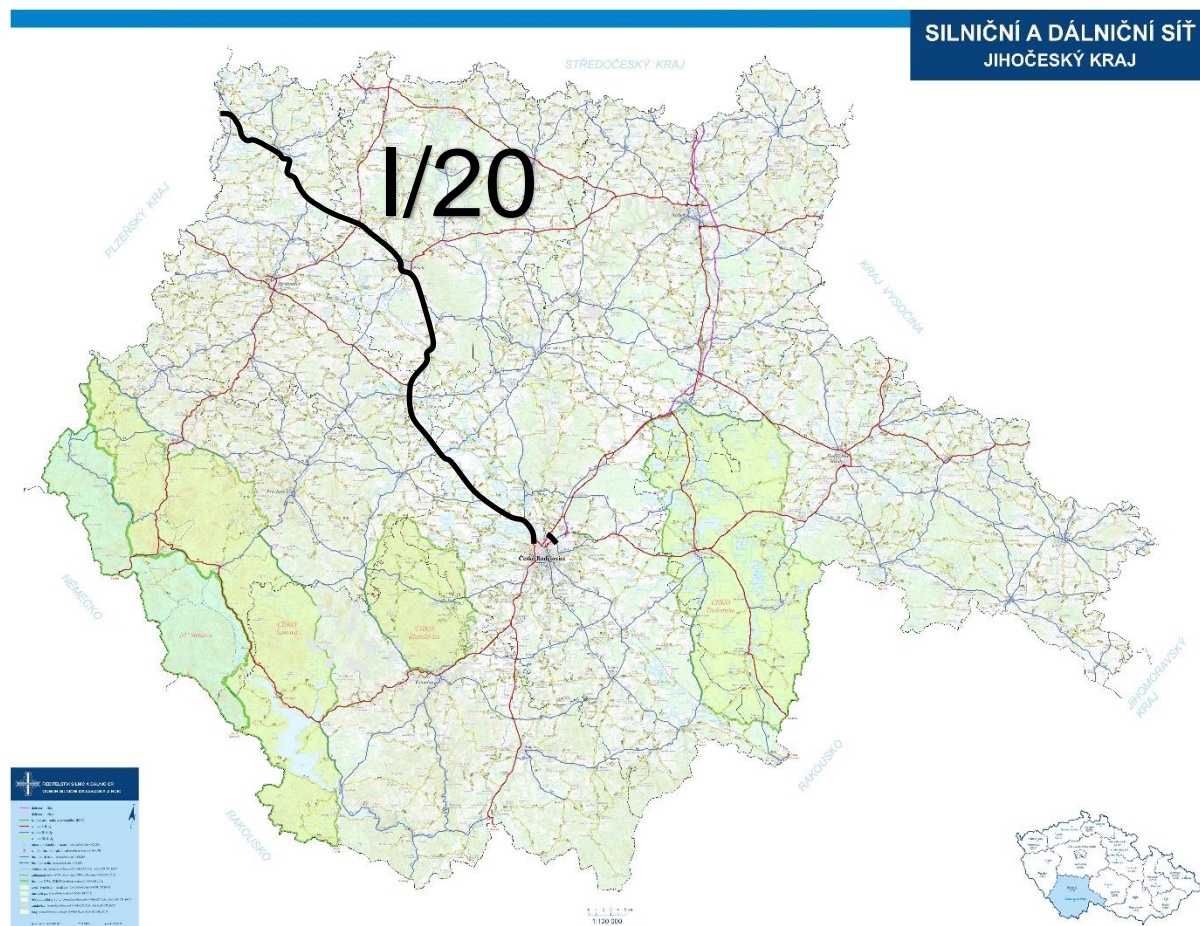
Tabulka 5: Popis stupňů závažnosti dopravních konfliktů [14]

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

Stupně dopravních konfliktů jsou rozděleny dle Tabulky 5. Za konflikty se dle metodiky označují stupně jedna až tři, stupeň 0 má obecně vliv na bezpečnost provozu, ale ve většině případů se týká pouze jednotlivých účastníků [14].

5 Bezpečnostní inspekce

Komunikace 1. třídy číslo 20 propojuje Karlovy Vary, Plzeň, Písek a po ní vedena evropská silnice E49, celková délka komunikace je 214 km. Zkoumaná část komunikace v délce 85 km se nachází na území Jihočeského kraje (Obrázek 2) [15].



Obrázek 2: Vedení komunikace I/20 v jihočeském kraji [16]

Na komunikaci I/20 bylo identifikováno 2 073 deficitů, z toho 1 086 ve směru staničení a 987 proti směru staničení, 1 620 v extravilánu a 453 v intravilánu. V Tabulce 6 je uveden počet deficitů dle kategorie BD. Mezi kategorie s nejpočetnějším výskytem BD patří pevná překážka, reklamní zařízení, zádržné zařízení a mezikřižovatkový úsek. Kategorie BD Autobusová zastávka je specifická na zkoumaném úseku tím, že 119 ze 161 BD v této kategorii má vysokou závažnost deficitu. Správci komunikaci je doporučeno systematicky odstranit deficity týkající se autobusových zastávek na tomto úseku.

Tabulka 6: Bezpečnostní deficity na komunikaci I/20 [6]

Kategorie BD	Počet BD	Závažnost deficitu		
		Nízká	Střední	Vysoká
Pevná překážka	984	49	422	513
Zadržné zařízení	198	51	100	47
Křižovatka	131	52	71	8
Mezikřižovatkový úsek	155	75	80	0
Sjezd / samostatný sjezd / parkoviště	49	47	2	0
Železniční přejezd	2	1	1	0
Autobusová zastávka	161	3	39	119
Přechod pro chodce	48	0	40	8
Přístupové podmínky pro chodce	59	11	46	2
Technický stav vozovky	68	2	66	0
Těleso PK	1	0	1	0
Přechod z extravilánu do intravilánu	13	0	12	1
Opatření pro zvýšení plynulosti provozu	2	2	0	0
Reklamní zařízení	202	162	37	3
Celkem	2073	455	917	701

Pevná překážka

Za pevné překážky jsou považovány všechny objekty nacházející se na vozovkách, dopravních ostrůvcích a krajnicích dálnice, silnice a místních komunikací a nejsou to dopravní značky a zařízení (kromě zábradlí, zrcadel a hlásek) [17]. Při posuzování závažnosti pevné překážky byl důležitým faktorem její umístění – vodorovnou vzdálenost (kolmá vzdálenost pevné překážky od zpevněné krajnice) a horizontální umístění pevné překážky v závislosti na ose komunikace (pod osou komunikace je závažnost pevné překážky vyšší). Pevné překážky jsou považovány jako deficit pouze pro části komunikací, kde je maximální povolená rychlost vyšší než 60 km/h. Mezi nejčastější pevné překážky patří – stromy (Obrázek 3), stromořadí, tuhá čela trubních propustků pod – autobusovou zastávkou, připojovanou komunikací, sjezdem / samostatným sjezdem (Obrázek 4), sloupy el. vedení, veřejné osvětlení apod.



Obrázek 3: Strom (staničení 140,373 km)



Obrázek 4: Tuhé čelo trubního propustku pod – sjezdem / samostatným sjezdem (staničení 153,913 km)

Zádržné zařízení

Zádržné zařízení jsou součástí všech dálnic, silnic a místních komunikací, jedná se o zábradlí, odrazníky, svodidla a pružidla [18]. Mezi nejčastější deficity patří absence svodidel, neadekvátní délka svodidel, krátký výškový náběh svodidel (Obrázek 5), neadekvátní úroveň zadržetí svodidla a neadekvátně realizovaný přechod mezi různými druhy svodidel (Obrázek 6).



Obrázek 5: Krátký výškový náběh svodidel a nevhodný typ zádržného zařízení (staničení 140,735 km)



Obrázek 6: Neadekvátně realizovaný přechod mezi různými druhy svodidel (staničení 155,485 km)

Křižovatka

Křižovatka je dle zákona č. 361/200 Sb. definovaná jako místo, kde: „se pozemní komunikace protínají nebo spojují; za křižovatku se nepovažuje vyústění polní nebo lesní cesty nebo jiné účelové pozemní komunikace na jinou pozemní komunikaci“. Mezi nejčastější deficity nacházející se na křižovatkách na zkoumaném úseku patří rozlehlost křižovatky, neadekvátní usměrnění dopravy, absence nebo opotřebované vodorovné dopravní značení (VDZ) (Obrázek 7) a absence svislého dopravního značení SDZ nebo jeho neadekvátní umístění (Obrázek 8).



Obrázek 7: Rozlehlá křižovatka, neadekvátní usměrnění dopravy a absence nebo opotřebované VDZ (staničení 174,076 km)



Obrázek 8: Neadekvátní umístění SDZ (staničení 153,365 km)

Mezikřižovatkový úsek

Deficity na mezikřižovatkových úsecích se nacházejí ve většině případů v extravilánu, za nejčastější a závažný deficit patří absence SDZ a VDZ, a to konkrétně SDZ B 21a a VDZ V 9b zakazující předjíždění (Obrázek 9). Mezi další deficity patří riziková kombinace směrového a výškového vedení komunikace, absence nebo opotřebované VDZ (Obrázek 10) (VDZ V 2a „Podélná čára přerušovaná“, V 3 „Podélná čára souvislá doplněná čarou přerušovanou“, V 4 „Vodící čára“).



Obrázek 9: Neadekvátní stav SDZ a VDZ – absence SDZ B 21a a VDZ V 9b (staničení 129,151 km)



Obrázek 10: Absence nebo opotřebované VDZ (staničení 133,538 km)

Sjezd / samostatný sjezd / parkoviště

Sjezd – dle zákona č.13/1997 Sb. O pozemních komunikacích slouží k připojení sousedních nemovitostí na pozemní komunikaci, zároveň dle normy ČSN 736110 je sjezd také místo připojující účelové komunikace na místní komunikace. Samostatný sjezd připojuje sousední

nemovitosti. Navrhuje se na místních komunikacích a na průjezdních úsecích silnic na komunikace funkční skupiny C a v odůvodněných případech i B [19]. Parkoviště je prostor určený pro parkování. Jedná se o místo pro delší odstavení, respektive odstávku vždy většího počtu motorových vozidel [20]. Mezi nejčastější deficity s této kategorií patří neadekvátní provedení, resp. umístění VDZ (Obrázek 11) (např. V 2b „Podélná čára přerušovaná“, V 9a „Směrové šipky“) a absence nebo opotřebované VDZ (Obrázek 12).



*Obrázek 11: Neadekvátní provedení, resp.
Umístění VDZ (staničení 176,862 km)*



*Obrázek 12: Absence VDZ V 2b v místě sjezdu
(staničení 210,174 hm)*

Železniční přejezd

Při bezpečnostní inspekci byly zjištěny pouze dva deficity řadící se do kategorie železniční přejezd, jedná se o neadekvátní provedení VDZ V 18 upozorňující na železniční přejezd a neadekvátní rozhledové poměry v místě železničního přejezdu.



*Obrázek 13: Nevhodné provedení
VDZ V 18 (staničení 132,282 km)*



*Obrázek 14: Neadekvátní rozhledové poměry v
místě železničního přejezdu (staničení 132,511 km)*

Autobusová zastávka

Identifikované deficity autobusových zastávek se vyznačují tím, že závažnost rizika na zkoumaném úseku je u nich ve většině případů vysoká, vysokou závažnost rizika má na starost nedostačující nebo špatné umístění, vybavení a uspořádání autobusových zastávek. Důležitým deficitem v této kategorii je absence napojení na pěší infrastrukturu – absence přechodů pro chodce, chodníků, prvků pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace (OOSPO). Mezi nejčastější deficity patří: neadekvátní podmínky pro pěší – krátká / neadekvátně provedená nástupní hrana a absence návaznosti na pěší infrastrukturu, absence nebo opotřebované VDZ, nevhodné uspořádání zastávky – chybí fyzické oddělení, nevhodné umístění autobusové zastávky, které je v rozporu s platnými předpisy (Obrázek 15 a 16).



Obrázek 15: Absence VDZ V 11a, V 12a. Záliv autobusové zastávky zasahuje do prostoru křižovatky. Neadekvátní délka vyřazovacího úseku (staničení 188,095 km)



Obrázek 16: Absence nebo opotřebované VDZ, neadekvátní podmínky pro pěší: krátká / neadekvátně provedená nástupní hrana a absence návaznosti na pěší infrastrukturu (staničení 143,596 km)

Přechod pro chodce

Za velice častý a vysoce rizikový deficit patří absence nebo neadekvátní osvětlení přechodu, přechod pro chodce musí být osvětlen z obou stran a ideálně jinou barvou osvětlení, než je pouliční osvětlení. Mezi časté, ale méně rizikové deficity patří – dlouhý přechod, opotřebované VDZ, absence OOSPO (Obrázek 17 a 18). Adekvátní podmínky pro chodce jsou popsány v ČSN 73 6110/Z1.



Obrázek 17: Absence osvětlení, prvků pro OOSPO, SDZ nebo dopravního zařízení, nedostatečná návaznost na chodník, dlouhý nedělený přechod pro chodce (staničení 138,510 km)



Obrázek 18: Neadekvátní provedení VDZ, absence prvků pro OOSPO, absence osvětlení (staničení 205,911 km)

Přístupové podmínky pro chodce

Bezpečnostní deficity této kategorie jsou nejčastěji zastoupeny v intravilánu. Častým deficitem je absence chodníku nebo pěší infrastruktury podél zastavěného území obce (Obrázek 19). Mezi další deficity patří neadekvátní výškové umístění chodníku vůči vozovce (Obrázek 20), neadekvátní šířka chodníku. Náročnost opatření je pro tyto deficity vysoká.



Obrázek 19: Neexistující chodník (staničení 142,085 km)



Obrázek 20: Chodník vůči vozovce v neadekvátní výškové poloze (nedostatečně vyvýšený), neadekvátně realizované místo pro přecházení (např. Poloha, provedení), chybějící místo pro přecházení (staničení 138,306 km)

Technický stav vozovky

Velice častým identifikovaným deficitem nacházející se na prověřované části komunikace I/20 je absence zpevněné části komunikace (Obrázek 21), tento liniový deficit je náročný při realizaci opatření – většinou by se jednalo o výměnu celého tělesa PK. Mezi další deficity patřící do kategorie technický stav vozovky jsou výmoly, výtluky, podélné vlny a mozaikové trhliny (Obrázek 22).



Obrázek 21: Absence zpevněné krajnice (staničení 128,536 km)



Obrázek 22: Mozaikové trhliny (staničení 165,112 km)

Těleso PK

V této kategorii bezpečnostní deficitů byl identifikován pouze jeden deficit, a to nenormový svah zemního tělesa (příliš příkrý) (Obrázek 23).



Obrázek 23: Nenormový svah zemního tělesa (příliš příkrý) (staničení 157,485 km)

Přechod z extravilánu do intravilánu

Neadekvátní nebo žádná změna charakteru komunikace při vzejdu do obce (Obrázek 24 a 25) je častým BD na komunikaci I/20. Změna charakteru se provádí pomocí zúžení dopravních pruhů, dopravních ostrůvků a stínů nebo vybudováním okružní křižovatky a často se jedná o složité řešení.



Obrázek 24: Žádná změna (úprava) charakteru komunikace (absence zklidňujícího opatření) I (staničení 144,888 km)



Obrázek 25: Žádná změna (úprava) charakteru komunikace (absence zklidňujícího opatření) II (staničení 206,150 km)

Opatření pro zvýšení plynulosti provozu

Nejedná se o deficit, ale o doporučení ke zrušení zákazu předjíždění v místech, kde to rozhledové poměry a charakter PK dovolují (Obrázek 26 a 27).



Obrázek 26: Charakter komunikace a okolí umožňuje předjíždění vozidel, při zachování adekvátní úrovně bezpečnosti silničního provozu / (staničení 192,707 km)



Obrázek 27: Charakter komunikace a okolí umožňuje předjíždění vozidel, při zachování adekvátní úrovně bezpečnosti silničního provozu II (staničení 191,989 km)

Reklamní zařízení

Dopravně-bezpečnostním rizikem reklamních zařízení / billboardů je jejich rušivý efekt na účastníku silničního provozu (Obrázek 28). Další riziko představují nedeformovatelné konstrukce reklamních zařízení a totemy čerpacích stanic (Obrázek 29) (skutečná rychlost automobilů je v jejich blízkosti je vyšší než nejvyšší dovolená rychlost).



Obrázek 28: Reklamní zařízení (rušivý efekt na účastníky silničního provozu) (staničení 201,777 km)



Obrázek 29: Totem čerpací stanice pohonných hmot (staničení 177,539 km)

5.1 Deficity k prioritnímu řešení

Během bezpečnostní prohlídky byly identifikované BD, které jsou doporučené k samostatnému řešení. Jedná se o atypické BD, které mají vysokou závažnost a jednoduché nebo administrativní řešení.

BD č. 1 Sakrální objekt (st. 139,920 km)



Závažnost rizika:
vysoká

Náročnost realizace opatření:
administrativní řešení

Obrázek 30: Sakrální objekt

Sakrální objekt se nachází ve vzdálenosti pěti metrů od krajnice na vnější straně směrového oblouku (Obrázek 30). Nejvyšší dovolená rychlost v místě BD je 90 km/h. Je doporučeno

sakrální objekt ochránit svodidly (společně se stromořadím) nebo odsunout do větší vzdálenosti od PK.

BD č. 2 Strom (st. 140,373 km)



Obrázek 31: Strom

Strom nacházející se ve vzdálenosti dvou metrů od krajnice (Obrázek 31), je velice rizikový, jelikož se nachází na vnější straně směrového oblouku. Nejvyšší dovolená rychlost v místě BD je 90 km/h. Je doporučeno strom odstranit.

BD č. 3 Betonový sloupek (st. 146,774 km)



Obrázek 32: Betonový sloupek

Betonový sloupek nacházející se ve vzdálenosti pěti metrů od krajnice je velice rizikový (Obrázek 32), jelikož se nachází na vnější straně směrového oblouku. Nejvyšší dovolená rychlost v místě BD je 90 km/h. Je doporučeno betonový sloupek odstranit.

BD č. 4 Reklamní zařízení na nedeformovatelné konstrukci (209,305 km)



Obrázek 33: Reklamní zařízení na nedeformovatelné konstrukci

Reklamní zařízení na stojinách vyrobených z betonových sloupků (Obrázek 33) je umístěno v intravilánu, kde nejvyšší dovolená rychlost je zvýšena na 70 km/h, z tohoto důvodu je závažnost rizika vysoká. Zároveň je ochráněno svodidlem, které má neadekvátní délku. Je doporučeno reklamní zařízení odstranit nebo adekvátně prodloužit stávající svodidlo.

BD č. 5 Dopravní značení na nedeformovatelné konstrukci (210,618 km)



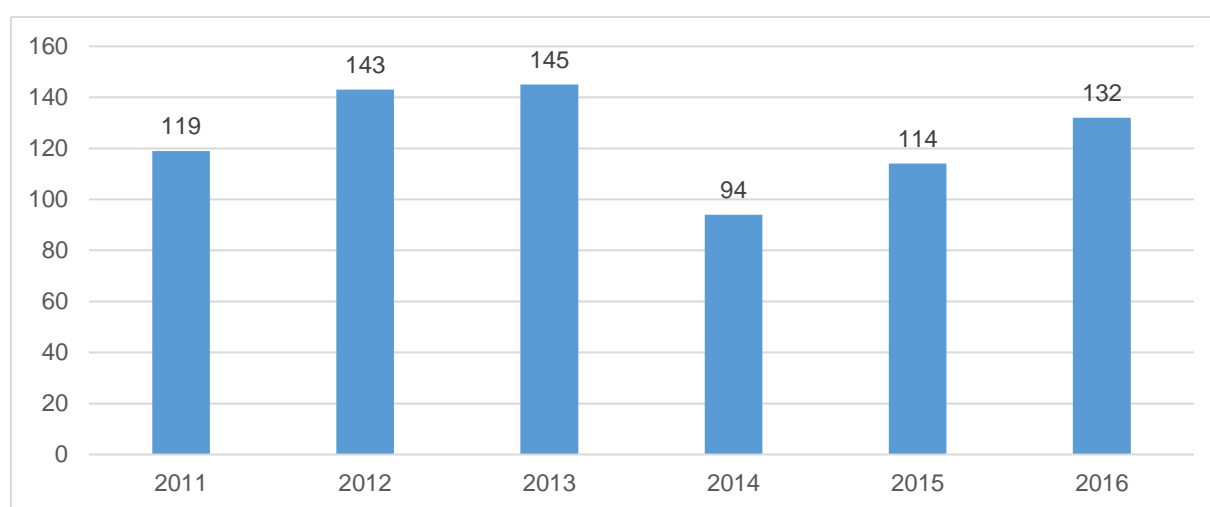
Obrázek 34: Dopravní značení na nedeformovatelné konstrukci

Dopravní značení na nedeformovatelné konstrukci (Obrázek 34) je umístěno v intravilánu, kde nejvyšší dovolená rychlost je zvýšena na 70 km/h, z tohoto důvodu je závažnost rizika vysoká. Je doporučena ochrana svodidly v adekvátní délce.

6 Analýza nehodovosti

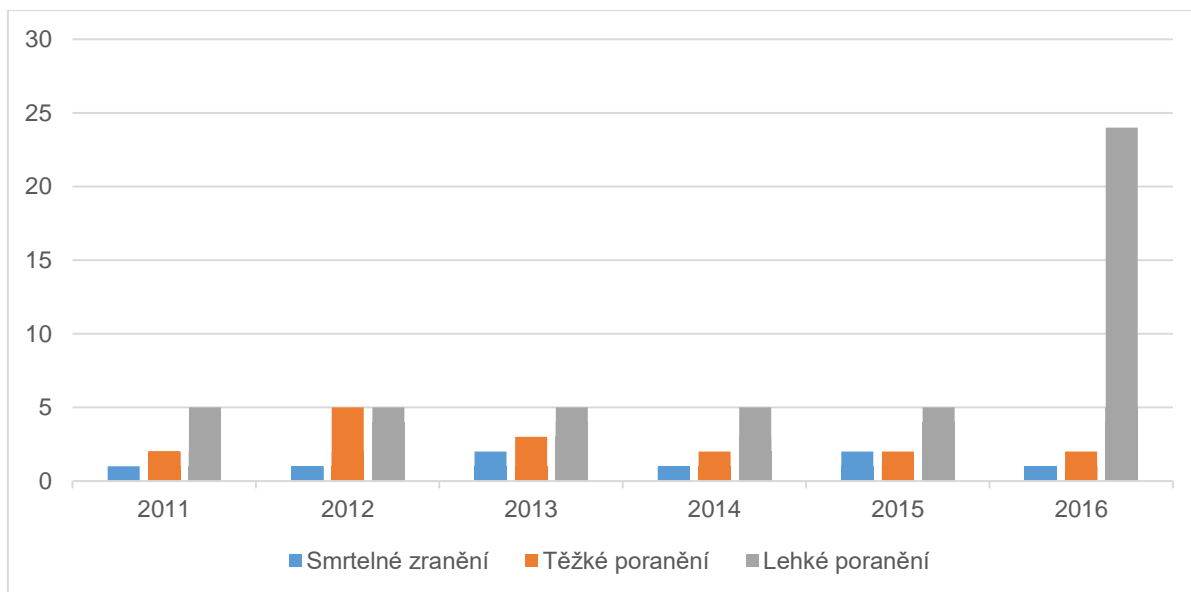
Pomocí dat z let 2011–2016 bylo pomocí Jednotné vektorové dopravní mapy (JDVM) na komunikaci I/20 v Jihočeském kraji identifikováno 747 dopravních nehod. Vývoj nehodovosti na komunikaci je popsán v následujících grafech za období 6 let, tedy v letech 2011–2016.

Vývoj počtu dopravních nehod (Graf 3) v letech se dá popsat pilovým grafem, v letech 2011 – 2013 počet DN stoupá, v roce 2015 rapidně klesá a v letech 2014 – 2016 znovu roste. Pro tento trend nebyl nalezen konkrétní důvod (zkoumaného úseku se netýkala realizace nových opatření, změna legislativy, stavební opatření atd.).



Graf 3: Počet dopravních nehod v letech 2011 - 2016 na komunikaci I/20 [21]

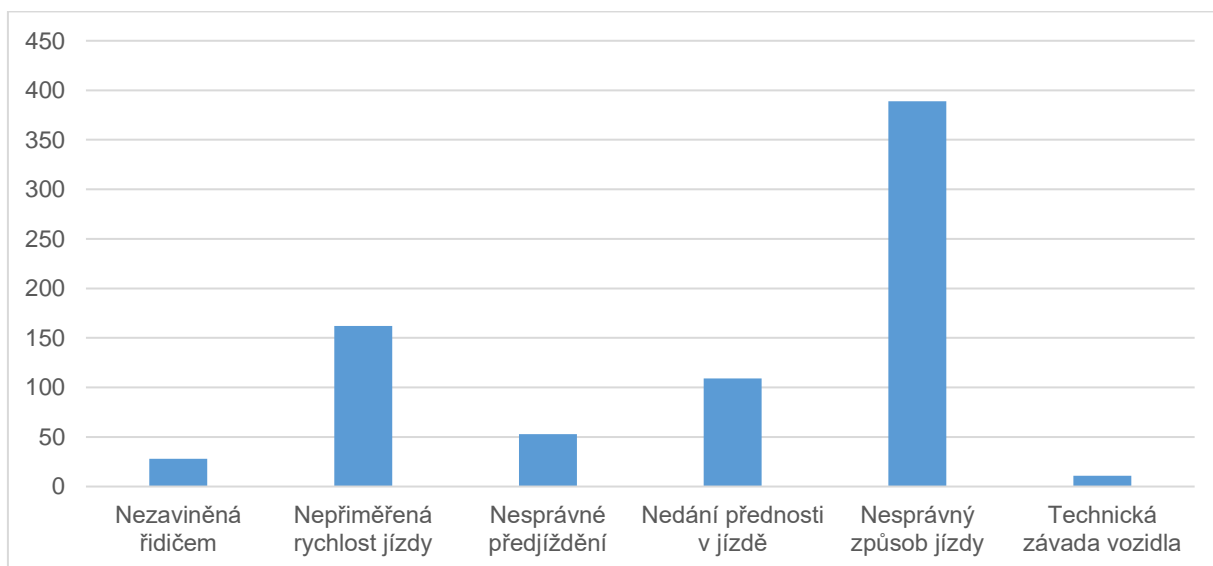
V Grafu 4 je možné pozorovat vývoj počtu nehod z hlediska následku dopravních nehod, tedy počet usmrcených, těžce a lehce zraněných účastníků dopravních nehod. V roce 2012 je zaznamenán zvýšený počet dopravních nehod s těžkým poraněním. Důvodem tohoto zvýšení je DN ze dne 10. 7. 2012 – srážka tří jedoucích vozidel, hlavní příčinou DN byla jízda po nesprávné straně, následkem DN bylo 5 těžce zraněných a 2 lehce zraněné osoby. V roce 2016 výrazné zvýšení počtu nehod s lehkým poraněním. Příčinou tohoto zvýšení je DN ze dne 14. 7. 2016 – náraz autobusu do pevné překážky, kdy bylo lehce zraněno 24 osob.



Graf 4: Následky dopravních nehod na komunikaci I/20 v letech 2011 – 2016 [21]

Hlavní příčiny počtu dopravních nehod jsou zobrazeny v Grafu 5, nejpočetněji zastoupenou kategorií jsou DN zapříčiněné nesprávným způsobem jízdy. Do této kategorie patří například DN zaviněné nevěnování řízení vozidla - nedodržování bezpečné vzdálenosti za vozidlem nebo i jízda po nesprávné straně, vjetí do protisměru.

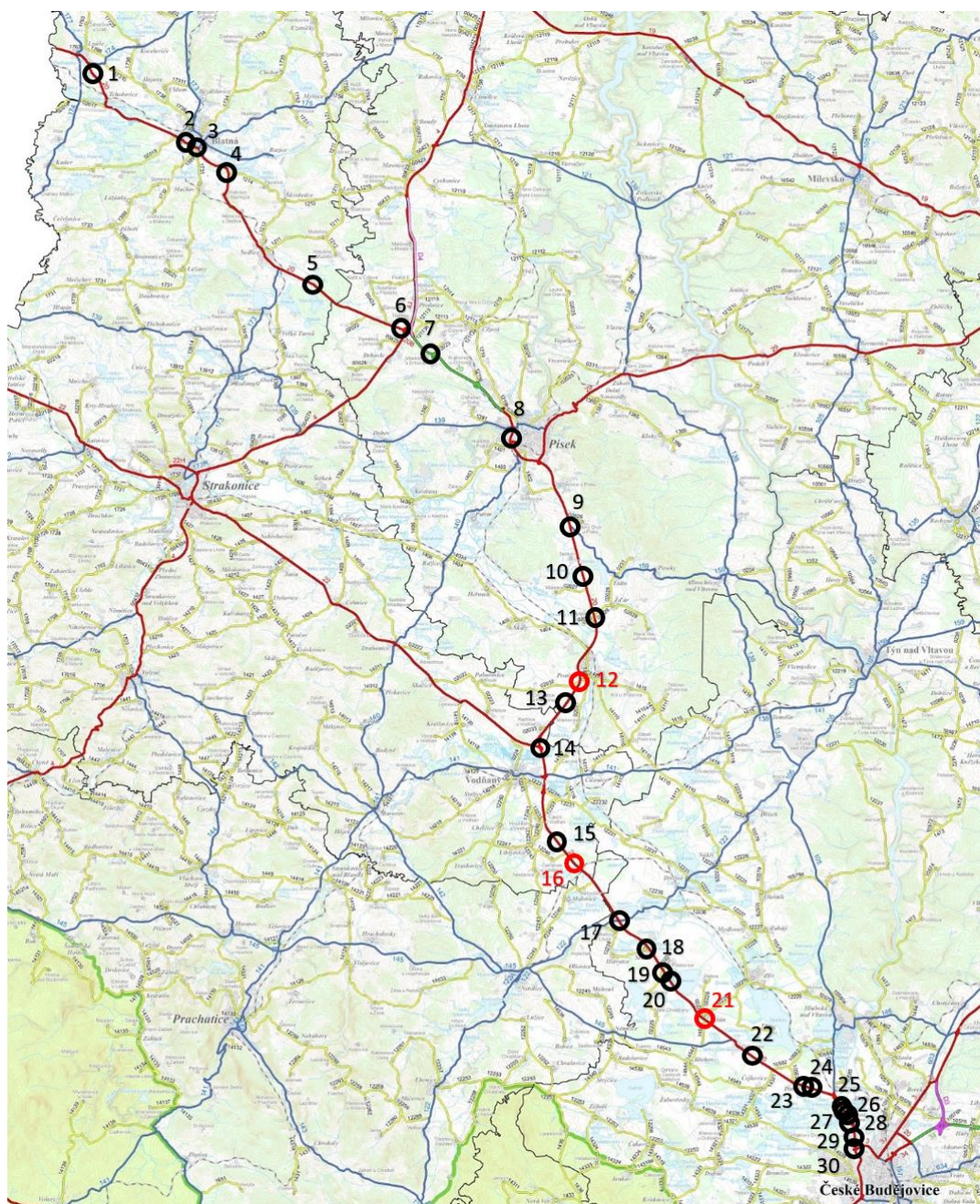
Je důležité poznamenat, že příčiny DN zpracované v JVDM nemají vypovídající hodnotu v ohledu skutečného zapříčinění nehody (např. špatné rozhledové poměry, nesprávný úhel křížení), ale označují pouze viníka DN.



Graf 5: Hlavní příčiny DN na komunikaci I/20 v letech 2011 – 2016 [21]

7 Nehodové lokality

Podle popsané metodiky bylo nalezeno 30 nehodových lokalit. Na Obrázku 35 jsou znázorněny identifikované nehodové lokality na silnici I/20 v Jihočeském kraji, červeně jsou označeny NL, které byly vybrány k návrhu dopravně-bezpečnostního opatření. Při výběru konkrétních nehodových lokalit pro následné vyhodnocení a návrhu dopravně-bezpečnostních opatření se dával důraz na celospolečenskou ztrátu a atraktivitu lokality z hlediska možného dopravně-bezpečnostního řešení.



Obrázek 35: Identifikované NL na komunikaci I/20 [16]

Tabulka 7: Identifikované NL na komunikaci I/20 [7]

NL	Staničení	Počet DN	Následky na zdraví (počet osob)			Kritérium	Celková celospolečenská ztráty
			Lehké	Těžké	Usmrcení		
1	131,53 km	5	1	1	3	1	27 637 500 Kč
2	137,93 km	8	0	0	3	3	1 769 500 Kč
3	139,37 km	5	0	0	4	1	2 391 000 Kč
4	141,59 km	7	0	0	6	1	4 271 000 Kč
5	149,40 km	8	0	1	9	1	11 601 000 Kč
6	155,00 km	6	1	0	11	1	26 616 000 Kč
7	158,00 km	4	1	1	3	1	27 785 000 Kč
8	164,20 km	13	0	0	5	1	4 017 000 Kč
9	170,00 km	4	0	0	7	2	3 448 000 Kč
10	172,50 km	4	0	3	5	1	17 944 000 Kč
11	175,00 km	8	1	2	7	2	35 307 000 Kč
12	178,80 km	10	3	2	3	2	76 928 000 Kč
13	179,50 km	6	0	0	3	1	2 472 000 Kč
14	183,00 km	5	0	0	4	1	2 212 000 Kč
15	187,50 km	6	0	0	4	1	2 136 000 Kč
16	189,50 km	7	2	2	9	1	57 146 000 Kč
17	193,40 km	10	0	1	13	1	7 280 000 Kč
18	195,40 km	8	1	1	11	2	31 964 000 Kč
19	196,20 km	8	1	1	8	2	30 587 000 Kč
20	197,50 km	5	1	2	6	1	38 906 000 Kč
21	200,50 km	16	0	1	20	2	15 876 000 Kč
22	203,50 km	3	0	0	4	2	2 248 000 Kč
23	207,00 km	5	0	0	4	2	3 136 000 Kč
24	207,70 km	7	0	2	3	2	15 737 000 Kč
25	209,00 km	5	0	0	5	1	2 757 500 Kč
26	209,50 km	12	0	0	12	1	5 998 500 Kč
27	210,00 km	9	0	0	9	1	5 696 000 Kč
28	210,30 km	17	0	1	14	2	7 672 000 Kč
29	211,10 km	12	0	1	13	1	11 631 000 Kč
30	211,50 km	9	0	0	7	1	3 768 000 Kč

V Tabulce 7 jsou popsány všechny identifikované NL seřazené dle staničení, dále jsou zobrazeny počty osob s následky na zdraví a kritérium, dle kterého byla daná NL identifikovaná a hodnoty celkových celospolečenských ztráty DN. Uvedené informace se vztahují ke všem DN, které ve vybraných lokalitách vznikly od roku 2011 do roku 2016.

K návrhu dopravně-bezpečnostních opatření byly vybrány tři nehodové lokality, a to NL 12, NL 16 a NL 21 (označené červeně).

Nehodová lokalita 12 (NL Protivín) byla vybrána, jelikož součet celospolečenské škody a hmotné škody je ve sledovaném období nejvyšší, zároveň má nejvyšší počet usmrcených osob – tři osoby.

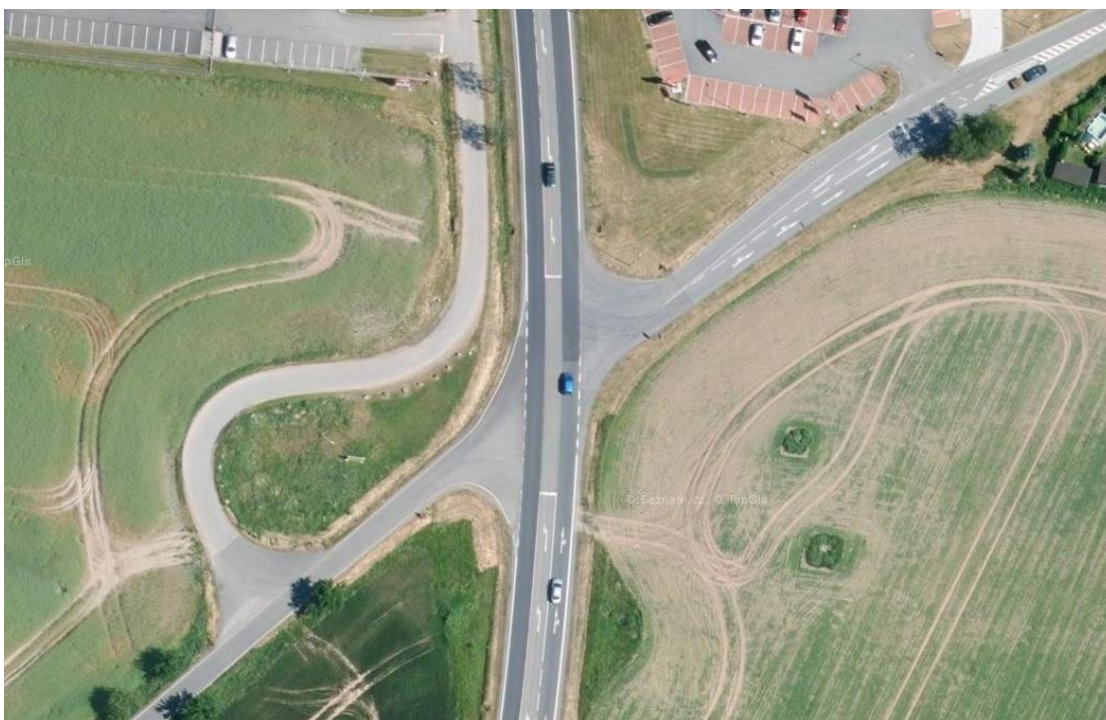
Další vybranou lokalitou byla nehodová lokalita 16 (NL Libějovice), jelikož v lokalitě došlo ke dvěma smrtelným nehodám.

Poslední vybranou lokalitou je nehodová lokalita 21 (NL Pištín), která má výrazně nejvyšší počet zraněných osob – celkem 20 lehce zraněných osob a 1 těžce zraněná osoba [7].

8 Nehodová lokalita – Protivín

První vybraná nehodová lokalita se nachází v extravilánu na 178,80 km staničení na komunikaci I/20 (E49). Jedná se o rozlehlou čtyřramennou průsečnou křižovatku (Obrázek 36). Hlavní PK je I/20, vedlejší komunikace je Ulice Zámecká a PK 02032. Vedlejší ramena jsou na hlavní PK napojena v úhlu 60°. Křížení leží v mírném pravotočivém oblouku velkého poloměru a v mírném klesání (ve směru staničení). Nejvyšší dovolená rychlost je 90 km/h.

Při celostátním sčítání dopravy (CSD) v roce 2016 byla na hlavní PK identifikována intenzita dopravního proudu 8 942 voz/24h, z toho 7 264 voz/24h osobních a dodávkových vozidel, 1 515 voz/24hod těžkých motorových vozidel a 63 voz/24h jednostopých motorových vozidel [20]. Na křižující PK nebyly intenzity dopravního proudu zjišťovány.



Obrázek 36: Ortofoto NL Protivín [15]

Na hlavní PK je v obou směrech na blížící se křižovatku upozorněno SDZ P 1 „Křižovatka s vedlejší pozemní komunikací“ doplněná dodatkovou tabulkou E 2a „Tvar křižovatky“, ve směru staničení ve vzdálenosti 230 m od křižovatky a proti směru staničení ve vzdálenosti 280 m od křižovatky. Na vedlejších ramenech křižovatky je přednost vyznačena značkou P 4 „Dej přednost v jízdě!“ na retroreflexní žlutozelené fluorescenční podkladové tabuli (Obrázek 37) na východním ramenu křižovatky a na západním ramenu křižovatky bez retroreflexní žlutozelené fluorescenční podkladové tabuli (Obrázek 38). VDZ je viditelné, SDZ je v adekvátním stavu.



Obrázek 37: Vedlejší rameno křižovatky (Zámecká)
(NL Protivín)



Obrázek 38: Vedlejší rameno křižovatky (NL
Protivín)

Dopravní proudy v křižovatce nejsou usměrněny, jsou zřízeny odbočovací pruhy pomocí VDZ V 9a „Směrové šipky“ (Obrázek 39 & 40) a SDZ IP 19 „Řadící pruhy“ pro rizikové odbočení vlevo na hlavní PK v obou směrech, SDZ IP 19 je ve vzdálenosti 125 m od křižovatky v obou směrech.

Na hlavních ramenech křižovatky jsou umístěny směrové tabule, které informují o cílech a případně o vzdálenosti k cíli. Na hlavním rameni ve směru staničení je umístěno SDZ IS 3a a 2x IS 3c, ve směru přímo se nachází cíl Č. Budějovice, vlevo Protivín a vpravo ve vzdálenosti 3 km Chvaletice. Na hlavním rameni ve směru proti staničení je umístěno SDZ IS 3a a 2x IS 3c, ve směru přímo se nachází cíl Písek na //20, vpravo Protivín a vlevo ve vzdálenosti 3 km Chvaletice.



Obrázek 39: Pohled na křižovatku (NL Protivín)



Obrázek 40: Hlavní rameno křižovatky (NL Protivín)

V blízkosti NL se nachází obce Protivín, na ulici Zámecká se nachází vjezd do této obce. V okolí křižovatky se na západě nachází restaurace a směrem na východ prodejna Norma. V blízkosti křižovatky ve směru proti staničení se nachází dvě čerpací stanice na obou stranách komunikace.

8.1 Analýza dopravních nehod NL Protivín

V letech 2011–2016 bylo identifikováno 10 DN, které jsou popsány v Tabulce 8. Již na první pohled je rozpoznatelné, že většina z uvedených DN je zaviněných nedáním přednosti v jízdě proti příkazu dopravní značky P 4, tzn. při výjezdu z vedlejší komunikace na hlavní komunikaci. Tato skutečnost může být zapříčiněna vedením vedlejší komunikace – mírné stoupání, rozlehlostí křižovatky a neusměrněním dopravních proudů. V dalších popsáních charakteristikách vzniklých dopravních nehod jako je čas vzniku DN, stav povrchu vozovky, povětrnostní podmínky a druh vozidla není nic neobvyklého – stav povrchu vozovky je ve většině případů suchý, povětrnostní podmínky jsou nezátížené a čas se u DN liší.

Tabulka 8: Seznam DN (NL Protivín) [7]

ID	Datum	Čas	Druh srážky	Hlavní příčina	Následky na zdraví	Stav povrchu vozovky	Povětrnostní podmínky	Druh vozidla
1	29. 04. 2012	14:20	z boku	nedání přednosti v jízdě proti příkazu dopravní značky P 4	1x těžké zranění	suchý	nezátížené	OA
2	03. 11. 2012	10:05	z boku	nedání přednosti v jízdě proti příkazu dopravní značky P 4	2x lehké zranění	suchý	nezátížené	OA
3	11. 12. 2012	11:40	boční	nedání přednosti v jízdě proti příkazu dopravní značky P 4	1x těžké zranění	mokrá	nezátížené	OA
4	06. 10. 2013	15:45	z boku	nedání přednosti v jízdě proti příkazu dopravní značky P 4	hmotná škoda	suchý	nezátížené	OA
5	15. 07. 2014	12:55	z boku	nedání přednosti v jízdě proti příkazu dopravní značky P 4	hmotná škoda	suchý	nezátížené	BUS
6	11. 12. 2014	17:30	s chodcem	jiný druh nepřiměřené rychlosti jízdy	1x usmrcení	suchý	nezátížené	LNA
7	23. 07. 2015	12:29	z boku	nedání přednosti v jízdě proti příkazu dopravní značky P 4	2x usmrcení	suchý	nezátížené	OA
8	03. 10. 2015	21:10	havárie	nepř. rychlost dopravně technickému stavu vozovky	1x lehké zranění	suchý	nezátížené	OA
9	01. 01. 2016	19:20	z boku	jiné nedání přednosti v jízdě	hmotná škoda	mokrá	nezátížené	OA
10	18. 11. 2016	13:45	boční	řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	hmotná škoda	suchý	nezátížené	nezjištěno

8.2 Dopravní průzkum NL Protivín

Kamera snímající sledovanou křižovatku byla umístěna na sloupu veřejného osvětlení (Obrázek 41 & 42), měření probíhalo ve středu dne 18. 4. 2018 v rozmezí 6:00-10:00 a 14:00-18:00. Teplota se pohybovala kolem 12°C s polojasnou oblohou. Dopravní průzkum nebyl ovlivněn žádnou zvláštní událostí (uzavírky, sportovní akce).

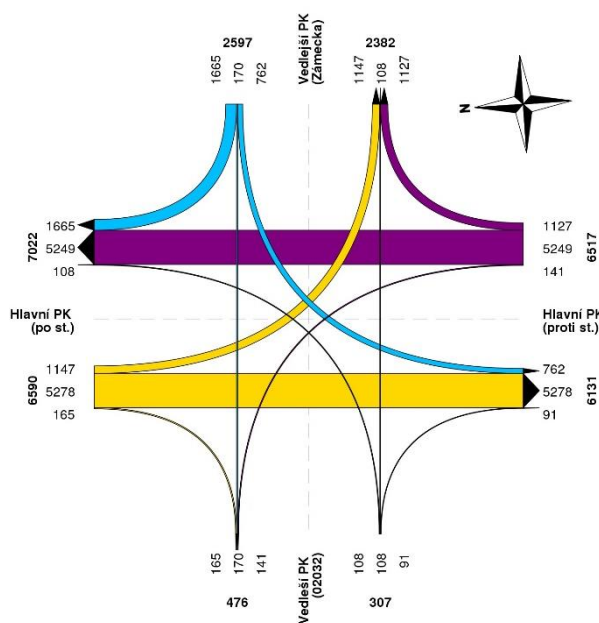


Obrázek 41: Umístění kamery (NL Protivín) [15]

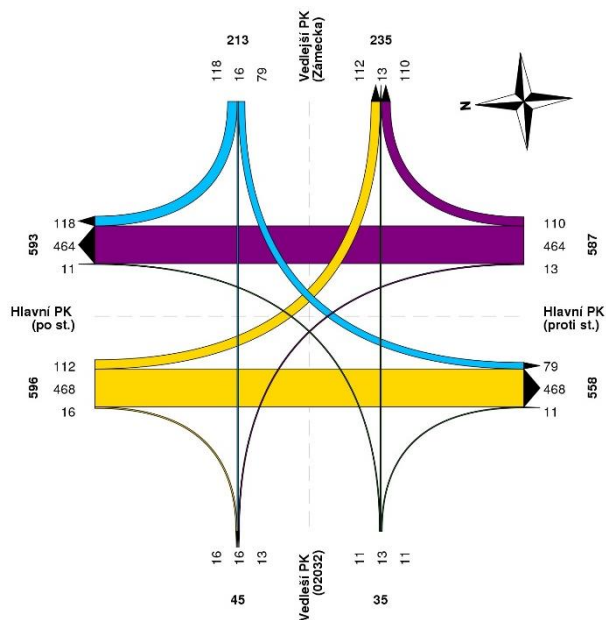


Obrázek 42: Pohled z kamery (NL Protivín)

Dopravním průzkumem byl identifikován počet vozidel pro všechny směry na ramenech křižovatky. Pro další vyhodnocení – určení hodnot RPDI, intenzity ve špičkové hodině a realizace zátěžových diagramů pro tyto hodnoty byl použit software Tralys [13]. Podrobnější výstupy jsou umístěny v Příloze 1: Dopravní průzkum v nehodové lokalitě Protivín.



Obrázek 43: Zátěžový diagram – RPDI (NL Protivín)



Obrázek 44: Zátěžový diagram – špičková hodina (NL Protivín)

Ze zátěžových diagramů (Obrázek 43 a 44) je očividné, že intenzity na hlavní PK jsou nejvyšší v přímém směru, ale dochází k častému odbočení na ulici Zámecká, tzn. vjezdu do obce Protivín. A zároveň výjezd z ulice Zámecká je frekventovaný, výjezd z obce Protivín.

Jelikož křižovatce předchází proti směru staničení usměrněná křižovatka s komunikací vedoucí do obce Protivín (Obrázek 45), není známý důvod proč ve zkoumané křižovatce dochází k tak častému levému odbočení z hlavní PK po směru staničení. V opačném směru (proti staničení) je ulice Zámecká prvním sjezdem do obce Protivín, a to vysvětluje vyšší intenzity odbočení vpravo.

Na PK 02032 leží cíl Chvaletice, jelikož se jedná pouze o část města Protivín, není intenzita vozidel mířících do/z tohoto cíle vysoká.



Obrázek 45: Situace (NL Protivín) [15]

Ke srovnání s výsledky CSD byli použity intenzity obou výjezdů na hlavních ramenech křižovatky, výsledky měření jsou srovnány v Tabulce 9.

Tabulka 9: Intenzity dopravy (NL Protivín)

	Dopravní průzkum – špičková hodina [voz/h]	Dopravní průzkum – RPD1 (±9 %) [voz/24 h]	CSD 2016 [voz/24 h]
Celkem	1151	13 153	8 920

Je očividné, že hodnoty RPD1 zjištěné z dopravního průzkumu a hodnoty CSD se liší. Tato skutečnost může být zapříčiněna:

- změnou intenzit dopravy od roku 2016,
- nepřesností sčítání ze strany CSD (zkoumaná část úseku měří přibližně 6 km),
- nebo ze strany vyhotovatele dopravního průzkumu.

Pro dalšího posuzování nehodové lokality Protivín budou použity hodnoty zjištěny pomocí dopravního průzkumu.

8.3 Lokální prohlídka NL Protivín

Nehodová lokalita Protivín leží v extravilánu, nejvyšší dovolená rychlost je 90 km/h a patří pod správu České Budějovice. Lokální prohlídka probíhala ve středu 18. 4. 2018 v ranních hodinách od 9:00 do 10:00.

V nehodové lokalitě Protivín a v jejím bezprostředním okolí byly identifikované bezpečnostní deficity, ohrožující bezpečný průjezd křižovatkou, v následujících kategoriích:

Pevná překážka

BD č. 1: Tuhé čelo trubního příčného propustku (st. 178,818 km)



Obrázek 46: Tuhé čelo trubního příčného propustku (NL Protivín)

Tuhé čelo trubního propustku (Obrázek 46) se nachází na východním rameni křižovatky představuje střední závažnost rizika, jelikož se propustek se nachází tři metry od VDZ V 4. Vhodným a nenákladným opatřením je zbroušení propustku tak, aby nepředstavoval dopravně-bezpečnostní riziko v podobně pevné překážky – obrousit hrany a zarovnat s okolním povrchem.

BD č. 2: Sloup el. vedení (st. 178,823 km)



Obrázek 47: Sloup el. vedení (NL Protivín)

Sloup elektrického vedení (Obrázek 47) představuje pevnou překážku s vysokou závažností rizika, jelikož se nachází pouze jeden metr od komunikace, kde je nejvyšší povolená rychlost 90 km/h a zároveň v místě křižovatky, kde hrozí v rámci křižovatkových pohybů řidičů jedoucích po hlavní komunikaci náraz v důsledku úhybného manévru. V případě tohoto BD se nabízí dvě možnosti opatření, a to je: příčné přesunutí sloupu el. vedení do větší vzdálenosti od komunikace nebo ochránění sloup el. vedení svodidly, obě zvolené opatření mají shodnou náročnost realizace opatření – administrativní řešení.

Zádržné zařízení

BD č. 3: Neopodstatněně umístěné svodidlo – neplní svoji ochrannou funkci (st. 178,749 km)



Obrázek 48: Neopodstatněně umístěné svodidlo (NL Protivín)

Svodidlo chránilo reklamní zařízení na nedeformovatelné konstrukci, ale po odstranění reklamního zařízení nebylo odstraněno i svodidlo. Je identifikované střední riziko, svodidlo

je nebezpečné pro vozidla jedoucí v protisměru v případě nárazu vozidla hrozí vniknutí pásnice do interiéru vozidla, jelikož je neadekvátně řešen konec svodidel – není instalován náběhový díl (Obrázek 48). Je doporučeno odstranění svodidla, jelikož svodidlo je neopodstatněně umístěné a již nechrání pevnou překážku.

Křižovatka

BD č. 4: Rozlehlá křižovatka, neadekvátní usměrnění dopravy, psychologická přednost a neadekvátní úhel křížení (st. 178,835 km)



Obrázek 49: Rozlehlá křižovatka (NL Protivín)

Vzhledem k rozlehlosti a absenci jakýkoliv usměrňovacích prvků (dopravní stíny, ostrůvky) v oblasti křižovatky (Obrázek 49), která má neadekvátní úhel křížení 60° , může docházet k nesprávným pohybům křižujících se vozidel v prostoru křižovatky. Především pro levé odbočení na hlavní i vedlejší PK, které zvyšují pravděpodobnost vzniku dopravních nehod.

Nejvhodnější, ale administrativně a finančně náročným řešením je realizace nakolmení vedlejších ramen na hlavní PK, včetně změny dopravního značení dle ČSN 73 6102 ed 2. Administrativně náročné řešení je usměrnění dopravních proudů pomocí dopravních stínů.

BD č. 5: Opatřebované VDZ V 2b, V 4, V 9a v prostoru křižovatky (st. 178,835 km)

Je doporučeno obnovení VDZ V 2b „Podélná čára přerušovaná“, V4 „Vodící čára“ a V 9a „Směrové šipky“ na hlavní i vedlejší PK (Obrázek 50).



Obrázek 50: Opatřovaná vozovka (NL Protivín)

BD č. 6: Absence VDZ V 4 na vedlejším rameni křižovatky (st. 178,835 km)



Obrázek 51: Absence VDZ (NL Protivín)

Je doporučeno doplnit chybějící VDZ V 4 „Vodící čára“ v souladu s TP 133 – „Zásady pro vodorovné dopravní značení“ na rameni křižovatky (Obrázek 51).

Technický stav vozovky

BD č. 7: Mozaikové trhliny na vedlejším rameni křižovatky (st. 178,830 km)

Popraskaný povrch vozovky (Obrázek 52) představuje riziko při vyšších rychlostech a při námraze, kdy se vozidlo dostává do smyku, kvůli nekvalitnímu povrchu. Je doporučena rekonstrukce povrchu vyfrézováním obrusné vrstvy krytu vozovky a položení nového povrchu.



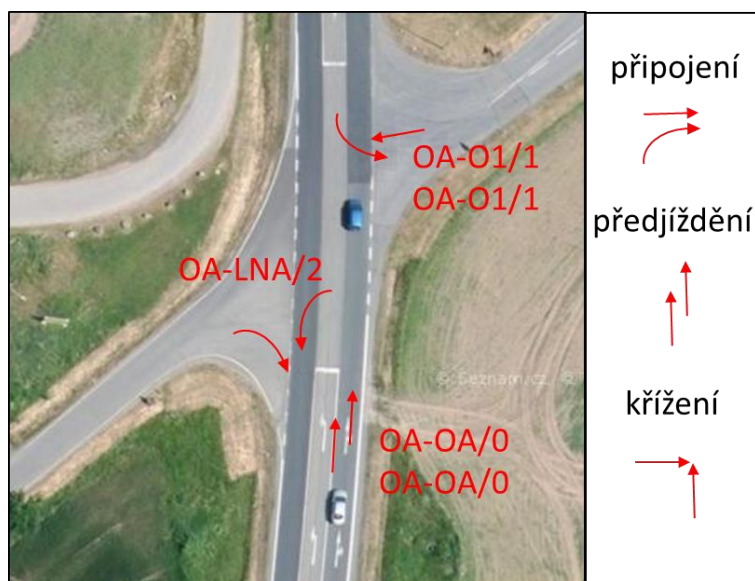
Obrázek 52: Mozaikové trhliny (NL Protivín)

Shrnutí

Lokální prohlídkou bylo identifikováno 7 BD. Bezpečnostním deficitem, který je potřeba neprodleně odstranit je BD č. 4 (neusměrněná křižovatka), tento deficit může být důležitým faktorem vzniku dopravních nehod. Jelikož ve křižovatce dochází k neadekvátním pohybům důsledkem toho deficitu. Jelikož náročnost opatření je administrativní až složitá, je doporučeno pokračovat s administrativním řešením, za účelem zvýšení pravděpodobnosti realizace opatření. Je doporučeno řešit BD č. 4 společně s BD č. 5. Ostatní bezpečnostní deficity nebudou v rámci dalšího řešení uvažovány.

8.4 Dopravní konflikty a chování řidičů NL Protivín

Na čtyřramenné průsečné křižovatce bylo v době sledování identifikováno pět konfliktů vyznačených na Obrázku 53.



Obrázek 53: Dopravní konflikty (NL Protivín) [15]

Konflikt 0. stupně při předjíždění osobních automobilů proti zákazu předjíždění na hlavní PK ve směru staničení, který se opakoval dvakrát.

Konflikt 1. stupně při křížení osobní automobilů odbočujících z PK na vedlejší PK. V prvním případě OA odbočující z PK neodhadnul dráhu a OA na vedlejší PK musel couvat (Obrázek 54), v druhém případě došlo k prudkému brždění řidiče OA na hlavní PK, pravděpodobně špatným odhadnutím rychlosti při zatáčení vlevo.



Obrázek 54: Konflikt 1. stupně (NL Protivín)



Obrázek 55: Konflikt 2. stupně (NL Protivín)

Ke konfliktu 2. stupně mezi OA a LNA došlo v důsledku nedání přednosti řidiče OA vyjíždějícího z vedlejší PK vlevo řidiči LNA, vyjíždějícího z protější vedlejší PK vpravo, důsledkem bylo, že řidič OA odbočující vlevo musel vjel do protisměru a řidič LNA odbočující vpravo muselo prudce brzdit (Obrázek 55).

Během sledování dopravních konfliktů bylo sledováno i chování řidičů. Vozidla křižovatkou projížděla přiměřenou rychlostí, v oblasti křižovatky nevznikaly kongesce. Z důvodu rozlehlosti křižovatky bylo rozpoznáno, že řidiči, kteří odbočují z hlavní PK do ulice Zámecká (vlevo), postrádají usměrnění jejich pohybů a nedokážou odhadnout, kde zastavit tak, aby neohrožovali okolí a opustili prostor křížení v nejkratším možném čase. Na Obrázku 56 a 57 je zobrazen příklad místa zastavení řidičů při odbočování vlevo z hlavní PK.



Obrázek 56: Odbočení vlevo z hlavní PK 1 (NL Protivín)



Obrázek 57: Odbočení vlevo z hlavní PK 2 (NL Protivín)

Další atypické chování bylo zaznamenáno na vedlejší PK (ulice Zámecká), z důvodu rozlehlosti a neusměrnění křižovatky řidiči odbočující vlevo zastavují v křižovatce tak, že zhoršují levé odbočení vozidel na hlavní PK. Na Obrázku 58 a 59 je zobrazen příklad postavení vozidel na vedlejší PK a zároveň příklad různých drah vozidel odbočujících vlevo z hlavní PK.



Obrázek 58: Odbočení vlevo z vedlejší PK I
(NL Protivín)



Obrázek 59: Odbočení vlevo z vedlejší PK II
(NL Protivín)

Z vyzorovaného chování řidičů je zřejmé, že konflikty a nežádoucí chování řidičů vzniká nesprávnými pohyby ve křižovatce z důvodu její rozlehlosti a absence jakéhokoliv usměrnění.

8.5 Návrh dopravně-bezpečnostních opatření (Protivín)

Na základě analýzy dopravních nehod, dopravního průzkumu, pozorování provozu a dopravních konfliktů a lokální prohlídce bylo přistoupeno k návrhu ke zvýšení bezpečnosti v nehodové lokalitě Protivín. Z vyhodnocení jednotlivých částí analýzy je zřejmé, že důvodem vzniku dopravních konfliktů případně dopravních nehod je rozlehlost křižovatky, kdy je evidována absence jakéhokoliv usměrnění dopravních proudů. Dalším faktorem ovlivňující bezpečnost v této lokalitě je silné levé odbočení z hlavní PK.

Jak již bylo zmíněno, je doporučeno navrhnout řešení, které je možno realizovat, proto přistupujeme k finančně a administrativně méně náročnému řešení.

Na základě výše uvedených podmínek, je zachováno uspořádání křižovatky, dále se jedná o úrovnovou průsečnou křižovatku. Prioritou je, aby pro vozidla na vedlejší PK bylo zřejmé, zda se nacházejí na hlavní či vedlejší pozemní komunikaci.

Navrhované dopravně-bezpečnostní opatření je usměrnění křižovatky pomocí dopravního stínu – realizace VDZ 13a „Šikmé rovnoběžné čáry“ na vedlejších ramenech křižovatky. Dopravní stín je navržen tak, aby řidiči na vedlejší komunikaci měli náležitý rozhled a zároveň, aby vlečné křivky TNA byly pro pohyby v křižovatce dostačující, tato skutečnost byla ověřena pomocí programu AutoTURN.

Dalším opatřením je změna organizace na křižovatce z důvodů nepostřehnutelnosti křižovatky na vedlejších ramenech. A to pomocí umístění příkazu zastavení pomocí SDZ P 6 „Stůj, dej přednost v jízdě!“ a VDZ V 6b „Příčná čára souvislá s nápisem STOP“ v místě, odkud má řidič náležitý rozhled do křižovatky místo SDZ P 4 „Dej přednost v jízdě!“ na vedlejších ramenech křižovatky. Zároveň umístění SDZ P 4 „Dej přednost v jízdě!“ na jižní rameno komunikace, sloužící jako předvěst před blížícím se příkazem zastavení.

Současně je doporučeno doplnit chybějící VDZ V 4 "Vodící čára" v souladu s TP 133 – „Zásady pro vodorovné dopravní značení“ a obnovení VDZ V 2b "Podélná čára přerušovaná", V4 "Vodící čára" a V 9a "Směrové šipky" na hlavní i vedlejší PK.

V obou směrech je na blížící se křižovatku upozorněno SDZ P 1 „Křižovatka s vedlejší pozemní komunikací“ doplněná dodatkovou tabulkou E 2a „Tvar křižovatky“, jelikož se jedná o průsečnou křižovatku, je navrženo zrušení dodatkové tabulky E 2a v obou směrech.

Popsané dopravně-bezpečnostní opatření jsou znázorněna v Příloze 2: Návrh dopravně-bezpečnostních opatření v nehodové lokalitě Protivín, k vytvoření návrhu byl použit program AutoCAD. Náhled návrhu opatření je zobrazen na Obrázku 60.



Obrázek 60: Návrh opatření NL Protivín

Zároveň je správci komunikace I/20 v Jihočeském kraji doporučeno odstranit BD, které jsou uvedeny v 7.3 Lokální prohlídka NL Protivín.

9 Nehodová lokalita Libějovice

Nehodová lokalita Libějovice (Obrázek 61) se nachází v extravilánu na 189,50 km až 190,2 km staničení na komunikaci I/20 (E49) a spojuje obce Sedlec a Újezd. Nehodová lokalita prochází mírným levotočivým směrovým obloukem (Obrázek 62) a mírným klesáním ve směru staničení. Nehodovou lokalitu lemují vzrostlé stromy na její jižní části a les na severní části. Nejvyšší dovolená rychlost je 90 km/h.

Při celostátním sčítání dopravy v roce 2016 byla zjištěna intenzita dopravního proudu 8 793 voz/24h, z toho 7 004 voz/24h osobních a dodávkových vozidel, 1 738 voz/24hod těžkých motorových vozidel a 51 voz/24h jednostopých motorových vozidel [22].



Obrázek 61: Ortofoto NL Libějovice [15]

V místě nehodové lokality se nachází neoznačený sjezd. Předjíždění je ve směru staničení zakázáno 150 m před NL pomocí VDZ V 1a a 600 m ve směru proti staničení pomocí VDZ V 1a. Vodorovné dopravní značení je viditelné, avšak je třeba ho obnovit, SDZ je v adekvátním stavu.

Podél sledovaného úseku komunikace je absence zpevněné krajnice. Nehodové lokalitě 700 m ve směru staničení předchází tříramenná styková křižovatka se silnicí 12246, která byla v době prohlídky uzavřena, vedlejší rameno křižovatky je na hlavní silnici napojeno kolmo, se sjezdem a zastávkou veřejné dopravy. Na úrovni ramen stykové křižovatky, tedy 700 m od lokality se nachází SDZ A 22 „Jiné nebezpečí“ a E 3a „1,5 km“ na retroreflexní žlutozelené

fluorescenční podkladové tabuli s nápisem „POZOR; ATTENTION; ACHTING; ÚSEK SMRTELNÝCH NEHOD“. V místě nehodové lokality se nachází SDZ A 22 „Jiné nebezpečí“ na podkladové tabuli s nápisem „POZOR; DODRŽUJTE BEZPEČNOU VZDÁLENOST“ – v době lokální prohlídky bylo toto SDZ poškozeno (Obrázek 63).



Obrázek 62: Pohled na směrový oblouk (NL Libějovice)



Obrázek 63: Poškozené SDZ A 22 „Jiné nebezpečí“ (NL Libějovice)

Ve směru proti staničení se 550 m od NL nachází železniční stanice Libějovice a železniční přejezd označený SDZ A 32a – Výstražný kříž pro železniční přejezd jednokolejný, na železniční přejezd je směru staničení upozorněno pomocí SDZ A 30 „Železniční přejezd bez závor“ společně s A 31a „Návěstní deska (240 m)“ 270 m před přejezdem (Obrázek 64), A 31b „Návěstní deska (160 m)“ 160 m před přejezdem a A 31c „Návěstní deska (80 m)“ 80 m před přejezdem.



Obrázek 64: SDZ A 30 a SDZ A 31a (NL Libějovice)



Obrázek 65: SDZ IP 11a a SDZ E 7b (NL Libějovice)

SDZ A 22 „Jiné nebezpečí“ na podkladové tabuli s nápisem „POZOR; DODRŽUJTE BEZPEČNOU VZDÁLENOST“ se nachází 500 m před NL proti staničení, 200 m od lokality ve směru staničení se nachází parkoviště označené pomocí SDZ IP 11a „Parkoviště“ a SDZ E 7b „Směrová šipka“ (Obrázek 65), k vjezdu a výjezdu na parkoviště slouží dva

samostatné sjezdy, umístěné 25 m od sebe, plocha parkoviště nezasahuje do komunikace, vjezd na parkoviště je zakázán pomocí SDZ B 24b „Zákaz odbočování vlevo“ pro vozidla jedoucí ve směru staničení.

9.1 Analýza dopravních nehod Libějovice

V letech 2011–2016 bylo identifikováno 7 DN popsaných v Tabulce 10. Příčinou DN v této lokalitě dle Policie ČR je nesprávný způsob jízdy – jízda po nesprávné straně, vjetí do protisměru a nevěnování plné pozornosti řidiče.

Tabulka 10: Seznam DN NL Libějovice [7]

ID	Datum	Čas	Druh srážky	Hlavní příčina	Následky na zdraví	Stav povrchu vozovky	Povětrnostní podmínky	Druh vozidla
1	03. 10. 2012	21:50	srážka s pevnou překážkou (strom)	nesprávný způsob jízdy – řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	1x lehké zranění	suchý	neztížené	OA
2	13. 10. 2012	9:15	havárie	nesprávný způsob jízdy – řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	3x lehké zranění	suchý	neztížené	OA
3	23. 11. 2012	14:50	čelní	nesprávný způsob jízdy – jízda po nesprávné straně, vjetí do protisměru	2x těžké zranění	suchý	neztížené	OA
4	13. 09. 2013	14:55	čelní	nesprávný způsob jízdy – řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	1x usmrcení	suchý	neztížené	OA
5	23. 07. 2015	19:40	srážka s pevnou překážkou (strom)	nesprávný způsob jízdy – řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	2x lehké zranění	suchý	neztížené	OA
6	24. 04. 2016	14:20	srážka s pevnou překážkou (strom)	nesprávný způsob jízdy – řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	1x lehké zranění	suchý	neztížené	OA
7	10. 09. 2016	8:18	z boku	nesprávný způsob jízdy – jízda po nesprávné straně, vjetí do protisměru	2x lehké zranění, 1x usmrcení	suchý	neztížené	OA

Důvodem vzniku nehod může být předcházející dlouhý úsek, který povzbuzuje řidiče k nevěnování pozornosti, rychlé jízdě a předjíždění. Zároveň lokalita není “odpouštějící” – celý zkoumaný úsek lemují stromy, které představují pevnou překážku. Dopravní nehody ID 3 a ID 4 nastaly v časech od 14:50 – 14:55, může být předpokládáno, že intenzity dopravy v této hodině nebyly vysoké a řidiči se i přes zákaz předjíždění rozhodli tento rizikový manévr provést.

V dalších popsaných charakteristikách vzniklých dopravních nehod jako je stav povrchu vozovky, povětrnostní podmínky a druh vozidla není nic neobvyklého – stav povrchu vozovky je ve všech případech suchý, povětrnostní podmínky jsou nezatížené a čas se u DN liší.

9.2 Dopravní průzkum NL Libějovice

Kamera snímající sledovanou křižovatku byla umístěna na stromě v blízkosti komunikace (Obrázek 66 a 67), měření probíhalo ve středu dne 18. 4. 2018 v rozmezí 6:00-10:00 a 14:00-18:00. Teplota se pohybovala kolem 12°C s polojasnou oblohou. V době provádění dopravního průzkumu, byla v blízkosti nehodové lokality uzavřena PK 12246, jelikož e jedná o silnici III. třídy, je pravděpodobné, že identifikovaná data touto skutečností nebyly ovlivněny.



Obrázek 66: Umístění kamery (NL Libějovice)



Obrázek 67: Pohled z kamery (NL Libějovice)

[15]

Dopravním průzkumem byl identifikován počet vozidel v obou směrech, jelikož se jedná o mezikřižovatkový úsek, byla sledovaná pouze intenzita a skladba dopravního proudu, jednotlivé směry nebyly vyhodnocovány zvlášť.

Pomocí programu Tralys [13], byla z naměřených hodnot určena intenzita ve špičkové hodině a hodnoty RPDl. Podrobnější výstupy z dopravního průzkumu jsou v Příloze 3: Dopravní průzkum v nehodové lokalitě Libějovice.

Tabulka 11: Intenzity dopravy (NL Libějovice)

	Dopravní průzkum – špičková hodina (voz/h)	Dopravní průzkum – RPDl ($\pm 9\%$) (voz/24h)	CSD 2016 (voz/24h)
OA	-	11061	7004
TNA + LNA + BUS	-	1860	1738
M	-	25	51
Celkem	1295	12946	8793

Porovnání výsledků dopravního průzkumu a CSD je v Tabulce 11. Je očividné, že hodnoty RPDI zjištěné z dopravního průzkumu a hodnoty CSD se liší. Tato skutečnost může být zapříčiněna:

- změnou intenzit dopravy od roku 2016,
- nepřesností sčítání ze strany CSD (zkoumaná část úseku měří přibližně 4,5 km),
- uzavřená silnice 12246 v době průzkumu,
- nebo ze strany vyhotovatele dopravního průzkumu.

Pro dalšího posuzování nehodové lokality Libějovice budou použity hodnoty zjištěny pomocí dopravního průzkumu.

Z dopravního průzkumu je možné pozorovat, že velkou část vozidel tvoří těžké nákladní automobily, lehké nákladní automobily a autobusy. V průběhu sledování a zaznamenávání počtu a skladby vozidel byl tento fakt velice zřetelný, přibližně každé šesté vozidlo patřilo do této kategorie (TNA + LNA + BUS). Vysoký podíl nákladních vozidel může mít za následek předjíždění nákladních vozidel osobními automobily i přes zákaz předjíždění v této lokalitě.

9.3 Lokální prohlídka NL Libějovice

Nehodová lokalita Libějovice leží v extravilánu, nejvyšší dovolená rychlost je 90 km/h, patří pod správu České Budějovice. Lokální prohlídka probíhala ve středu 18. 4. 2018 v ranních hodinách od 8:00 do 9:00.

V nehodové lokalitě Libějovice a v jejím bezprostředním okolí byly identifikované bezpečnostní deficity, ohrožující bezpečný průjezd lokalitou, v následujících kategoriích:

Pevná překážka

BD č. 1: Stromořadí v blízkosti PK (st. 189,173 – 190,319 km)

Celý sledovaný úsek NL je lemován stromořadím a lesem ve vzdálenosti dva až čtyři metry od hrany vozovky. Pozemní komunikace je po pravé straně ve směru staničení lemovaná stromořadím, které leží pod úrovní nivelety komunikace a po levé straně lesem, který leží v úrovni nivelety (Obrázek 68). Skutečnost, že v úseku je nejvyšší dovolená rychlost 90 km/h, chybí zpevněná část krajnice a zároveň je PK vedena směrovým obloukem vede k tomu, že se jedná o vysoké riziko a je velmi důležité stromořadí odstranit nebo ochránit svodidly.



Obrázek 68: Stromy a les (NL Libějovice)

BD č. 2: Tuhé čelo trubního propustku pod sjezdem (st. 189,813 km)



Obrázek 69: Tuhé čelo trubního propustku pod sjezdem (NL Libějovice)

Tuhé čela trubního propustku nacházející pod sjezdem po obou stranách, nachází se přibližně dva metry od hrany vozovky a jsou rizikové pro oba směry (Obrázek 69). Hloubka dna je přibližně 1 m. Jako řešení je doporučena stavební úprava – vybourání stávajících čel, prodloužení trouby a seříznutí konce trouby tak, aby výsledný sklon byl 1:2,5 dle normy ČSN 73 6101/Z1.

BD č. 3: Tuhé čelo trubního propustku pod sjezdem na parkoviště (st. 190,132 km)



Obrázek 70: Tuhé čelo trubního propustku pod sjezdem (NL Libějovice)

Tuhé čela trubního propustku (Obrázek 70) nacházející pod dvěma sjezdy na parkoviště po obou stranách sjezdů představují velmi rizikové pevné překážky, jelikož se nachází přibližně dva metry od hrany vozovky a představují riziko pro oba směry. Hloubka dna je přibližně 1 m. Jako řešení je doporučena stavební úprava – vybourání stávajících čel, prodloužení trouby a seříznutí konce trouby tak, aby výsledný sklon byl 1:2,5 dle normy ČSN 73 6101/Z1.

Mezikřižovatkový úsek

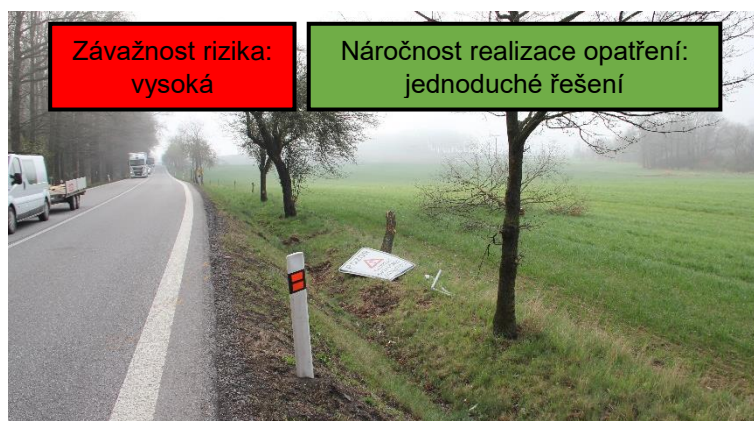
BD č. 4: Absence SDZ B 21a a VDZ V 9b (st. 189,715 km)



Obrázek 71: Absence SDZ B 21a a VDZ V 9b (NL Libějovice)

V místě zákazu předjíždění, který je zakázán pomocí VDZ V 3 „Podélná čára souvislá doplněná čárou přerušovanou“ chybí SDZ B 21a „Zákaz předjíždění“ a VDZ 9b „Předběžné šipky“ (Obrázek 71). Je doporučeno realizovat nové VDZ a SDZ na retroflexní tabuli, jelikož PK předchází dlouhý rovný úsek, který je ukončen levotočivým směrovým obloukem.

BD č. 5: Poškozené SDZ A 22 „JINÉ NEBEZPEČÍ“ (st. 190,102 km)



Obrázek 72: Poškozené SDZ A22 (NL Libějovice)

Poškozené SDZ A 22 „Jiné nebezpečí“ na podkladové tabuli s nápisem „POZOR; DODRŽUJTE BEZPEČNOU VZDÁLENOST“ (Obrázek 72), které bylo pravděpodobně poškozeno dopravní nehodou, tato skutečnost představuje vysokou závažnost rizika. Je doporučeno realizovat obnovu SDZ.

BD č. 6: Neadekvátně provedení SDZ A 30 a A 31a (st. 190,122 km)



Obrázek 73: Neadekvátně provedení SDZ A 30 a A 31a (NL Libějovice)

Dopravní značení upozorňující na železniční přejezd bez závor (Obrázek 73) je umístěno ve vzdálenosti 270 m od přejezdu, dle normy dle TP 65 – „Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích“ má být umístěno ve vzdálenosti 240 m od železničního přejezdu. Je doporučeno SDZ A 30 „Železniční přejezd bez závor“ společně s A 31a „Návěstní deska (240 m)“ umístit do adekvátní vzdálenost a zároveň zachovat minimální vzájemná vzdálenost 30 m od SDZ B 24b „Zákaz odbočování vlevo“.

Sjezd / samostatný sjezd / parkoviště

BD č. 7: Neadekvátní provedení dopravního zařízení (st. 190,132 km)



Obrázek 74: Neadekvátní provedení dopravního zařízení (NL Libějovice)

Neadekvátně označený sjezd vedoucí k parkovišti dopravním sloupkem Z 11b (Obrázek 74). Je doporučeno dopravní sloupek Z 11b odstranit a realizovat směrové značení pomocí sloupku Z 11c / Z 11d v souladu s TP 58 – „Směrové sloupky a odrazky zásady používání“.

Technický stav vozovky

BD č. 8: Absence zpevněné krajnice (st. 189,173 – 190,319 km)

Absence zpevněné části komunikace (a zároveň nevyhovující šířka nezpevněné krajnice) (Obrázek 75) je deficit opakující se na většině PK v Jihočeském kraji. Dle normy by šířka zpevněné krajnice měla být 50 cm za vodícím proužkem. Jelikož jsou pruhy v místě NL dostatečně široké, jedná se o střední riziko. Tento liniový deficit je odstraňován pomocí výměny celého tělesa PK. Jelikož šířka jízdních pruhů v této lokalitě činí 3,75 m, je doporučeno snížit šířku dopravních pruhů na 3,5 m a tím rozšířit zpevněnou krajnici na obou stranách PK o 0,25 m.



Obrázek 75: Absence zpevněné krajnice (NL Libějovice)

Shrnutí

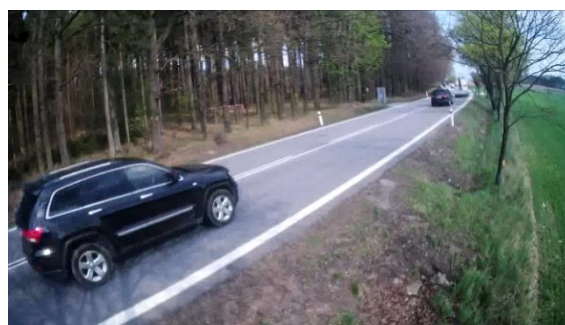
Lokální prohlídkou bylo identifikováno 8 BD. Bezpečnostním deficitem, který je potřeba neprodleně odstranit je BD č. 5, (poškození SDZ, které řidiče upozorňuje na dodržování bezpečné vzdálenosti), tento deficit může mít za následek snížení obezřetnost řidičů. Bezpečnostní deficity, které jsou posouzeny, jako možné faktory vzniku dopravních nehod jsou BD č. 1, č. 4. a č. 8, opatření pro tyto BD budou řešeny v návrhu dopravně-bezpečnostních opatření v NL Libějovice. Ostatní bezpečnostní deficity nebudou v rámci dalšího řešení uvažovány.

9.4 Dopravní konflikty a chování řidičů NL Libějovice

V určeném intervalu byly zaznamenány dva dopravní konflikty. Konflikt 0. stupně nastal při porušení zákazu předjíždění OA ve směru staničení (Obrázek 76). Konflikt 1. stupně nastal při prudkém vjezdu OA do směrového oblouku ve směru staničení a následném prudkém brždění před pomalejším OA (Obrázek 77).



Obrázek 76: Konflikt 0. stupně (NL Libějovice)



Obrázek 77: Konflikt 1. stupně (NL Libějovice)

Nebylo zaznamenáno další agresivní nebo atypické chování řidičů. Řidiči jedoucí ve směru staničení do směrového oblouku vjížděli adekvátní rychlostí. Řidiči jedoucí protisměru staničení se pohybují opatrněji a nižší rychlostí, tato skutečnost může být zapříčiněna předcházejícím železničním přejezdem, kde je nejvyšší povolená rychlost 50 km/h a zároveň mírným stoupáním, v závislosti na těchto skutečnostech a analýze dopravních konfliktů je možné konstatovat, že rizikový je směr po staničení.

9.5 Návrh dopravně-bezpečnostních opatření NL Libějovice

Na základě analýzy dopravních nehod, dopravního průzkumu, pozorování provozu a dopravních konfliktů a lokální prohlídce bylo přistoupeno k návrhu řešení ke zvýšení bezpečnosti v nehodové lokalitě Libějovice. Z vyhodnocení jednotlivých částí analýzy je zřejmé, že důvodem vzniku dopravních nehod je zejména porušení zákazu předjíždění a vedení komunikace, které snižuje soustředění řidičů. Zároveň komunikace není odpouštějící – podél celé sledované lokality se nachází pevné překážky (stromořadí, les).

Jelikož bylo identifikováno, že rizikový je směr po staničení, dopravně-bezpečnostní opatření byly navrhovány pouze v tomto směru.

Aby byl zachován dostatečný rozhled při předjíždění byl zákaz předjíždění předsunut o 180 m, zároveň je na zákaz předjížděno upozorněno pomocí VZD V 9b „Předběžné šipky“ (5x) do VDZ V 2b v provedení 3/1,5/0,125 m dle TP 133. Dále je instalováno SDZ B 21a „Zákaz

předjíždění“ na retroreflexní žlutozelené fluorescenční podkladové tabuli po obou stranách komunikace.

Jelikož je šířka jízdních pruhů v této lokalitě činí 3,75 m, je doporučeno snížit šířku dopravních pruhů na 3,5 m a tím rozšířit zpevněnou krajnici na obou stranách PK o 0,25 m. Toto opatření může vést ke snížení rychlosti projíždějících vozidel, na základě optického zúžení. Opatření je navrženo v úseku od 189,11 km do 190,36 km staničení.

Popsané dopravně-bezpečnostní opatření jsou znázorněna v Příloze 4: Návrh dopravně-bezpečnostních opatření v nehodové lokalitě Libějovice, k vytvoření návrhu byl použit program AutoCAD. V příloze je znázorněn úsek od 189,30 km do 189,70 km staničení, změna šířky vozovky je znázorněna pouze na znázorněné části PK, ale je navržena pro celý úsek od 189,11 km do 190,36 km staničení.

V celém úseku od 189,11 km do 190,36 km staničení je navrženo odstranění zeleně. V případě stromořadí úplně odstranění, v případě lesu odsunutí do minimální vzdálenosti 10 m od vozovky, toto dopravně-bezpečnostní opatření není v příloze zaznamenáno.

Zároveň je správci komunikace I/20 v Jihočeském kraji doporučeno odstranit BD, které jsou uvedeny v 9.3 Lokální prohlídka NL Libějovice.

Náhled návrhu opatření je zobrazen na Obrázku 78.



Obrázek 78: Návrh opatření NL Protivín

10 Nehodová lokalita Pištín

Nehodová lokalita Pištín se nachází v extravilánu na 200,5 km staničení na komunikaci I/20 (E49). Jedná se o rozlehlou čtyřramennou průsečnou křižovatku, hlavní silnicí je I/20, vedlejší komunikace je PK 14546 (severní rameno) napojena na hlavní silnici v úhlu 80° a PK 02226 (jižní rameno) napojena na hlavní silnici v úhlu 30° (Obrázek 79). Křížení leží v přímé a v mírném stoupání ve směru staničení.

Při celostátním sčítání dopravy v roce 2016 byla zjištěna intenzita dopravního proudu 10 466 voz/24h, z toho 8 184 voz/24h osobních a dodávkových vozidel, 2 169 voz/24hod těžkých motorových vozidel a 113 voz/24h jednostopých motorových vozidel [22].



Obrázek 79: Ortofoto NL Pištín [15]

Na hlavní PK je ve směru proti staničení upozorněno na křižovatku pomocí SDZ P 1 „Křižovatka s vedlejší pozemní komunikací“, ve směru staničení chybí jakékoliv SDZ upozorňující na blížící se křižovatku, náznak možného křížení může řidič vyčíst pouze ze směrové tabule SDZ IS 3a a IS 3c (4x), vzdálené 100 m od křižovatky, označující cíle jízdy rovně (České Budějovice 14 km), vlevo (Zliv 3 km, Pištín) a vpravo (Břehov 3 km, Němčice), zobrazena na Obrázku 83. Na hlavním rameni ve směru proti staničení je umístěna směrová tabule SDZ IS 3c (4x) je umístěna na opačném rameni křižovatky ve vzdálenosti 85 m a označuje cíle jízdy vlevo (Břehov 3 km, Němčice) a vpravo (Pištín, Zliv 3 km).

Na vedlejších ramenech křižovatky je přednost vyznačena značkou P 4 „Dej přednost v jízdě!“ (Obrázek 80 a 81). VDZ je viditelné, SDZ je v adekvátním stavu.



Obrázek 80: Vedlejší rameno křižovatky PK 02226 (NL Pištín)



Obrázek 81: Vedlejší rameno křižovatky PK 14546 (NL Pištín)

Zákaz vjezdu traktorů na hlavních ramenech křižovatky v obou směrech je upraven pomocí SDZ B 6 „Zákaz vjezdu traktorů“ (Obrázek 82). Dopravní proudy v křižovatce nejsou usměrněny dopravními stíny.



Obrázek 82: SDZ B 6 „Zákaz vjezdu traktorů“ (NL Pištín)



Obrázek 83: Směrová tabule na západním rameni křižovatky (NL Pištín)

V blízkosti křižovatky se nachází obce Pištín – na PK 02226 se nachází vjezd do obce, v okolí křižovatky se nenachází další důležité cíle.

10.1 Analýza dopravních nehod NL Pištín

V letech 2011 – 2016 bylo identifikováno 10 DN popsaných v Tabulce 12. Již na první pohled je identifikovatelné, že většina z uvedených DN je zaviněna nedaním přednosti v jízdě proti příkazu dopravní značky P 4, tzn. při výjezdu z vedlejší na hlavní komunikaci. Tato skutečnost může být zapříčiněna vedením vedlejší komunikace – neadekvátní úhel křížení a neusměrněním dopravních proudů. Zvláštním případem je DN z 25. 02. 2015, kdy z dat uveřejněných Policií ČR nebylo možné identifikovat druh srážky, jelikož se jedná pouze o jednu

DN z celkového počtu 16 DN, dopravní nehoda nebude uvažována při další analýze. V dalších popsanych charakteristikách vzniklých dopravních nehod jako je čas vzniku DN, stav povrchu vozovky, povětrnostní podmínky a druh vozidla není nic neobvyklého – stav povrchu vozovky je ve většině případů suchý, povětrnostní podmínky jsou nezatížené a čas se u DN liší.

Tabulka 12: Seznam DN NL Pištín [7]

ID	Datum	Čas	Druh srážky	Hlavní příčina	Následky na zdraví	Stav povrchu vozovky	Povětrnostní podmínky	Druh vozidla
1	02. 04. 2011	18:50	z boku	nedání přednosti v jízdě proti příkazu dopravní značky P 4	2x lehké zranění	suchý	nezatížené	OA
2	03. 08. 2011	9:45	boční	vyhýbání bez dostatečné boční vůle	hmotná škoda	suchý	nezatížené	TNA
3	08. 08. 2011	7:00	z boku	nedání přednosti v jízdě proti příkazu dopravní značky P 4	1x lehké zranění	mokrá	nezatížené	OA
4	11. 08. 2011	13:40	z boku	řidič se plně nevěnoval řízení	hmotná škoda	suchý	nezatížené	OA
5	20. 04. 2012	20:40	boční	nedání přednosti v jízdě proti příkazu dopravní značky P 4	2x lehké zranění, 1x těžké zranění	suchý	nezatížené	OA
6	02. 11. 2012	14:35	zezadu	chyba při udání směru jízdy	1x lehké zranění	suchý	nezatížené	OA
7	11. 05. 2013	12:45	z boku	nedání přednosti v jízdě proti příkazu dopravní značky P 4	hmotná škoda	mokrá	děšť	OA
8	17. 12. 2013	15:35	z boku	při předjíždění došlo k ohrožení protijedoucího řidiče	2x lehké zranění	suchý	nezatížené	OA
9	22. 12. 2013	16:30	z boku	nedání přednosti v jízdě proti příkazu dopravní značky P 4	1x lehké zranění	suchý	nezatížené	OA
10	13. 06. 2014	15:35	srážka s pevnou překážkou	nedání přednosti v jízdě proti příkazu dopravní značky P 4	1x lehké zranění	suchý	nezatížené	OA
11	24. 12. 2014	12:10	čelní	nedání přednosti v jízdě proti příkazu dopravní značky P 4	5x lehké zranění	suchý	nezatížené	OA
12	25. 02. 2015	9:25	nelze identifikovat	nedání přednosti v jízdě proti příkazu dopravní značky P 4	1x lehké zranění	suchý	nezatížené	OA
13	23. 02. 2016	13:15	srážka s pevnou překážkou	nepř. rychlosti vlastnostem vozidla a nákladu	hmotná škoda	mokrá	děšť	TNA
14	21. 04. 2016	9:20	zezadu	nepř. rychlosti bočním, nárazovému větru	hmotná škoda	suchý	nezatížené	řidič ujel
15	13. 07. 2016	7:50	boční	nedání přednosti v jízdě proti příkazu dopravní značky P 4	2x lehké zranění	suchý	nezatížené	OA
16	05. 10. 2016	9:15	z boku	nedání přednosti v jízdě proti příkazu dopravní značky P 4	1x lehké zranění	suchý	nezatížené	OA

10.2 Dopravní průzkum NL Pištín

Kamera snímající sledovanou křižovatku byla umístěna na stromě v blízkosti lokality (Obrázek 84 a 85), měření probíhalo ve středu dne 18. 4. 2018 v rozmezí 6:00-10:00 a 14:00-18:00. Teplota se pohybovala kolem 12°C s polojasnou oblohou. Dopravní průzkum nebyl ovlivněn žádnou zvláštní událostí (uzavírky, sportovní akce).

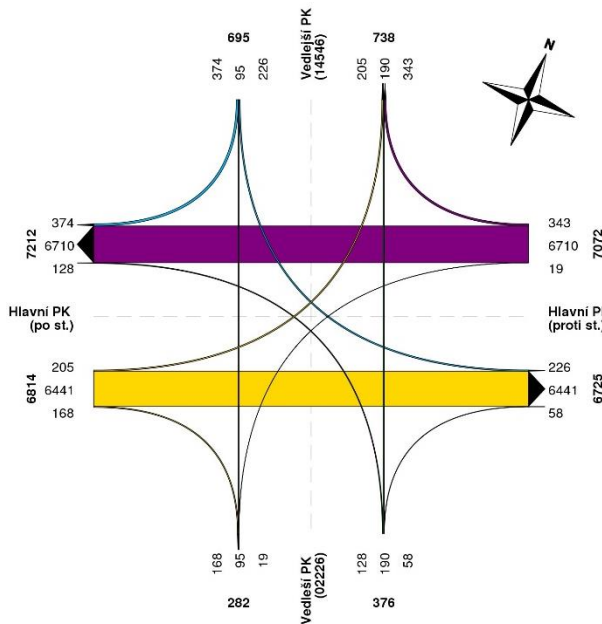


Obrázek 84: Umístění kamery (NL Pištín) [15]

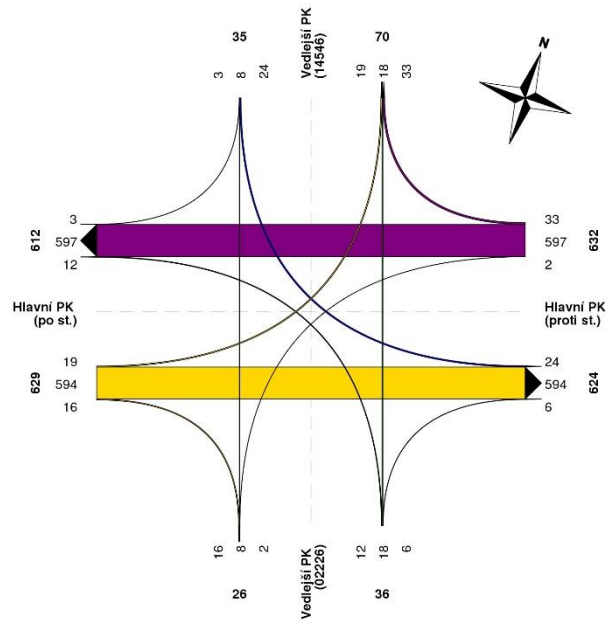


Obrázek 85: Pohled z kamery (NL Pištín)

Dopravním průzkumem byl identifikován počet vozidel pro všechny směry na ramenech křižovatky. Pro další vyhodnocení – určení hodnot RPD, intenzity ve špičkové hodině a realizace zátěžových diagramů pro tyto hodnoty byl použit software Tralys [13]. Podrobnější výstupy jsou umístěny v Příloze 5: Dopravní průzkum v nehodové lokalitě Pištín.



Obrázek 86: Zátěžový diagram – RPD (NL Pištín)



Obrázek 87: Zátěžový diagram – špičková hodina (NL Pištín)

Ze zátěžových diagramů (Obrázek 86 a 87) je očividné, že intenzity na hlavní PK v přímém směru jsou výrazně vyšší než na vedlejších ramenech. V křižovatce na hlavní PK nedochází k rizikovému levému odbočení často.

Jelikož křižovatce předchází proti směru staničení usměrněná křižovatka s komunikací vedoucí do obce Pištín, je intenzita na zkoumané křižovatce levého odbočení z hlavní PK po směru staničení nízká, stejná situace nastává v případě opačného směru, situace je názorně popsána na Obrázku 88.



Obrázek 88: Situace (NL Pištín) [15]

Ke srovnání s výsledky CSD byli použity intenzity celkového počtu vozidel obou výjezdů na hlavních ramenech křižovatky, výsledky měření jsou srovnány v Tabulce 13. Je očividné, že hodnoty RPDÍ zjištěné z dopravního průzkumu a hodnoty CSD se liší. Tato skutečnost může být zapříčiněna:

- změnou intenzit dopravy od roku 2016,
- nepřesností sčítání ze strany CSD (zkoumaná část úseku měří přibližně 9 km),
- nebo ze strany vyhotovitele dopravního průzkumu.

Pro dalšího posuzování nehodové lokality Pištín budou použity hodnoty zjištěny pomocí dopravního průzkumu.

Tabulka 13: Intenzity dopravy (NL Pištín)

	Dopravní průzkum – špičková hodina [voz/h]	Dopravní průzkum – RPDÍ (±9 %) [voz/24h]	CSD 2016 [voz/24h]
Celkem	1236	13 937	10 466

10.3 Lokální prohlídka NL Pištín

Nehodová lokalita Pištín leží v extravilánu, nejvyšší dovolená rychlost je 90 km/h a patří pod správu České Budějovice. Lokální prohlídka probíhala ve středu 18. 4. 2018 v ranních hodinách od 7:00 do 8:00.

V nehodové lokalitě Protivín a v jejím bezprostředním okolí byly identifikované bezpečnostní deficity, ohrožující bezpečný průjezd křižovatkou, v následujících kategoriích:

Pevná překážka

BD č. 1: Stromořadí (st. 200,580 – 200,660 km)



Obrázek 89: Stromořadí (NL Pištín)

Západní rameno křižovatky je lemováno stromořadím (Obrázek 89) ve vzdálenosti 7 metrů od hrany vozovky, PK je po pravé straně ve směru staničení lemovaná stromy nacházejícími se na vnější straně příkopu a také 5 metrů od vozovky. Je doporučeno stromořadí ochránit svodidly nebo odstranit.

BD č. 2: Tuhé čela trubního příčného propustku, ocelové zábradlí (st. 200,676 km)



Obrázek 90: Tuhé čelo trubního příčného propustku I (NL Pištín)

Tuhé čela trubního propustku, nacházející se na hlavním rameni PK po obou stranách ve směru staničení (Obrázek 90 a 91), představují vysokou závažnost rizika. Propustky se nachází tři metry od VDZ V 4, zároveň jsou nevhodně ochráněny ocelovými zábradlími, které jsou ve vzdálenosti dva metry od VDZ V 4, a také představují pevnou překážku. Je doporučeno ochránit propustky a ocelové zábradlí pomocí svodidel v adekvátní délce.



Obrázek 91: Tuhé čelo trubního příčného propustku II (NL Pištín)

BD č. 3: Betonový sloupek (st. 200,733 km)



Obrázek 92: Betonový sloupek (NL Pištín)

Betonový sloupek nacházející se na vedlejším rameni PK (Obrázek 92) představuje pevnou překážku se střední závažností rizika, jelikož se nachází pouze jeden metr od vozovky na vedlejším rameni křižovatky. V rámci křižovatkových pohybů řidičů jedoucích po hlavní komunikaci hrozí náraz v důsledku úhybného manévru. Je doporučeno odstranění betonového sloupku.

Křižovatka

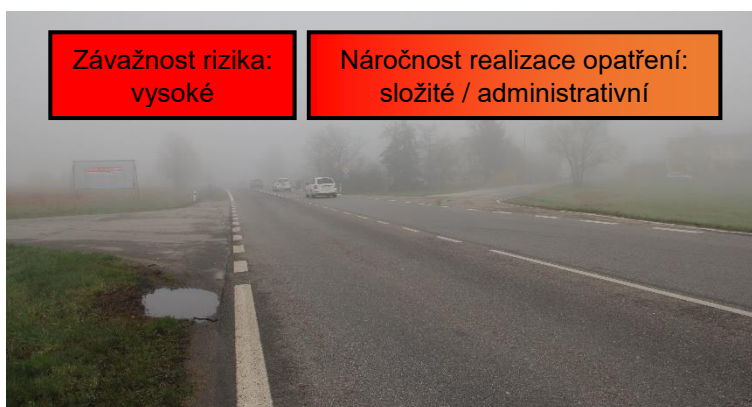
BD č. 4: Absence SDZ P1 (st. 200,733 km)

Absence SDZ P 1 „Křižovatka s vedlejší podzemní komunikací“ před křižovatkou ve směru staničení (Obrázek 93). Je doporučeno instalovat SDZ P1 v adekvátní vzdálenosti před křižovatkou TP 65 - „Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích“.



Obrázek 93: Absence SDZ P1 (NL Pištín)

BD č. 5: Rozlehlá křižovatka, neadekvátní usměrnění dopravy a neadekvátní úhel křížení (st. 200,733 km)



Obrázek 94: Rozlehlá křižovatka (NL Pištín)

Vzhledem k rozlehlosti (Obrázek 94) a absenci jakýkoliv usměrňovacích prvků (dopravní stíny, ostrůvky) v oblasti křižovatky, která má neadekvátní úhel křížení 30°, může docházet k nesprávným pohybům křižujících se vozidel v prostoru křižovatky – především levé odbočení

na hlavní i vedlejší PK, které zvyšují vznik dopravní nehody a dochází zde k dopravním konfliktům.

Nejvhodnější, ale administrativně a finančně náročným řešením je realizace nakolmení vedlejších ramen na hlavní PK, včetně změny dopravního značení dle ČSN 73 6102 ed 2. Administrativně náročné řešení je usměrnění dopravních proudů pomocí dopravních stínů.

BD č. 6: Opotřebované a nevhodné VDZ V 4 na vedlejším rameni křižovatky (st. 200,733 km)



Obrázek 95: Opotřebované VDZ (NL Protivín)

Je doporučeno obnovení VDZ V4 "Vodící čára" na vedlejším ramenu křižovatky (Obrázek 95) v souladu s TP 133 – „Zásady pro vodorovné dopravní značení“.

BD č. 7: Absence VDZ V 4 na vedlejším rameni křižovatky (st. 200,733 km)



Obrázek 96: Absence VDZ (NL Pištín)

Je doporučeno doplnit chybějící VDZ V 4 „Vodící čára" na vedlejším ramenu křižovatky (Obrázek 96) v souladu s TP 133 – „Zásady pro vodorovné dopravní značení“.

Technický stav vozovky

BD č. 8: Mozaikové trhliny na vedlejším rameni křižovatky (200,733 km)

Popraskaný povrch vozovky (Obrázek 97) představuje riziko při vyšších rychlostech a při námraze, kdy se vozidlo dostává do smyku, kvůli nekvalitnímu povrchu. Je doporučena rekonstrukce povrchu vyfrézováním obrusné vrstvy krytu vozovky a položení nového povrchu.



Obrázek 97: Mozaikové trhliny (NL Pištín)

Reklamní zařízení

BD č. 9: Reklamní zařízení na deformovatelné konstrukci (st. 200,702 km)

Reklamní zařízení (Obrázek 98) v blízkosti křižovatky (7 m) brání rozhledu a snižuje pozornost řidiče. Jelikož se reklamní zařízení nachází v ochranném pásmu je povinnost, dle zákona č. 13/1997 sb. o pozemních komunikacích, toto reklamní zařízení odstranit.



Obrázek 98: Reklamní zařízení (NL Pištín)

Technický stav vozovky

BD č. 10: Absence zpevněné krajnice (st. 200,752 km)

Absence zpevněné krajnice (Obrázek 99) a zároveň nevyhovující šířka nezpevněné krajnice na hlavních ramenech křižovatky, je deficit opakující se na většině PK v Jihočeském kraji (na mezikřižovatkových úsecích, ale i na křižovatkách).



Obrázek 99: Absence zpevněné krajnice (NL Pištín)

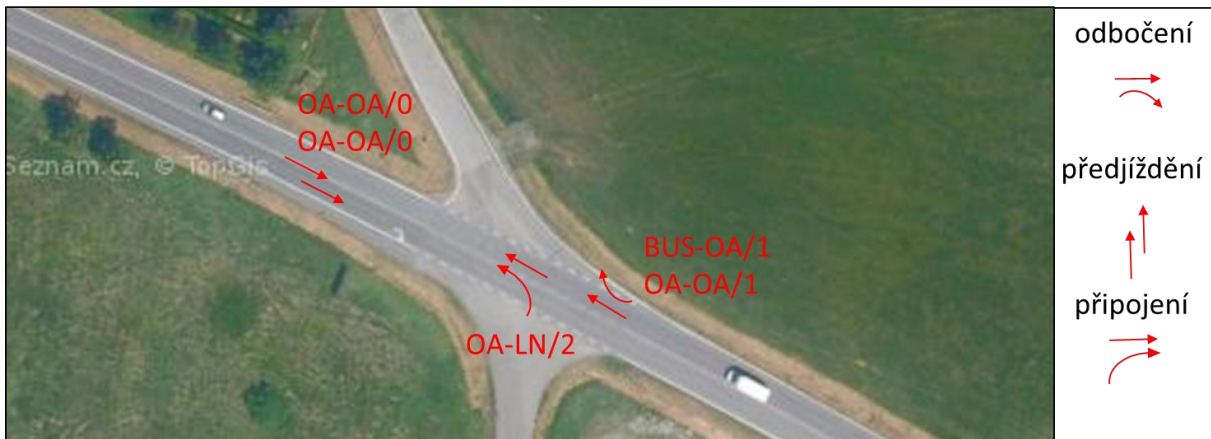
Dle normy by šířka zpevněné krajnice měla být 50 cm za vodícím proužkem. Jelikož jsou jízdní pruhy v místě NL dostatečně široké, jedná se o pouze střední riziko. Tento liniový deficit je složitý při realizaci opatření, jedná se o výměnu celého tělesa PK.

Shrnutí

Lokální prohlídkou bylo identifikováno 10 BD. Bezpečnostním deficitem, který je potřeba neprodleně odstranit je BD č. 4 a č. 5. V případě BD č. 4 se jedná o absenci dopravního značení, upozorňujícího na blížící se křižovatku. Tento deficit může být důležitým faktorem vzniku dopravních nehod. V případě BD č. 5 se jedná o neusměrnění křižovatky, které může mít za následky neadekvátní chování řidičů ve křižovatce a následné dopravní konflikty.

Jelikož náročnost opatření je administrativní až složitá, je doporučeno pokračovat s administrativním řešením, za účelem zvýšení pravděpodobnosti realizace opatření. Je doporučeno řešit BD č. 4 a BD č. 5 společně s BD č. 6 a 7. Ostatní bezpečnostní deficity nebudou v rámci dalšího řešení uvažovány.

10.4 Dopravní konflikty a chování řidičů NL Pištín



Obrázek 100: Dopravní konflikty (NL Pištín) [15]

Na čtyřramenné průsečné křižovatce bylo v době sledování identifikováno pět konfliktů vyznačených na Obrázku 100.

Konflikt 1. stupně, který se opakoval dvakrát, při odbočování vozidel (v jednom případě BUS, podruhé OA) odbočujících z hlavní (proti směru staničení) na vedlejší PK, osobními automobily, kteří pokračují v přímém směru, musely snížit svou rychlost, aby udržely dostatečný odstup. Příklad uvedeného konfliktu je zaznamenán na Obrázku 101.

Konfliktem 0. stupně je předjíždění osobních automobilů, který se opakoval dvakrát na západním ramenu hlavní PK (Obrázek 102). Tento konflikt může být zapříčiněn absencí SDZ P1 označující blížící se křižovatku.



Obrázek 101: Předjíždění 1 (NL Pištín)



Obrázek 102: Předjíždění 2 (NL Pištín)

Ke konfliktu 2. stupně mezi osobními automobily došlo v důsledku nedání přednosti řidiče vyjíždějícího z vedlejší PK vlevo, řidiči jedoucího po hlavní PK ve směru staničení. Důsledkem bylo, že řidič jedoucí v přímém směru vjel do protisměru (Obrázek 103).



Obrázek 103: Konflikt 2. stupně (NL Pištín)



Obrázek 104: Odbočení vpravo z hlavní PK 2 (NL Pištín)

Během sledování dopravních konfliktů bylo sledováno i chování řidičů. Vozidla křižovatkou projížděla přiměřenou rychlostí, v oblasti křižovatky nevznikaly kongesce. Z důvodu rozlehlosti křižovatky bylo rozpoznáno, že řidiči, kteří přijíždění z vedlejších PK neví, kde správně zastavit, aby měli dostatečný rozhled. Zároveň bylo vyzorováno nežádoucí pojiždění zpevněné krajnice vozidly, které odbočují z hlavní PK ve směru staničení vpravo (Obrázek 104).

Z vyzorovaného chování řidičů je zřejmé, že konflikty a nežádoucí chování řidičů vzniká nesprávnými pohyby ve křižovatce z důvodu její rozlehlosti a absence jakéhokoliv usměrnění.

10.5 Návrh dopravně-bezpečnostních opatření NL Pištín

Na základě analýzy dopravních nehod, dopravního průzkumu, pozorování provozu a dopravních konfliktů a lokální prohlídce bylo přistoupeno k návrhu ke zvýšení bezpečnosti v nehodové lokalitě Pištín. Z vyhodnocení jednotlivých částí analýzy je zřejmé, že důvodem vzniku dopravních konfliktů případně dopravních nehod je rozlehlost křižovatky, kdy je evidována absence jakéhokoliv usměrnění dopravních proudů. Dalším faktorem ovlivňující bezpečnost v této lokalitě je absence dopravního značení označujícího nadcházející křižovatkou na hlavní PK ve směru staničení.

Jak již bylo zmíněno, je doporučeno navrhnout řešení, které je možno realizovat, proto přistupujeme k finančně a administrativně méně náročnému řešení.

Na základě výše uvedených podmínek, je zachováno uspořádání křižovatky, dále se jedná o úrovnovou průsečnou křižovatkou. Prioritou je, aby pro vozidla na vedlejší PK bylo zřejmé, zda se nacházejí na hlavní či vedlejší pozemní komunikaci a adekvátní označení křižovatky na hlavních ramenech.

Je navržena instalace SDZ P 1 „Křižovatka s vedlejší pozemní komunikací“ na hlavním rameni křižovatky ve směru staničení ve vzdálenosti 180 m před křižovatkou.

Jelikož nejsou zřízeny odbočovací pruhy, je navrženo snížení rychlosti na hlavní PK z 90 km/h na 70 km/h instalací SDZ B 20 a „Nejvyšší dovolená rychlost 70 “ 300 m před křížením v obou směrech.

Zároveň usměrnění křižovatky pomocí dopravního stínu - realizace VDZ 13a „Šikmé rovnoběžné čáry“ na vedlejších ramenech křižovatky. Dopravní stín je navržen tak, aby řidiči na vedlejší komunikaci měli náležitý rozhled a zároveň, aby vlečné křivky TNA byly pro pohyby v křižovatce dostačující, tato skutečnost byla ověřena pomocí programu AutoTURN.

Dalším opatřením je umístění retroreflexní žlutozelené fluorescenční podkladové tabuli pod SDZ P 4 „Dej přednost v jízdě!“ a realizace VDZ V 6a „Příčná čára souvislá se symbolem Dej přednost v jízdě!“ v místě, odkud má řidič náležitý rozhled do křižovatky místo SDZ P 4 „Dej přednost v jízdě!“, které řidiče na vedlejších ramenech upozorní na uspořádání dopravy ve křižovatce.

Současně je doporučeno doplnit chybějící VDZ V 4 "Vodící čára" v souladu s TP 133 – „Zásady pro vodorovné dopravní značení“ a obnovit VDZ V 2b "Podélná čára přerušovaná" a V4 "Vodící čára" na hlavní i vedlejší PK.

Popsané dopravně-bezpečnostní opatření jsou znázorněna v Příloze 6: Návrh dopravně-bezpečnostních opatření v nehodové lokalitě Pištín, k vytvoření návrhu byl použit program AutoCAD.

Zároveň je správci komunikace I/20 v Jihočeském kraji doporučeno odstranit BD, které jsou uvedeny v 10.3 Lokální prohlídka NL Pištín. Náhled návrhu opatření je zobrazen na Obrázku 105.



Obrázek 105: Návrh opatření NL Pištín

11 Závěr

Záměrem této diplomové práce bylo správně identifikovat nehodové lokality, které se nacházejí na pozemní komunikaci I/20 v Jihočeském kraji. Nalézt skutečnou příčinu dopravních nehod, dále navrhnout dopravně-bezpečnostní opatření zvyšující bezpečnost v daných lokalitách. Která jsou v praxi jak finančně, tak i administrativně proveditelná správcem komunikace.

Byla vypracována charakteristika současného stavu tří vybraných nehodových lokalit. Byly vypracovány dopravní průzkumy. Dále v rámci bezpečnosti provozu byly pomocí lokální prohlídky popsány bezpečnostní deficity, jimž byla přidělena závažnost a doporučená nápravná opatření. Zároveň bylo sledováno a zaznamenáno chování řidičů a možné dopravní konflikty. Výsledkem výše popsaného je dostatečný podklad k návrhu dopravně-bezpečnostních opatření, snižující nehodovost v popsáných lokalitách.

Nehodová lokalita Protivín byla vybrána z důvodu nejvyšší celospolečenské ztráty důsledkem dopravních nehod. Jedná se o čtyřramennou křižovatku s vysokou intenzitou v hlavních směrech, ale i se silným odbočením do blízké obce Protivín. Bylo rozpoznáno, že příčinou dopravních nehod je neusměrnění dopravních proudů na vedlejších ramenech křižovatky. Hlavním úkolem bylo navrhnout bezpečnostní opatření především pro vozidla, vyjíždějících z vedlejších ramen křižovatky.

Bylo navrženo usměrnění dopravních proudů na vedlejších ramenech křižovatky, které je kapacitně dostačující pro všechny účastníky provozu. Zároveň byla popsána nápravná opatření všech identifikovaných bezpečnostních deficitů v blízkosti této lokality.

Druhá nehodová lokalita Libějovice byla vybrána z důvodu vysoké celospolečenské ztráty důsledkem dopravních nehod. Jedná se o přímý mezikřižovatkový úsek, ležící v mírném směrovém oblouku.

V rámci dodržení rozhledu při předjíždění bylo předsunuto zakázání předjíždění. Zároveň bylo navrženo zúžení jízdních pruhů, které může vést ke snížení rychlosti projíždějících automobilů a zvýšení obezřetnosti řidičů. V neposlední řadě, byla popsána nápravná opatření všech identifikovaných bezpečnostních deficitů v blízkosti této lokality.

Poslední vybraná lokalita Pištín byla vybrána z důvodu nejvyššího počtu dopravních nehod. Jedná se o čtyřramennou křižovatku s vysokou intenzitou v hlavních směrech. Bylo identifikováno, že příčinou dopravních nehod je neusměrnění dopravních proudů na vedlejších ramenech křižovatky a absence označení křižovatky. Hlavním úkolem bylo navrhnout

bezpečnostní opatření především pro vozidla vyjíždějících z vedlejších ramen křižovatky a zároveň adekvátně upozornit řidiče na blížící se křižovatku na hlavní pozemní komunikaci. Bylo navrženo usměrnění dopravních proudů na vedlejších ramenech křižovatky. Taktéž bylo navrženo adekvátní označení blížící se křižovatky pro řidiče na hlavním ramenu křižovatky. V neposlední řadě byla popsána nápravná opatření všech identifikovaných bezpečnostních deficitů v blízkosti této lokality.

K návrhu dopravně-bezpečnostních opatření bylo přistoupeno tak, aby navrhovaná opatření byla v praxi jak finančně, tak i administrativně proveditelná správcem komunikace. Z tohoto důvodu pevně věřím, že návrhy uvedené v této diplomové práci poslouží jako podklad pro budoucí zvýšení bezpečnosti dopravy ve vybraných nehodových lokalitách.

12 Použité zdroje

- [1] Zákon č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu), § 47, [Online]. Praha: 2000. Přístupné z: <http://www.zakonycr.cz/seznamy/361-2000-Sb-zakon-o-provozu-na-pozemnich-komunikacich-a-o-zmenach-nekterych-zakonu.html> [Přístup získán 10. 9. 2018].
- [2] Policejní prezidium ČR, Ředitelství dopravní policie, „ročenka nehodovosti“, [Online]. Přístupné z: <http://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx?q=Y2hudW09Mg%3d%3d> [Přístup získán 1. 10. 2018].
- [3] Počet registrovaných aut v Česku poprvé překonal pět miliónů, [Online]. Přístupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/ekonomika/1562786-pocet-registrovanych-aut-v-cesku-poprve-prekonal-pet-milionu> [Přístup získán 1. 10. 2018].
- [4] European Parliament resolution of 14 November 2017 on saving lives: boosting car safety in the EU, [Online]. Přístupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52017IP0423&from=EN> [Přístup získán 20. 10. 2018].
- [5] Metodika provádění bezpečnostní inspekce pozemních komunikací – CDV.v.v.i., 2013.
- [6] CEBASS – Centrální evidence bezpečnostních analýz silniční sítě, [Online]. Přístupné z: <https://cebass.fd.cvut.cz/>. [Přístup získán 16. 4. 2018].
- [7] KOCOUREK, J.: Posuzování závažnosti dopravních konfliktů a rizik při provádění bezpečnostních inspekcí PK, Habilitační práce, Praha, ČVUT v Praze Fakulta dopravní, 2010.
- [8] Jednotná dopravní vektorová mapa, [Online]. Přístupné z: <http://maps.jdvm.cz/cdv2/apps/nehodyvmape/Search.aspx> [Přístup získán 15. 9. 2018].
- [9] The History of GIS. Courthousedirect, [Online]. Přístupné z: <http://my.courthousedirect.com/blog/bid/381337/The-History-of-GIS>. [Přístup získán 1. 10. 2018].
- [10] Za dopravní nehody jsme v roce 2014 zaplatili přes 55 miliard Kč, tisková zpráva, [Online]. Přístupné z: <https://www.czrso.cz/clanek/za-dopravni-nehody-jsme-v-roce-2014-zaplatili-pres-55-miliard-kc/?id=1653>. [Přístup získán 12. 5. 2017].

- [11] Ekonomická stránka dopravních nehod, [Online]. Přístupné z: <http://www.dopravniinzenyrstvi.cz/clanky/ekonomicka-stranka-dopravnich-nehod/>. [Přístup získán 1. 10. 2018].
- [12] BARTOŠ, Luděk; MARTOLOS Jan. Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích: TP 189. 2. vydání. Plzeň: EDIP, (2012).
- [13] Tralys.cz, [Online]. Přístupné z: <http://www.tralys.cz/> [Přístup získán 18. 10. 2018].
- [14] KOCOUREK, J.: Metodika sledování dopravních konfliktů. Praha, ČVUT v Praze Fakulta dopravní, (2011).
- [15] Mapy.cz, [Online]. Přístupné z: <http://www.mapy.cz/> [Přístup získán 20. 8. 2018].
- [16] Ředitelství silnic a dálnic ČR, „Náhledy map silniční a dálniční sítě ČR po krajích“, [Online]. Přístupné z: <https://www.rsd.cz/wps/portal/web/Silnice-a-dalnice/mapy>. [Přístup získán 1. 11. 2018].
- [17] Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů. In: ÚZ Úplné Znění. Nakladatelství Sagit, 2015, číslo 1106
- [18] Zákon o pozemních komunikacích – Součásti a příslušenství – Předpis č. 13/1997 Sb.
- [19] <https://www.fce.vutbr.cz/PKO/novak.m/bm03/prednasky/05.pdf>
- [20] PETRÁČKOVÁ, Věra; KRAUS, Jiří, a kol. Akademický slovník cizích slov A-Ž. Praha: Academia, 2000. 834 s. ISBN 80-200-0607-9.
- [21] Policejní prezidium ČR, Ředitelství dopravní policie, „ročenka nehodovosti“, [Online]. Přístupné z: <http://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx>. [Přístup získán 1. 10. 2018].
- [22] Celostátní sčítání dopravy 2016. Ředitelství silnic a dálnic ČR, [Online]. Přístupné z: <http://scitani2016.rsd.cz/pages/map/default.aspx>. [Přístup získán 1. 10. 2018].

13 Seznam obrázků

Obrázek 1: Dopravní aplikace CEBASS [6]	12
Obrázek 2: Vedení komunikace I/20 v jihočeském kraji [16]	18
Obrázek 3: Strom (staničení 140,373 km)	20
Obrázek 4: Tuhé čelo trubního propustku pod – sjezdem / samostatným sjezdem (staničení 153,913 km).....	20
Obrázek 5: Krátký výškový náběh svodidel a nevhodný typ zádržného zařízení (staničení 140,735 km).....	20
Obrázek 6: Neadekvátně realizovaný přechod mezi různými druhy svodidel (staničení 155,485 km).....	20
Obrázek 7: Rozlehlá křižovatka, neadekvátní usměrnění dopravy a absence nebo opotřebované VDZ (staničení 174,076 km).....	21
Obrázek 8: Neadekvátní umístění SDZ (staničení 153,365 km)	21
Obrázek 9: Neadekvátní stav SDZ a VDZ – absence SDZ B 21a a VDZ V 9b.....	21
Obrázek 10: Absence nebo opotřebované VDZ (staničení 133,538 km).....	21
Obrázek 11: Neadekvátní provedení, resp. Umístění VDZ (staničení 176,862 km)	22
Obrázek 12: Absence VDZ V 2b v místě sjezdu (staničení 210,174 km)	22
Obrázek 13: Nevhodné provedení VDZ V 18 (staničení 132,282 km).....	22
Obrázek 14: Neadekvátní rozhledové poměry v místě železničního přejezdu (staničení 132,511 km).....	22
Obrázek 15: Absence VDZ V 11a, V 12a. Záliv autobusové zastávky zasahuje do prostoru křižovatky. Neadekvátní délka vyřazovacího úseku (staničení 188,095 km) ...	23
Obrázek 16: Absence nebo opotřebované VDZ, neadekvátní podmínky pro pěší: krátká / neadekvátně provedená nástupní hrana a absence návaznosti na pěší infrastrukturu (staničení 143,596 km).....	23
Obrázek 17: Absence osvětlení, prvků pro OOSPO, SDZ nebo dopravního zařízení, nedostatečná návaznost na chodník, dlouhý nedělený přechod pro chodce (staničení 138,510 km)	24
Obrázek 18: Neadekvátní provedení VDZ, absence prvků pro OOSPO, absence osvětlení (staničení 205,911 km)	24
Obrázek 19: Neexistující chodník (staničení 142,085 km)	24
Obrázek 20: Chodník vůči vozovce v neadekvátní výškové poloze (nedostatečně vyvýšený), neadekvátně realizované místo pro přecházení (např. Poloha, provedení), chybějící místo pro přecházení (staničení 138,306 km)	24
Obrázek 21: Absence zpevněné krajnice (staničení 128,536 km)	25

Obrázek 22: Mozaikové trhliny (staničení 165,112 km)	25
Obrázek 23: Nenormový svah zemního tělesa (příliš příkrý) (staničení 157,485 km).....	25
Obrázek 24: Žádná změna (úprava) charakteru komunikace (absence zklidňujícího opatření) I (staničení 144,888 km)	26
Obrázek 25: Žádná změna (úprava) charakteru komunikace (absence zklidňujícího opatření) II (staničení 206,150 km)	26
Obrázek 26: Charakter komunikace a okolí umožňuje předjíždění vozidel, při zachování adekvátní úrovně bezpečnosti silničního provozu / (staničení 192,707 km)	26
Obrázek 27: Charakter komunikace a okolí umožňuje předjíždění vozidel, při zachování adekvátní úrovně bezpečnosti silničního provozu II (staničení 191,989 km)	26
Obrázek 28: Reklamní zařízení (rušivý efekt na účastníky silničního provozu) (staničení 201,777 km).....	27
Obrázek 29: Totem čerpací stanice pohonných hmot (staničení 177,539 km).....	27
Obrázek 30: Sakrální objekt	27
Obrázek 31: Strom	28
Obrázek 32: Betonový sloupek.....	28
Obrázek 33: Reklamní zařízení na nedeformovatelné konstrukci	29
Obrázek 34: Dopravní značení na nedeformovatelné konstrukci.....	29
Obrázek 35: Identifikované NL na komunikaci I/20 [16].....	32
Obrázek 36: Ortofoto NL Protivín [15]	35
Obrázek 37: Vedlejší rameno křižovatky (Zámecká) (NL Protivín).....	36
Obrázek 38: Vedlejší rameno křižovatky (NL Protivín).....	36
Obrázek 39: Pohled na křižovatku (NL Protivín)	36
Obrázek 40: Hlavní rameno křižovatky (NL Protivín)	36
Obrázek 41: Umístění kamery (NL Protivín) [15]	38
Obrázek 42: Pohled z kamery (NL Protivín)	38
Obrázek 43: Zátěžový diagram – RPDl (NL Protivín)	38
Obrázek 44: Zátěžový diagram – špičková hodina (NL Protivín)	38
Obrázek 45: Situace (NL Protivín) [15].....	39
Obrázek 46: Tuhé čelo trubního příčného propustku (NL Protivín)	40
Obrázek 47: Sloup el. vedení (NL Protivín)	41
Obrázek 48: Neopodstatněně umístěné svodidlo (NL Protivín)	41
Obrázek 49: Rozlehlá křižovatka (NL Protivín)	42
Obrázek 50: Opatřované VDZ (NL Protivín)	43
Obrázek 51: Absence VDZ (NL Protivín).....	43
Obrázek 52: Mozaikové trhliny (NL Protivín)	44
Obrázek 53: Dopravní konflikty (NL Protivín) [15].....	44

Obrázek 54: Konflikt 1. stupně (NL Protivín).....	45
Obrázek 55: Konflikt 2. stupně (NL Protivín).....	45
Obrázek 56: Odbočení vlevo z hlavní PK 1 (NL Protivín)	45
Obrázek 57: Odbočení vlevo z hlavní PK 2 (NL Protivín)	45
Obrázek 58: Odbočení vlevo z vedlejší PK I (NL Protivín).....	46
Obrázek 59: Odbočení vlevo z vedlejší PK II (NL Protivín).....	46
Obrázek 60: Ortofoto NL Libějovice [15].....	48
Obrázek 61: Pohled na směrový oblouk (NL Libějovice)	49
Obrázek 62: Poškozené SDZ A 22 „Jiné nebezpečí“ (NL Libějovice)	49
Obrázek 63: SDZ A 30 a SDZ A 31a (NL Libějovice).....	49
Obrázek 64: SDZ IP 11a a SDZ E 7b (NL Libějovice).....	49
Obrázek 65: Umístění kamery (NL Libějovice) [15]	51
Obrázek 66: Pohled z kamery (NL Libějovice).....	51
Obrázek 67: Stromy a les (NL Libějovice)	53
Obrázek 68: Tuhé čelo trubního propustku pod sjezdem (NL Libějovice)	53
Obrázek 69: Tuhé čelo trubního propustku pod sjezdem (NL Libějovice)	53
Obrázek 70: Absence SDZ B 21a a VDZ V 9b (NL Libějovice).....	54
Obrázek 71: Poškozené SDZ A22 (NL Libějovice)	54
Obrázek 72: Neadekvátně provedení SDZ A 30 a A 31a (NL Libějovice)	55
Obrázek 73: Neadekvátní provedení dopravního zařízení (NL Libějovice)	55
Obrázek 74: Absence zpevněné krajnice (NL Libějovice).....	56
Obrázek 75: Konflikt 0. stupně (NL Libějovice).....	57
Obrázek 76: Konflikt 1. stupně (NL Libějovice).....	57
Obrázek 77: Ortofoto NL Pištín [15].....	59
Obrázek 78: Vedlejší rameno křižovatky PK 02226 (NL Pištín)	60
Obrázek 79: Vedlejší rameno křižovatky PK 14546 (NL Pištín)	60
Obrázek 80: SDZ B 6 „Zákaz vjezdu traktorů (NL Pištín).....	60
Obrázek 81: Směrová tabule na západním rameni křižovatky (NL Pištín)	60
Obrázek 82: Umístění kamery (NL Pištín) [15]	62
Obrázek 83: Pohled z kamery (NL Pištín).....	62
Obrázek 84: Zátěžový diagram – RPDl (NL Pištín)	62
Obrázek 85: Zátěžový diagram – špičková hodina (NL Pištín).....	62
Obrázek 86: Situace (NL Pištín) [15]	63
Obrázek 87: Stromořadí (NL Pištín)	64
Obrázek 88: Tuhé čelo trubního příčného propustku I (NL Pištín)	64
Obrázek 89: Tuhé čelo trubního příčného propustku II (NL Pištín)	65
Obrázek 90: Betonový sloupek (NL Pištín).....	65

Obrázek 91: Absence SDZ P1 (NL Pištín).....	66
Obrázek 92: Rozlehlá křižovatka (NL Pištín)	66
Obrázek 93: Opotřebované VDZ (NL Protivín)	67
Obrázek 94: Absence VDZ (NL Pištín)	67
Obrázek 95: Mozaikové trhliny (NL Pištín).....	68
Obrázek 96: Reklamní zařízení (NL Pištín)	68
Obrázek 97: Absence zpevněné krajnice (NL Pištín).....	69
Obrázek 98: Dopravní konflikty (NL Pištín) [15]	70
Obrázek 99: Předjíždění 1 (NL Pištín)	70
Obrázek 100: Předjíždění 2 (NL Pištín)	70
Obrázek 101: Konflikt 2. stupně (NL Pištín).....	71
Obrázek 102: Odbočení vpravo z hlavní PK 2 (NL Pištín)	71

14 Seznam grafů

Graf 1: Počet DN v letech 2000–2017 [2]	8
Graf 2: Následky dopravních nehod v letech 2000–2017 [2].....	9
Graf 3: Počet dopravních nehod v letech 2011 - 2016 na komunikaci I/20 [21].....	30
Graf 4: Následky dopravních nehod na komunikaci I/20 v letech 2011 – 2016 [21]	31
Graf 5: Hlavní příčiny DN na komunikaci I/20 v letech 2011 – 2016 [21].....	31

15 Seznam tabulek

Tabulka 1: Závažnost BD a jejich charakteristika [5].....	13
Tabulka 2: Náročnosti realizace návrhu opatření [7].....	13
Tabulka 3: Výše ztrát z dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích za rok 2014 [10]	14
Tabulka 4: Druhy vozidel [12].....	15
Tabulka 5: Popis stupňů závažnosti dopravních konfliktů [14].....	17
Tabulka 6: Bezpečnostní deficity na komunikaci I/20 [6].....	19
Tabulka 7: Identifikované NL na komunikaci I/20 [7].....	33
Tabulka 8: Seznam DN (NL Protivín) [7].....	37
Tabulka 9: Intenzity dopravy (NL Protivín).....	39
Tabulka 10: Seznam DN NL Libějovice [7].....	50
Tabulka 11: Intenzity dopravy (NL Libějovice).....	51
Tabulka 12: Seznam DN NL Pištín [7].....	61
Tabulka 13: Intenzity dopravy (NL Pištín).....	63

16 Použitý software

Microsoft office 2016

QGIS

TRALYS – transport analysis

Autocad 2016

Autoturn 2013

Microsoft office 2016

17 Seznam příloh

Příloha 1: Dopravní průzkum v nehodové lokalitě Protivín.

Příloha 2: Návrh dopravně-bezpečnostních opatření v nehodové lokalitě Protivín 1:500

Příloha 3: Dopravní průzkum v nehodové lokalitě Libějovice.

Příloha 4: Návrh dopravně-bezpečnostních opatření v nehodové lokalitě Libějovice 1:500

Příloha 5: Dopravní průzkum v nehodové lokalitě Pištín

Příloha 6: Návrh dopravně-bezpečnostních opatření v nehodové lokalitě Pištín 1:500