



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA DOPRAVNÍ**

Jana Zachariášová

**POROVNÁNÍ PASIVNÍ BEZPEČNOSTI SILNIC I. TŘÍDY
V JIHOČESKÉM A ÚSTECKÉM KRAJI**

**COMPARISON OF PASSIVE ROAD SAFETY IN SOUTH
BOHEMIAN AND USTI REGIONS**

Bakalářská práce

2018



K622 Ústav soudního znalectví v dopravě

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

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Jana Zachariášová

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

B 3710 – DOS – Dopravní systémy a technika

Název tématu (česky): **Porovnání pasivní bezpečnosti silnic I. třídy
v Jihočeském a Ústeckém kraji**

Název tématu (anglicky): Comparison of Passive Road Safety in South Bohemian
and Usti Regions

Zásady pro vypracování

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

- Analýza metodiky stanovení ekonomické ztráty vyplývající z nehodovosti
- Identifikace nehodových událostí vzniklých v důsledků nárazu vozidla do pevné překážky v okolí silnic I.třídy v Jihočeském a Ústeckém kraji.
- Zjištění vzniklé celospolečenské ztráty vyplývající z nehod s pevnou překážkou evidovaných na silnicích I. třídy v Jihočeském a Ústeckém kraji.
- Definování nejrizikovějších úseků dle vzniklé celospolečenské ztráty u nehod s pevnou překážkou na silnicích I. třídy v Jihočeském a Ústeckém kraji.



- Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucího práce
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 35 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: ŠACHL. J, ŠACHL. J (ml), SCHMIDT. D, MIČUNEK T., FRYDRÝN M.: Analýza nehod v silničním provozu. Praha 2010
Metodika výpočtu ztrát z dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích, CDV, v.v.i., Brno, 2013.

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

Datum zadání bakalářské práce: **20. září 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 bakalářské práce: **27. srpna 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.
vedoucí
Ústavu soudního znalectví v dopravě

.....
prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek, dr. h. c.
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.

.....
Jana Zachariášová
jméno a podpis studenta

V Praze dne.....20. září 2017

Prohlášení

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

Nemám závažný důvod proti užívání 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).

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

V Havlíčkově Brodě dne:

Abstrakt

Předmětem bakalářské práce je vyhodnocení a porovnání pasivní bezpečnosti silnic I. třídy v Jihočeském a Ústeckém kraji. V práci se zabývám dopravními nehodami, u kterých došlo ke střetu s pevnou překážkou, práce dále obsahuje popis metodiky výpočtu ztrát z dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích.

Cílem práce je poukázat na rizikovost pevných překážek v silničním provozu, a to pomocí ekonomického dopadu takto vzniklých dopravních nehod na státní rozpočet ČR.

Klíčová slova

Dopravní nehoda, pasivní bezpečnost silnic, celospolečenská ztráta, dopravně bezpečnostní deficit, Jihočeský kraj, Ústecký kraj,

Abstract

The subject of the bachelor thesis is the evaluation and comparison of the passive safety of 1st class roads in the South Bohemian and Usti Region. In the work I deal with traffic accidents, which have been encountered with a fixed obstacle, the work also contains a description of the methodology of calculating the losses from traffic accidents on the roads.

The aim of the thesis is to point out the risk of solid obstacles in the road traffic, by means of the economic impact of traffic accidents thus created on the state budget of the Czech Republic.

Keywords

Traffic accident, passive road safety, society loss, traffic safety deficit, South Bohemians, Usti Regions,

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu mé práce panu Ing. Bc. Karlovi Kociánovi za cenné rady, pomoc a trpělivost při zpracování mé bakalářské práce. V neposlední řadě patří poděkování také rodině a přátelům za jejich podporu a zázemí během celého studia.

Obsah

1. ÚVOD	7
2. ZPŮSOBY STANOVENÍ CELOPOLEČENSKÝCH ZTRÁT.....	8
3. ROZČLENĚNÍ A OCENĚNÍ NÁKLADŮ A ZTRÁT	12
3.1 PŘÍMÉ NÁKLADY.....	13
3.1.1. Náklady na zdravotní péči	13
3.1.1.1. Náklady na rychlou zdravotnickou pomoc.....	13
3.1.1.2. Náklady na ústavní nemocniční péči.....	14
3.1.1.3. Náklady na rehabilitaci	14
3.1.2. Náklady na hasičskou záchrannou službu	14
3.1.3. Náklady na policii.....	14
3.1.4. Hmotné škody.....	14
3.2 NEPŘÍMÉ NÁKLADY	15
3.2.1. Administrativní náklady.....	15
3.2.1.1. Policie	15
3.2.1.2. Soudy.....	15
3.2.1.3. Pojišťovny.....	15
3.2.2. Ztráty na produkci	15
3.2.3. Sociální výdaje.....	17
3.2.3.1. Dávky nemocenského pojištění.....	17
3.2.3.2. Vdovské a vdovecké důchody	17
3.2.3.3. Sirotčí důchody	18
3.2.3.4. Invalidní důchody	18
3.2.4. Výpočet celkových sociálních výdajů.....	19
4. NEHODOVÉ UDÁLOSTI VZNIKLÉ NÁRAZEM VOZIDLA DO PEVNÉ PŘEKÁŽKY	20
4.1 METODIKA POSTUPU.....	20
4.2 OBECNÉ INFORMACE O JIHOČESKÉM KRAJI	22
4.2.1 Silniční síť Jihočeského kraje.....	22
4.3 OBECNÉ INFORMACE O ÚSTECKÉM KRAJI	25
4.3.1 Silniční síť Ústeckého kraje.....	25
5. ZJIŠTĚNÍ CELOPOLEČENSKÉ ZTRÁTY Z NEHOD S PEVNOU PŘEKÁŽKOU	28
5.1 INTEGRÁLNÍ UKAZATEL RELATIVNÍCH ZTRÁT PRO JIHOČESKÝ KRAJ.....	29
5.2 INTEGRÁLNÍ UKAZATEL RELATIVNÍCH ZTRÁT PRO ÚSTECKÝ KRAJ	29
5.3 POROVNÁNÍ PASIVNÍ BEZPEČNOSTI SILNIC I. TŘÍDY V JIHOČESKÉM A ÚSTECKÉM KRAJI	30
5.3.1 Nepřesnosti výpočtu	32
6. NEJRIZIKOVĚJŠÍ ÚSEKY SILNIC I. TŘÍDY V JIHOČESKÉM A ÚSTECKÉM KRAJI	31
6.1 DEFINOVÁNÍ NEJRIZIKOVĚJŠÍCH ÚSEKŮ DLE VZNIKLÉ CELOPOLEČENSKÉ ZTRÁTY U NEHOD S PEVNOU PŘEKÁŽKOU NA SILNICÍCH I. TŘÍDY V JIHOČESKÉM KRAJI	31
6.2 DEFINOVÁNÍ NEJRIZIKOVĚJŠÍCH ÚSEKŮ DLE VZNIKLÉ CELOPOLEČENSKÉ ZTRÁTY U NEHOD S PEVNOU PŘEKÁŽKOU NA SILNICÍCH I. TŘÍDY V ÚSTECKÉM KRAJI	34
7. ZÁVĚR	36
8. SEZNAM OBRÁZKŮ.....	37
9. SEZNAM TABULEK.....	38
10. POUŽITÁ LITERATURA.....	39

1. Úvod

Přes veškerou snahu redukovat dopravní nehody na pozemních komunikacích je jejich počet stále vysoký. Každá dopravní nehoda se finančně projeví v mnoha oblastech našeho života, a to zejména v nákladech na práci příslušníků integrovaného záchranného systému, soudců i lidí ze státní správy. Promítají se zde také náklady pojišťoven na úhradu škod a odškodnění pro oběti dopravních nehod. Stát zároveň přichází o hospodářský přínos zraněné nebo usmrcené osoby, a naopak musí investovat do jejího zdravotního a sociálního zabezpečení.

Ekonomické vyčíslení ztrát z dopravní nehodovosti napomůže k uvědomění si závažnosti dopravních nehod a mělo by přispět k dopravně bezpečnostním opatřením. Tyto opatření by měli napomáhat poklesu nehodovosti, zlepšení kvality dopravní infrastruktury, ale i dosažení trvalého hospodářského růstu a růstu kvality lidského života.

Předmětem práce je vyhodnocení a porovnání pasivní bezpečnosti silnic I. třídy v Jihočeském a Ústeckém kraji na základě celospolečenských ztrát. V práci bych ráda představila metodiku pro výpočet nákladů a ztrát z dopravní nehodovosti, kterou poté aplikuji na porovnání pasivní bezpečnosti silnic. Dále bych ráda upozornila na závažnost pevných překážek v blízkosti pozemních komunikací.

Pasivní bezpečnost silnic je důležitým prvkem pro co největší zmírnění následků dopravní nehody, který ovlivňuje výši celospolečenské ztráty.

Pevné překážky v okolí pozemních komunikací zhoršují následky dopravních nehod, které mohou mít za následek i smrtelné zranění. Jedná se o stromy, sloupy, ale i nevhodně umístěné trubní propustky nebo zdi. Odstraňování těchto dopravně bezpečnostních deficitů je finančně i časově náročné, ale pro záchranu lidského života nezbytné.

Poslední částí bakalářské práce je stanovení nejrizikovějších úseků na silnicích I. třídy v Jihočeském a Ústeckém kraji. Mezi nejrizikovější úseky jsou považována místa, kde vznikly nejvyšší celospolečenské ztráty.

V závěru bakalářské práce bych ráda poukázala na rizikovost pevných překážek v silničním provozu, a to pomocí ekonomického dopadu takto vzniklých nehod na státní rozpočet ČR.

2. Způsoby stanovení celospolečenských ztrát

Dopravní nehody na pozemních komunikacích jsou celosvětovým problémem. Na silnicích zemře ročně přibližně 1,2 milionu obyvatel a dalších 30–50 milionů osob je zraněno. Ekonomicky vyspělé státy se snaží hrozivé trendy dopravní nehodovosti zvrátit a systematickými kroky snižují následky dopravních nehod na životech, zdraví i hmotných škodách.

V České republice, i přes veškerou snahu nehody redukovat, je jejich počet stále vysoký. Podle Národní strategie bezpečnosti silničního provozu je cílem snížit do roku 2020 počet smrtelných nehod na úroveň průměru zemí Evropské unie.

Cena lidského života se definuje jako finanční částka, kterou je společnost ochotna zaplatit za záchranu lidského života. K vyčíslení ztrát z dopravní nehodovosti se používá řada matematických, ekonomických a sociálních metod. Tyto metody se liší podle cíle a důvodu ocenění.

Metoda restitučních nákladů – je postavena na odhadu finanční hodnoty restituce případné škodní události, bývá používána soudy, pojišťovnami apod.

Metoda preventivních nákladů (WTP, metoda „ochoty platit“) – tato metoda je postavena na skutečnosti, kolik jsou lidé ochotni zaplatit za možnost vyhnout se účasti na dopravní nehodě.

Metoda WTP se dělí na:

- a) Individuální preventivní náklady – je zahrnut osobní přístup k ocenění možnosti vyhnout se dopravní nehodě (dotazníkové řešení).
- b) Společenské preventivní náklady – tyto náklady plynou z rozhodnutí veřejných orgánů (rychlostní limity, doba jízdy apod.)

Při využití metody WTP je nutné dát pozor na správně sestavený dotazník a správně zvolenou cílovou skupinu respondentů.

Tato metoda se v posledních letech stává nejrozšířenější ve vyspělých státech, i když je velmi náročná pro svou relativní abstraktnost ve srovnání s ostatními metodami. Metoda WTP se používá i v upravené verzi – Perssonův model.

Metoda ocenění lidského kapitálu (Human Capital Approach, metoda „celkového výstupu“) – je postavena na posouzení finančních následků dopravní nehody. Finančně ohodnoceny jsou i bolest, žal, utrpení účastníků dopravní nehody, ale i členů rodiny a přátel zraněných a usmrcených osob.

Metoda rozděluje následky nehody do dvou kategorií:

- a) Náklady, které vzniknou vlivem ztráty nebo odchýlení stávajících zdrojů (zdroje užití k nápravě následků nehod)
- b) Náklady, které vzniknou vlivem ztráty možného budoucího výkonu (ztráta pracovního času, ztráta produkce)

V České republice je na výpočet ztrát z dopravní nehodovosti Centrem dopravního výzkumu, v.v.i. v Brně vytvořena „Metodika výpočtu a ztrát z dopravní nehodovosti, která ukazuje výši nákladů spojených s následky dopravních nehod. Pro výpočet metodika používá statických údajů a expertních propočetů ze zdravotnictví, pojišťovnictví, sociální péče, policie, hasičského záchranného sboru a dalších správních orgánů. Náklady a ztráty se zjišťují technikou přímého zjišťování hmotných škod a nákladů. Pro vyčíslení ztrát na produkci se využívá tzv. hrubého výnosu, tj. výše hrubého domácího produktu na obyvatele za kalendářní rok. Do výpočtu se v České republice na rozdíl od ostatních evropských států nezahrnují poplatky za subjektivní škody (fyzická bolest, psychické trauma, ztráta z naděje na dožití, žal, narušení sociálních vazeb apod.) Důvodem absence subjektivních škod je náročnost určení přesné ekonomické hodnoty, a tím se předchází nepřesnému závěru o celkových škodách. Proto je nutné zdůraznit, že při porovnávání ztrát z dopravní nehodovosti států se dostáváme k velmi rozdílným hodnotám, a to kvůli nezapočtení subjektivních škod. [1, 4]

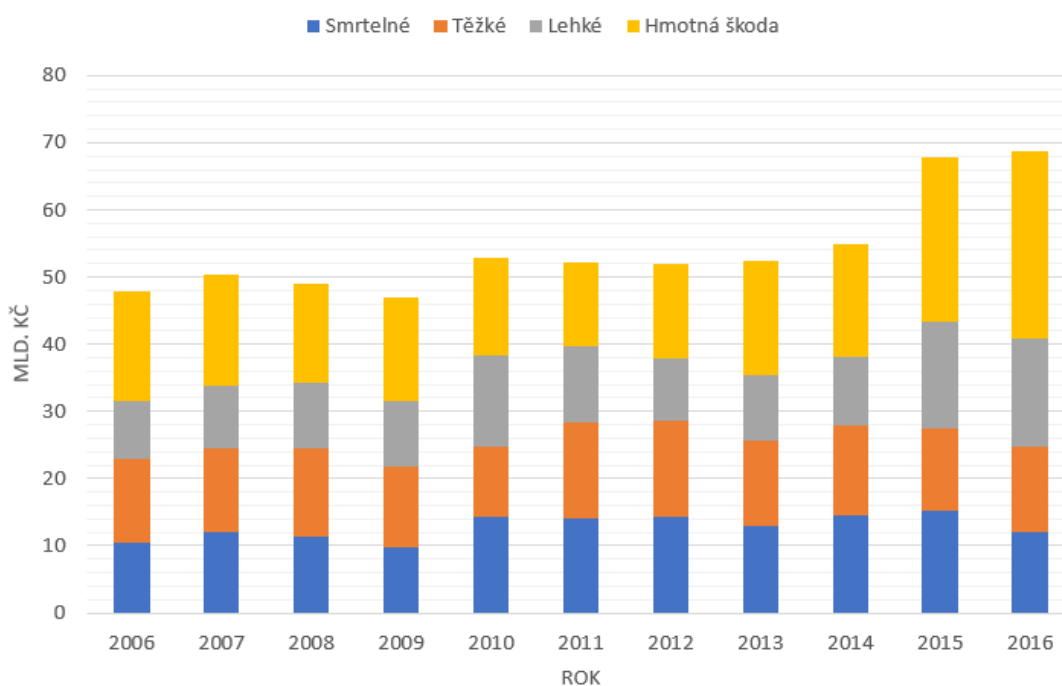
Centrum dopravního výzkumu finančně vyčíslo dopravní nehody za rok 2016 takto:

- 1 usmrcená osoba 19 411 000 Kč
- 1 těžce zraněná osoba 5 094 200 Kč
- 1 lehce zraněná osoba 68 500 Kč
- 1 nehoda pouze s hmotnou škodou 364 500 Kč

Tabulka 1 - Celkové ekonomické ztráty z dopravní nehodovosti za rok 2016 v ČR

Výše ztrát	Počet osob (nehod)	Ztráta na osobu (nehodu) v Kč	Celková ztráta v Kč
V důsledku smrtelného zranění	611	19 411 000	11 860 121 000
V důsledku těžkých zranění	2 530	5 094 200	12 888 326 000
V důsledku lehkých zranění	24 486	668 500	16 368 891 000
V důsledku nehod s hmotnou škodou	44 478	364 500	28 240 731 000
Celková ztráta za rok 2016 v Kč			69 356 069 000

Vývoj celkových ztrát z dopravní nehodovosti v mld. Kč v ČR



Obrázek 1- Vývoj celkových ztrát z dopravní nehodovosti v mld. Kč v ČR [3]

Vzniklé ztráty z dopravní nehodovosti částečně hradí:

- Ministerstvo zdravotnictví – hradí náklady na zdravotní péči, které tvoří 0,27 % z celkových ztrát.
- Ministerstvo vnitra – hradí náklady spojené s policií a hasičským záchranným sborem. Tyto náklady tvoří 1,97 %.
- Ministerstvo spravedlnosti, Ústavní soud – hradí náklady spojené s administrativou. Celkem tyto náklady tvoří 1,09 %.
- Ministerstvo práce a sociálních věcí – vyplácí sociální výdaje. Celkem náklady tvoří 2,22 %.
- Ministerstvo dopravy – náklady tvoří pouze 0,18 %. Jsou zde zahrnuty náklady spojené se škodami na komunikacích.
- Nejvyšší ztrátovou položkou jsou ztráty na produkci. V důsledku vzniklých ztrát na produkci se snižuje výše hrubého domácího produktu (HDP) a tím i daňový příjem do státního rozpočtu.

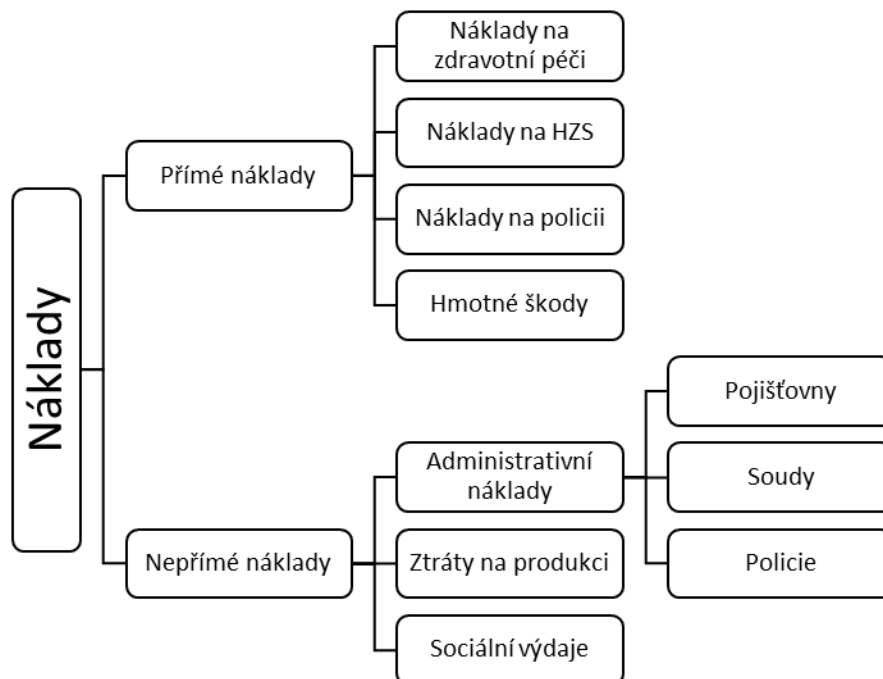
V roce 2016 došlo k celkovému nárůstu nákladů z dopravní nehodovosti u nehod s těžkým zraněním, lehkým zraněním, ale i u nehod pouze s hmotnou škodou. Důvodem je nárůst nehod hlášených Policií ČR. Zaznamenán byl ale pokles u nehod se smrtelnými následky. [3]

Tabulka 2 - Vývoj celospolečenských ztrát v letech 2014–2016

	2014	2015	2016
1 usmrcená osoba	22 881 000 Kč	20 790 000 Kč	19 411 000 Kč
1 těžce zraněná osoba	5 089 000 Kč	5 033 600 Kč	5 094 200 Kč
1 lehce zraněná osoba	429 000 Kč	649 800 Kč	668 500 Kč
1 nehoda pouze s hmotnou škodou	262 000 Kč	344 900 Kč	364 500 Kč

3. Rozčlenění a ocenění nákladů a ztrát

Pro vyčíslení ztrát z dopravní nehodovosti je důležité identifikovat, kvantifikovat a ocenit relativní náklady. Jsou to náklady, které přímo souvisí s dopravní nehodou. Souvisí s jejím vznikem, odstraněním a následky.



Obrázek 2 - Rozčlenění nákladů a ztrát [1]

Náklady jsou rozčleněny na přímé a nepřímé. Dále náklady dělíme pro větší přesnost podle druhu následku:

Nehoda se smrtelným zraněním, kde za usmrcenou osobu se považuje osoba, která zemře na místě nehody, při převozu do nemocnice, nebo nejpozději do 24 hodin po nehodě.

Nehoda s těžkým zraněním, kdy nedojde ke smrtelnému zranění osob, ale jedna nebo více osob je vážně zraněno (závažnost určuje lékař).

Nehoda s lehkým zraněním, kdy nedojde k úmrtí osob ani k vážnému zranění, ale osoba je zraněna pouze lehce (odřetí, vymknutí atd.).

Nehoda s hmotnou škodou, kdy není nikdo zraněn, ale dojde pouze k poškození vozidla nebo jiného majetku. [1]

3.1 Přímé náklady

Přímé náklady u nehody lze přesně vymežit, a to i v krátkém časovém úseku. Jedná se o náklady, které přímo souvisí s dopravní nehodou. Patří mezi ně náklady na zdravotní péči, hasičskou záchrannou službu, policii, hmotné škody, soudy, pojišťovny a administrativní náklady. [1]

3.1.1. Náklady na zdravotní péči

Pokud dojde následkem dopravní nehody ke zranění účastníků silničního provozu, náklady na poskytnutí odborné pomoci se zahrnují do výpočtu. Do těchto nákladů se zahrnuje výjezd zdravotnické záchranné služby, ústavní nemocniční péče, hospitalizace a následná péče po propuštění do domácí péče (rehabilitace, ambulantní lékařská péče apod.). V případě dopravní nehody, kde dojde k úmrtí osoby, se do výpočtu započítávají i náklady na pitvu. [1]

3.1.1.1. Náklady na rychlou zdravotnickou pomoc

Náklady na rychlou zdravotnickou pomoc tvoří výjezd rychlé záchranné služby, poskytnutí lékařské pomoci v místě nehody a převoz zraněné osoby do nemocnice.

Do výpočtu se zahrnují mzdy lékařů, náklady spojené s provozem sanitního vozidla, dispečink, léky a zdravotnický materiál apod.

$$P_{RZP} = l \cdot P_S \cdot \frac{S_{\%}}{100} + t \cdot P_L \cdot \frac{L_{\%}}{100}$$

kde:

P_{RZP} – průměrná cena rychlé zdravotnické pomoci na 1 zraněného

l – průměrná ujetá vzdálenost sanitního vozidla na 1 případ

P_S – průměrná cena použití sanitního vozidla na 1 ujetý kilometr

P_L – průměrná cena letové hodiny záchranného vrtulníku

t – průměrná doba letu záchranného vrtulníku na 1 případ

$S_{\%}$ – procento použití sanitního vozidla při dopravních nehodách

$L_{\%}$ – procento použití sanitního vozidla při dopravních nehodách [1]

3.1.1.2. Náklady na ústavní nemocniční péči

Jedná se o náklady spojené s poskytnutím lékařské péče v odborném zařízení. Jsou zde zahrnuty mzdy zaměstnanců, odborné zdravotnické vybavení, léky a zdravotnický materiál, ale i energie a provozní náklady nemocničního zařízení. [1]

3.1.1.3. Náklady na rehabilitaci

Náklady na rehabilitaci se počítají po ukončení ústavní nemocniční péče. Rehabilitační péče se liší u pacientů podle závažnosti zranění. Náklady na rehabilitaci tvoří obdobné složky jako náklady na ústavní nemocniční péči. K výpočtu je třeba zjistit průměrnou cenu rehabilitační péče za 1 návštěvu pacienta. [1]

3.1.2. Náklady na hasičskou záchrannou službu

Jedná se o náklady související s výjezdem zásahového vozidla k dopravní nehodě, zásahem na místě nehody a následných úklidových prací.

Celý zásah se skládá ze dvou částí:

- Záchranných prací (vyproštění osob, předlékařská zdravotní pomoc)
- Likvidační práce (úklid následků nehody, manipulace s havarovanými vozidly, zamezení úniku nebezpečných látek apod.)

Při výpočtu se zohledňuje závažnost následků dopravních nehod (nehoda s usmrcením, těžkým zraněním, lehkým zraněním nebo pouze s hmotnou škodou). Z procentuálního vyjádření dle jednotlivých typů závažnosti je vyčíslen náklad na hasičský záchranný sbor pro jednotlivý typ dopravní nehody. [1]

3.1.3. Náklady na policii

Náklady na policii zahrnují náklady spojené se zpracováním a vyšetřováním dopravní nehody. Tyto náklady se počítají na základě střední spotřeby času na 1 nehodu, s rozdělením na nehody s usmrcením, těžkým zraněním, lehkým zraněním nebo pouze hmotnou škodou. Do nákladů na policii se započítávají i náklady spojené se soudní pitvou, znaleckými posudky, ale i náklady na provoz vozidla (cena vozidla, průměrná spotřeba, servis, amortizace apod.) [1]

3.1.4. Hmotné škody

Při určení nákladů za hmotné škody nelze vycházet pouze z dat od dopravní policie, jelikož se jedná pouze o odhady v místě nehody (některé nehody nejsou hlášeny na policii). Data je nutné upravit z údajů od pojišťoven o náhradách vyplácených v daném

roce ze zákonného pojištění odpovědnosti za škody způsobené provozem motorových vozidel a havarijní pojištění. [1]

3.2 Nepřímé náklady

Nepřímé náklady nepřímo souvisí s dopravní nehodou, ale vztahují se k následným výdajům vzniklých po dopravní nehodě. Jedná se o administrativní náklady, ztráty na produkci a sociální výdaje. [1]

3.2.1. Administrativní náklady

Jedná se o náklady institucí (policie, soudy apod.), které se podílí na zpracování následků dopravních nehod. [1]

3.2.1.1. Policie

Administrativní náklady police vznikají při vyšetřování a zpracování nehody. Náklady se vyčíslují na základě střední spotřeby času na 1 nehodu (dělení nehody podle závažnosti).

Do nákladů se zahrnují znalecké posudky, náklady na tlumočení, náklady na soudní pitvu. [1]

3.2.1.2. Soudy

Administrativní náklady soudu tvoří mzdové náklady pracovníků soudu. Soud se většinou zabývá nehodami s usmrcením nebo těžkým zraněním. Do výpočtu se zahrnují i náklady na svědectví, kdy se proplácí ušlá čistá mzda a cestovné svědka. [1]

3.2.1.3. Pojišťovny

Výše nákladů u pojišťoven se velmi liší. Pracnost i čas na likvidaci škod po dopravní nehodě je rozdílná bez ohledu na její závažnost. Proto výši nákladů určíme jako násobek průměrné hmotné škody na 1 nehodu (podle druhu) a procenta nastalých škod. [1]

3.2.2. Ztráty na produkci

Ztráty na produkci v rámci usmrcení či zranění osob tvoří při dopravních nehodách nejvyšší položky. Při výpočtu se využívá hrubého domácího produktu (HDP) v běžných cenách, průměrného počtu let předpokládané produktivní činnosti osob a počet usmrcených, těžce zraněných a lehce zraněných osob.

HDP v běžných cenách:

$$\frac{HDP}{obyv} = \frac{HDP_{bc}}{O}$$

kde:

$\frac{HDP}{obyv}$ – hrubý domácí produkt na 1 obyvatele

HDP_{bc} – hrubý domácí produkt v běžných cenách

O – střední počet obyvatel v produktivním věku [1]

a) Při usmrcení osoby

$$Z_{PR} = \frac{HDP_{bc}}{O} \cdot \frac{(\sum a \cdot c) + (\sum b \cdot d)}{\sum c + \sum d}$$

kde:

Z_{PR} – průměrná ztráta na produkci na 1 usmrcenou osobu

HDP_{bc} – výše hrubého domácího produktu v běžných cenách

O – střední počet obyvatel v produktivním věku

$$\frac{(\sum a \cdot c) + (\sum b \cdot d)}{\sum c + \sum d} \text{ –}$$

průměrný počet roků předpokládané produktivní činnosti na jednoho zemřelého [1]

b) Při těžkém zranění

$$Z_{PR} = \frac{HDP_{bc}}{O} \cdot \left[0,76 + 0,25 \cdot 0,4 \cdot \frac{(\sum a \cdot c) + (\sum b \cdot d)}{\sum c + \sum d} \right]$$

kde:

Z_{PR} – průměrná ztráta na produkci na 1 těžce zraněného

HDP_{bc} – výše hrubého domácího produktu v běžných cenách

O – střední počet obyvatel v produktivním věku

$$\frac{(\sum a \cdot c) + (\sum b \cdot d)}{\sum c + \sum d} \text{ –}$$

průměrný počet roků předpokládané produktivní činnosti na jednoho těžce zraněného [1]

c) Při lehkém zranění

$$Ztr_p^{LZ} = \frac{HDP_{bc}}{O} \cdot \frac{62}{365}$$

kde:

Ztr_p^{LZ} – průměrná ztráta na 1 lehce zraněného

HDP_{bc} – výše hrubého domácího produktu v běžných cenách

O – střední počet obyvatel v produktivním věku [1]

3.2.3. Sociální výdaje

Za sociální výdaje počítáme finanční podporu, kterou stát poskytuje účastníkům dopravních nehod a osobám jim blízkým. Sociální výdaje zahrnují dávky nemocenského pojištění, vdovské a vdovecké důchody, sirotčí důchody a invalidní důchody. Výše výdajů se liší podle závažnosti nehody. [1]

3.2.3.1. Dávky nemocenského pojištění

Při stanovení dávky nemocenského pojištění se vychází z průměrného platu v daném roce, ze kterého se vyjádří hrubý příjem na 1 kalendářní den. Výše dávek tvoří první 3 dny pracovní neschopnosti 25 % z hrubého denního příjmu a další dny pracovní neschopnosti 60 % z hrubého denního příjmu.

$$D_{NP} = (3 \cdot 0,25 \cdot I + x \cdot 0,6 \cdot I)$$

kde:

D_{NP} – dávky nemocenského pojištění

I – průměrný denní příjem

x – zbylé dny pracovní neschopnosti (mimo první 3 dny) [1]

3.2.3.2. Vdovské a vdovecké důchody

Nárok na vdovský a vdovecký důchod vzniká při různých podmínkách. Nárok na důchod má osoba, pokud zemřelý manžel/manželka byl poživitelem starobního nebo invalidního důchodu, anebo zemřel následkem pracovního úrazu.

Důchod se pobírá po dobu jednoho roku od smrti. Pokud ale vdovec/vdova pečuje o nezaopatřené dítě, pečuje o své, nebo zemřelého rodiče a žijí ve společné domácnosti, nebo je invalidní, nárok na důchod zůstává.

Nárok na důchod může znovu vzniknout po jeho ukončení, pokud vdovec/vdova splní některou z výše uvedených podmínek do dvou let po zániku.

$$Z_V = 12 \cdot I_V \cdot t_V \cdot S_{\%}^m$$

kde:

Z_V – ztráta z *proplácených vdovských důchodů* připadající na 1 *usmrčenou osobu*

I_V – *měsíční průměr vdovských důchodů*

t_V – *průměrná doba proplácených vdovských důchodů*

$S_{\%}^m$ –

podíl usmrčených ženatých mužů (ovdovělých žen) z celkového počtu usmrčených osob [1]

3.2.3.3. Sirotčí důchody

Nárok na sirotčí důchod získá nezaopatřené dítě, pokud při dopravní nehodě zemře rodič nebo osoba nahrazující péči rodičů. Do výpočtu se zahrnuje jak vlastní sirotčí důchod, tak i vdovský a vdovecký.

$$Z_S = 12 \cdot I_S \cdot (t_V \cdot S_{\%}^m + t_V \cdot S_{\%}^{\check{z}})$$

kde:

Z_S – *ztráta z proplácených sirotčích důchodů* připadající na 1 *usmrčenou osobu*

I_S – *měsíční průměr sirotčích důchodů*

t_V – *průměrná doba proplácených vdovských/vdoveckých důchodů*

$S_{\%}^m$ – *podíl usmrčených ženatých mužů (ovdovělých žen) z celkového počtu usmrčených osob*

$S_{\%}^{\check{z}}$ – *podíl usmrčených vdaných žen (ovdovělých mužů) z celkového počtu usmrčených osob [1]*

3.2.3.4. Invalidní důchody

Při výpočtu invalidních důchodů se vychází z předpokladu, že důchod se přiřazuje přibližně 25 % těžce zraněných.

$$Z_I = 12 \cdot (I_i \cdot 0,25) \cdot t_i$$

kde:

Z_I – *ztráta z proplácených invalidních důchodů* připadající na 1 *těžce zraněnou osobu*

I_i – *měsíční průměr invalidních důchodů*

t_i – *průměrná doba proplácených invalidních důchodů [1]*

3.2.4. Výpočet celkových sociálních výdajů

a) Nehody s usmrcením osoby

$$Z^S = NP_S + Z_V + Z_V^k + Z_{VD} + Z_{VD}^k + Z_S$$

kde:

Z^S – ztráta na účet vyšších sociálních výdajů připadajících na 1 usmrcenou osobu

NP_S – dávky nemocenského pojištění na 1 usmrcenou osobu

Z_V – ztráta z proplacených vdovských důchodů připadající na 1 usmrcenou osobu

Z_V^k – ztráta z proplacených vdovských důchodů kombinovaných na 1 usmrcenou osobu

Z_{VD} – ztráta z proplacených vdoveckých důchodů připadající na 1 usmrcenou osobu

Z_{VD}^k – ztráta z proplacených vdoveckých důchodů kombinovaných na 1 usmrcenou osobu –

Z_S – ztráta z proplacených sirotčích důchodů připadající na 1 usmrcenou osobu [1]

b) Nehody s těžkým zraněním

$$Z^t = NP_t + Z_I$$

kde:

Z^t – ztráta na účet vyšších sociálních výdajů připadající na 1 těžce zraněnou osobu

NP_t – dávky nemocenského pojištění na 1 těžce zraněnou osobu

Z_I – ztráta z proplacených invalidních důchodů připadající na 1 těžce zraněnou osobu [1]

c) Nehody s lehkým zraněním

$$Z^l = NP_l = (3 \cdot 0,25 \cdot I) + (27 \cdot 0,6 \cdot I) + (30 \cdot 0,66 \cdot I) + (2 \cdot 0,72 \cdot I)$$

kde:

Z^l – ztráta na účet vyšších sociálních výdajů připadající na 1 lehce zraněnou osobu

NP_l – dávky nemocenského pojištění na 1 lehké zranění

I – průměrný denní hrubý příjem [1]

4. Nehodové události vzniklé nárazem vozidla do pevné překážky

4.1 Metodika postupu

Předmětem bakalářské práce je vyhodnocení a porovnání pasivní bezpečnosti silnic I. třídy v Jihočeském a Ústeckém kraji. V práci se zabývám dopravními nehodami, u kterých došlo ke střetu s pevnou překážkou.

Při zpracování dat se vycházelo z databáze dopravně bezpečnostních deficitů CEBASSu (Centrální evidence bezpečnostních analýz silniční sítě), která byla vytvořena na základě projektů Bezpečnostní inspekce na dálnici a silnicích I. třídy v Jihočeském kraji, které nejsou zahrnuty do sítě TEN-T a ani nenahrazují plánovanou síť TEN-T a Bezpečnostní inspekce na silnicích I. třídy v Ústeckém kraji. [10,11]

Databázi dopravně bezpečnostních deficitů bylo využito k přiřazení konkrétních deficitů k nehodám s pevnou překážkou, které vznikly na území Jihočeského a Ústeckého kraje pomocí jednotné dopravní vektorové mapy.

V rámci bakalářské práce bylo využito dělení pevných překážek do 9 podkategorií. Jedná se o stejné dělení pevných překážek jako využívá Policie ČR.

- Strom
- Sloup, telefonní, veřejné osvětlení, elektrické vedení apod.
- Odrazník, patník, sloupek, dopravní značky apod.
- Svodidlo
- Překážka vzniklá provozem jiného vozidla
- Zeď, pevná část mostů, podjezdů, tunelů apod.
- Závory železničního přejezdu
- Překážka vzniklá stavební činností (hromada štěrku, písku apod.)
- Jiná překážka (zábradlí, oplocení, násep, nástupní ostrůvek apod.)

Dojde-li k opuštění vozidla z vozovky, dochází v prostoru mimo silnici k zastavení bez nárazu nebo s nárazem na pevnou překážku. Pokud dojde k zastavení vozidla bez nárazu a zpomalený pohyb je definován třením o zem (vozovku či travnatý terén),

součinitel tření obvykle nepřevyšuje hodnotu 0,8, tedy přetížení působící na posádku uvnitř automobilu nepřevyšuje 0,8násobek gravitačního zrychlení.

Pokud ale vozidlo narazí do pevné tuhé překážky, jeho brzdná dráha se redukuje pouze na deformační zónu automobilu, což má za následek zvětšení „brzdné“ síly o jeden, nebo i o více řádů. Stejně velký nárůst bude mít přetížení působící na posádku uvnitř vozidla. Proto jsou tolik nebezpečné pevné překážky v blízkosti pozemních komunikací. [2]

V práci jsou zpracovávány dopravní nehody, u kterých došlo ke střetu se stromem, sloupem (telefonní sloup, veřejné osvětlení, elektrické vedení apod.), odrazníkem, patníkem, dopravní značkou, zdí, pevnou částí mostů, podjezdů, tunelů, závorami železničních přejezdů a jinými překážkami (zábradlí, oplocení, násep, nástupní ostrůvek apod.). Do pevných překážek nebyly uvažovány dopravní nehody, které vznikly následkem nárazu do svodidla. Svodidlo je bezpečnostní prvek u pozemní komunikace, jehož účelem je usměrnit vozidlo tak, aby nespadlo mimo vozovku. Samotné svodidlo je prvkem pasivní bezpečnosti silnic.

Po přiřazení dopravní nehody k pevné překážce byly do databáze doplňovány informace o dopravní nehodě, jako je typ vozidla, následky dopravní nehody, celková hmotná škoda a intenzita v místě nehody z celostátního sčítání dopravy na dálniční a silniční síti ČR 2016. [6,15]

I/4 - P | km 72 - 73 | Správa České Budějovice
ID 344

Autob: 220206
Vytvořeno: 2016-10-20 20:52:46
Aktualizovat: —
Aktualizováno: —

Lokalizace:

GPS:
N: 49° 26' 28.100"
E: 14° 03' 15.107"
Katastrálního území:
Extravilán
Nejvyšší dovolená rychlost:
90 km/h
CSD 2016 - RPDI [voz/24h]
TV: 2082
O: 9295
M: 107
SV: 11484
Druh vozidla:
Nákladní automobil
Rok výroby:
2007

Specifikace dopravně-bezpečnostního deficitu

Bezpečnostní deficit:
Pevná překážka
Kategorie deficitu:
Stromy, vzrostlá zeleň - Liniový - 80 m
Kolmá vzdálenost:
5 m
Závažnost rizika:
STŘEDNÍ
Poznámka k deficitu:
Stromy a vzrostlá zeleň se nachází pod úrovní nivelety PK.

Výškový rozdíl PK:
-0,5;-0
Vliv příkopu na zpomalení vozidla:
částečně zpomaluje
Prostorové vedení trasy ve směru příjezdu kolujícího vozidla:
V přímé nebo mírný směrový oblouk
ID nehody:
20506140125
Celková hmotná škoda:
165000 Kč
Následky DN[p. osob/24h]:
Lehce zraněno: 1
Těžce zraněno: 0
Usmrceno zraněno: 0

Obrázek 3 - Aplikace CEBASS [15]

4.2 Obecné informace o Jihočeském kraji

Rozloha: 10 056 km²

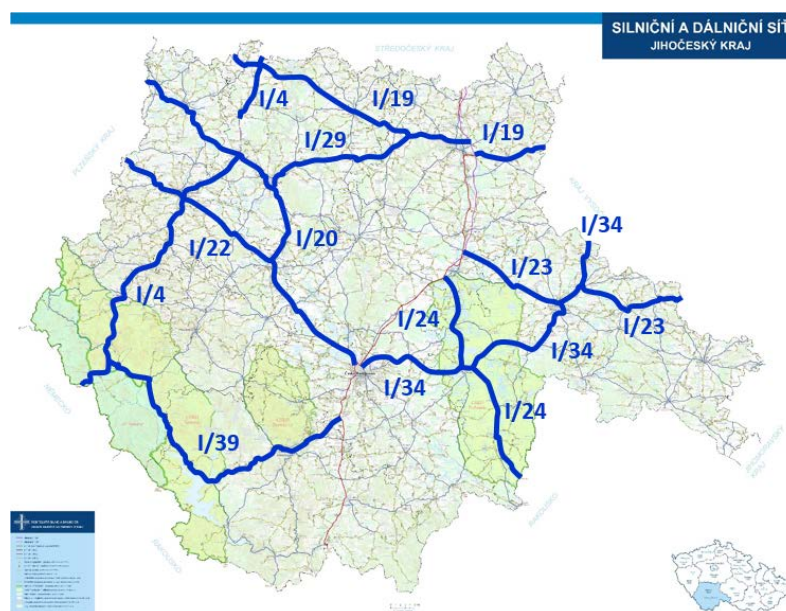
Počet obyvatel: 638 782 obyvatel

Hustota zalidnění: 63 obyvatel/km²

Okresy: České Budějovice, Český Krumlov, Jindřichův Hradec, Písek, Prachatice, Strakonice a Tábor

4.2.1. Silniční síť Jihočeského kraje

Jihočeským krajem celkem vede 6 147,9 km silnic. Z toho je 55,3 km dálnic, 660,6 km silnic I. třídy, 1 623,8 km silnic II. třídy a 3 808,3 km silnic III. třídy. [6,7]



Obrázek 4 - Sledovaná dopravní síť Jihočeského kraje [7]

V Jihočeském kraji se jedná o celené úseky silnic I/4, I/4A, I/19, I/20, I/20B, I/22, I/23, I/24, I/29, I/34 a I/39 ve správě ŘSD ČR Správa České Budějovice.

Celková délka sledované sítě činí přibližně 548 km. Jednotlivé komunikace byly konkrétně sledovány v následujícím staničení [10]:

- I/4: km 62,42 - 76,27 a 83,68 - 153,95
- I/4A: km 153,674 - 153,45
- I/19: km 47,427 - 118,415
- I/20: km 128,532 - 211,782
- I/20B: km 154,752 - 155,164
- I/22: km 72,259 - 110,656
- I/23: km 0,0 - 53,554
- I/24: km 0,0 - 49,629
- I/29: km 0,0 - 33,349
- I/34: km 0,0 - 60,811
- I/39: km 0,0 - 71,985

V tabulce 3 je výčet následků dopravních nehod v letech 2014-2016 na silnicích I. třídy v Jihočeském kraji. V tabulce je vidět počet usmrcených, těžce zraněných, lehce zraněných a celkový počet nehod na sledované dopravní síti v Jihočeském kraji.

Tabulka 3 - Následky dopravních nehod na silnicích I. třídy v Jihočeském kraji v letech 2014-2016

	Usmrceno			Těžké zranění			Lehké zranění			Počet nehod		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
I/4	0	0	0	2	1	0	4	5	2	8	10	5
I/19	0	0	0	0	0	0	4	6	1	6	7	3
I/20	0	0	2	0	1	1	4	7	6	8	7	16
I/22	0	0	0	0	0	1	1	6	5	1	5	7
I/23	0	1	0	0	0	0	6	3	6	5	6	4
I/24	1	0	0	0	1	0	1	2	2	2	2	2
I/29	0	0	0	0	0	0	1	2	6	4	6	5
I/34	0	0	1	0	3	0	6	7	13	9	9	10
I/39	0	0	0	2	1	0	1	1	4	7	4	8
Σ	1	1	3	4	7	2	28	39	45	50	56	60

V tabulce 4 je znázorněna hmotná škoda v Jihočeském kraji na jednotlivých silnicích I. třídy. Nejvyšší hmotná škoda je vyčíslena na silnici I/19, I/29 a I/34.

Tabulka 4 - Hmotná škoda z nehod na silnicích I. třídy v Jihočeském kraji v letech 2014-2016

2014-2016	Celková hmotná škoda [Kč]		
I/4	3 085 500	643 000	941 000
I/19	1 254 000	620 000	1 152 000
I/20	517 500	671 000	3 509 000
I/22	10 000	485 000	1 175 500
I/23	315 000	1 537 000	220 000
I/24	190 000	130 000	70 000
I/29	1 740 000	1 262 000	243 500
I/34	763 000	1 640 500	2 017 000
I/39	400 500	618 000	547 000
Σ	8 275 500	7 606 500	9 875 000

V tabulce 5 je vidět vývoj celospolečenské ztráty z dopravní nehodovosti na silnicích I. třídy v Jihočeském kraji v letech 2014-2016. Zmíněná celospolečenská ztráta v sobě nezahrnuje hmotnou škodu.

Tabulka 5 – Následky dopravních nehod v letech 2014-2016 v Jihočeském kraji na silnicích I. třídy

	Celkový počet nehod	Usmrceno	Těžké zranění	Lehké zranění	Celospolečenská ztráta
2014	50	1	4	28	55 249 000 Kč
2015	56	1	7	39	81 2367 400 Kč
2016	60	3	2	45	98 503 900 Kč
Σ	166	4	13	112	235 120 300 Kč

4.3 Obecné informace o Ústeckém kraji

Rozloha: 5 335 km²

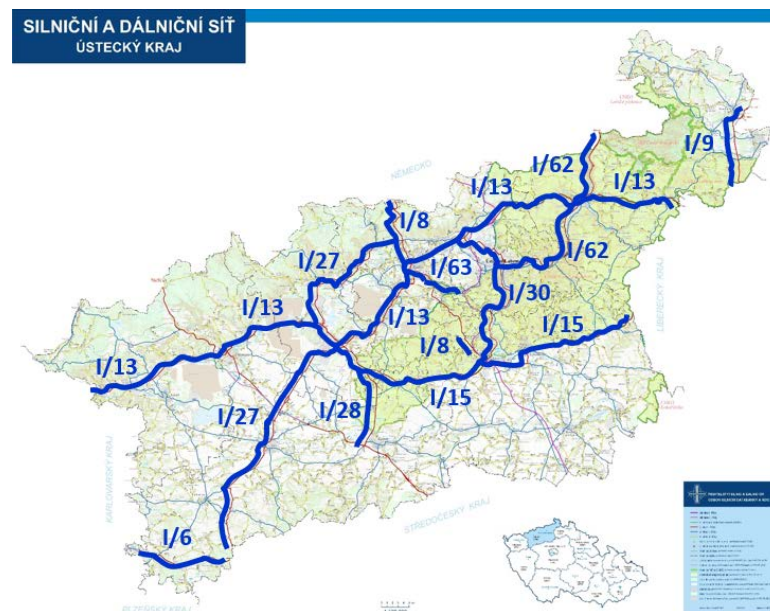
Počet obyvatel: 821 377 obyvatel

Hustota zalidnění: 154 obyvatel/km²

Okresy: Děčín, Ústí nad Labem, Litoměřice, Teplice, Louny, Most a Chomutov

4.3.1. Silniční síť Ústeckého kraje

Ústeckým krajem celkem vede 4 216,8 km silnic. Z toho je 90,4 km dálnic, 487,3 km silnic I. třídy, 897,2 km silnic II. třídy a 2 741,9 km silnic III. třídy. [6,8]



Obrázek 5 - Sledovaná dopravní síť Ústeckého kraje [8]

V Ústeckém kraji se jedná o celené úseky silnic I/6, I/7, I/8, I/9, I/13, I/15, I/27, I/28, a I/30 ve správě ŘSD ČR Správa Chomutov.

Celková délka sledované sítě činí přibližně 397 km. Jednotlivé komunikace byly konkrétně sledovány v následujícím staničení [11]:

- I/6: km 62,7 – 78,6
- I/8: km 2,0 – 3,7 a km 19,3 – 38,1
- I/9: km 92,8 – 105,8
- I/13: km 27,0 – 129,7 a km 131,6 – 151,8
- I/15: km 0,0 – 60,2
- I/6: km 62,7 – 78,6
- I/27: km 0,0 – 74,5
- I/28: km 0,0 – 14,5
- I/30: km 0,0 – 32,7
- I/62: km 0,0 – 21,4 a km 22,7 – 37,4
- I/63: km 0,0 – 6,8
- I/27: km 0,0 – 74,5

V tabulce 5 je výčet následků dopravních nehod v letech 2014-2016 na silnicích I. třídy v Ústeckém kraji. V tabulce je vidět počet usmrcených, těžce zraněných, lehce zraněných a celkový počet nehod. Nejvyšší počet nehod je zaznamenán na silnici I/13. Úsek sledovaný na silnici I/13 je nejdelší ze všech sledovaných úseků na silnicích I. třídy v Ústeckém kraji.

Tabulka 6 Následky dopravních nehod na silnicích I. třídy v Ústeckém kraji v letech 2014-2016

	Usmrceno			Těžké zranění			Lehké zranění			Počet nehod		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
I/6	0	0	1	0	0	0	0	3	0	1	1	1
I/7	0	0	0	0	1	0	0	2	3	2	3	3
I/8	0	0	0	0	1	1	0	2	0	1	3	2
I/9	0	0	0	0	0	0	2	0	3	2	1	3
I/13	1	1	1	4	0	0	8	6	9	16	17	16
I/15	1	1	0	0	0	0	5	3	2	7	3	6
I/27	0	1	0	3	1	0	3	0	1	7	4	5
I/28	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
I/30	0	0	0	0	0	0	4	0	0	3	1	0
Σ	2	3	2	7	3	1	22	17	18	39	34	36

V tabulce 7 je znázorněna hmotná škoda v Ústeckém kraji na jednotlivých silnicích I. třídy. Nejvyšší hmotná škoda je vyčíslena na silnici I/13, a jak už bylo zmíněno u předchozí tabulky, na silnici I/13 se stalo nejvíce dopravních nehod na celé sledované dopravní síti.

Tabulka 7 - Hmotná škoda z nehod na silnicích I. třídy v Ústeckém kraji v letech 2014-2016

2014-2016	Celková hmotná škoda [Kč]		
I/6	60 000	30 000	151 000
I/7	25 000	590 000	157 000
I/8	50 000	1 135 000	90 000
I/9	93 000	25 000	125 000
I/13	1 713 000	1 523 000	1 109 000
I/15	390 000	330 000	445 000
I/27	520 000	161 204	488 000
I/28	0	95 000	0
I/30	495 000	132 000	0
Σ	3 346 000	4 021 204	2 565 000

V tabulce 8 je vidět vývoj celospolečenské ztráty z dopravní nehodovosti na silnicích I. třídy v Ústeckém kraji. Zmíněná celospolečenská ztráta v sobě nezahrnuje hmotnou škodu. Oproti tabulce 5 je zde vidět klesající tendence celospolečenských ztrát.

Tabulka 8 - Následky dopravních nehod v letech 2014-2016 v Ústeckém kraji na silnicích I. třídy

	Celkový počet nehod	Usmrceno	Těžké zranění	Lehké zranění	Celospolečenská ztráta
2014	39	2	7	22	90 823 000 Kč
2015	34	3	3	17	88 517 400 Kč
2016	36	2	1	18	55 949 200 Kč
Σ	109	7	11	57	235 289 600 Kč

5. Zjištění celospolečenské ztráty z nehod s pevnou překážkou

Pasivní bezpečnost silnic I. třídy v Jihočeském a Ústeckém kraji se bude posuzovat podle ukazatele dopravní nehodovosti. V rámci porovnání pasivní bezpečnosti silnic na základě celospolečenských ztrát bude použit konkrétně integrální ukazatel relativních ztrát. [14]

$$R_E = \frac{E \cdot 10^6}{365 \cdot L \cdot I \cdot t}$$

Kde:

R_E – integrální ukazatel relativních ztrát $\left[\frac{\text{Kč}}{\text{mil. vozkm a rok}} \right]$

E – ekonomické ohodnocení ztrát z následků dopravních nehod [Kč]

I – průměrná intenzita provozu $\left[\frac{\text{voz}}{24\text{h}} \right]$

L – délka sledované sítě [km]

t – sledované období [roky]

Do vztahu se dosadí celková společenská ztráta i s hmotnou škodou za roky 2014-2016, délka dopravní sítě bude odpovídat sledované síti v jednotlivých krajích. Za intenzitu se do vzorce dosadí průměrná intenzita z profilových intenzit zaznamenaných v každém místě dopravní nehody z celostátního sčítání dopravy v roce 2016. [6] Za čas bude dosazena doba sledovaného období, což jsou 3 roky.

5.1 Integrální ukazatel relativních ztrát pro Jihočeský kraj

V Jihočeském kraji pro výpočet integrálního ukazatele dopravní nehodovosti je k dispozici celkem 166 nehod s dopravně bezpečnostním deficitem. V každém místě dopravní nehody je zaznamenána profilová intenzita dopravy. [6]

Celková délka sledované sítě silnic I. třídy v Jihočeském kraji je 548 km. [10] Dosazením průměrné intenzity získané z profilových intenzit v místě nehody [13] a celkové délky sledované dopravní sítě vznikne průměrný dopravní výkon na celé sledované síti.

V Jihočeském kraji za celospolečenskou ztrátu E se dosadí hodnota 235 120 300 Kč, ke které se přičte odhad Policie ČR za hmotné škody, který činí 25 757 000 Kč.

$$R_E = \frac{(235\,120\,300 + 25\,757\,000) \cdot 10^6}{365 \cdot 548 \cdot 6692 \cdot 3}$$

$$R_E = 64\,965,93 \frac{\text{Kč}}{\text{mil. vozkm a rok}}$$

5.2 Integrální ukazatel relativních ztrát pro Ústecký kraj

U Ústeckého kraje se pro výpočet integrálního ukazatele bude postupovat stejnými kroky jako u Jihočeského kraje.

V Ústeckém kraji je zaznamenáno celkem 109 dopravních nehod s dopravně bezpečnostním deficitem na sledované dopravní síti o délce 397 km. [11]

Za celospolečenskou ztrátu v Ústeckém kraji se dosadí hodnota 235 289 600 Kč, ke které se přičte hmotná škoda, která je odhadnuta Policií ČR v místě nehody. Hmotná škoda činí 9 932 204 Kč.

$$R_E = \frac{(235\,289\,600 + 9\,932\,204) \cdot 10^6}{365 \cdot 397 \cdot 7867 \cdot 3}$$

$$R_E = 71\,704,32 \frac{\text{Kč}}{\text{mil. vozkm a rok}}$$

5.3 Porovnání pasivní bezpečnosti silnic I. třídy v Jihočeském a Ústeckém kraji

Po vyčíslení integrálního ukazatele relativních ztrát v Jihočeském a Ústeckém kraji vyšlo najevo, že integrální ukazatel relativních ztrát vyšel vyšší u Ústeckého kraje. Z tohoto výsledku je možné říci, že pasivní bezpečnosti silnic je vyšší v Jihočeském kraji.

5.3.1. Nepřesnosti výpočtu

Je třeba zmínit, že ve výpočtu, který byl proveden na porovnání pasivní bezpečnosti silnic I. třídy v Jihočeském a Ústeckém kraji, jsou následující nejistoty.

- Data, která byla využita k vyhodnocení pasivní bezpečnosti, nejsou zcela objektivní, protože jsou ve statistické podobě a pro objektivní účely nejsou zcela dostačující.
- Další nepřesnost, kterou je třeba zmínit, je hodnota hmotné škody, jenž je pouze odhadem Policie ČR na místě nehody, a může se od konečné částky lišit.
- Ve výpočtu došlo k metodickému zjednodušení, a to dosazením průměrné profilové intenzity ze všech nehodových míst z celé sledované sítě. Tím bylo dopuštěno vytvoření průměrného dopravního výkonu.
- K další nepřesnosti došlo při přiřazování dopravní nehody s dopravně bezpečnostním deficitem. Data o dopravní nehodě získaná z jednotné vektorové dopravní mapy nejsou zadána v přesných souřadnicích. Místa nehody jsou lokalizována i několik desítek metrů od vozovky.

6. Nejrizikovější úseky silnic I. třídy v Jihočeském a Ústeckém kraji

K určení nejrizikovějších míst silnic I. třídy v Jihočeském a Ústeckém kraji se vycházelo ze stejné databáze nehod jako při určení pasivní bezpečnosti silnic. Za nejrizikovější místa se považují místa se vzniklou nejvyšší celospolečenskou ztrátou. [15]

6.1 Definování nejrizikovějších úseků dle vzniklé celospolečenské ztráty u nehod s pevnou překážkou na silnicích I. třídy v Jihočeském kraji

Na silnicích I. třídy v Jihočeském kraji bylo nalezeno hned několik míst s vyšším počtem nehod. Jedná se o úseky na silnici I/19 ve staničení 112 km, na I/4 ve staničení 124 km, dále na I/34 na úseku ve staničení od 45–47 km, na I/24 ve staničení 28–35 km a I/20 ve staničení 153–169 km.

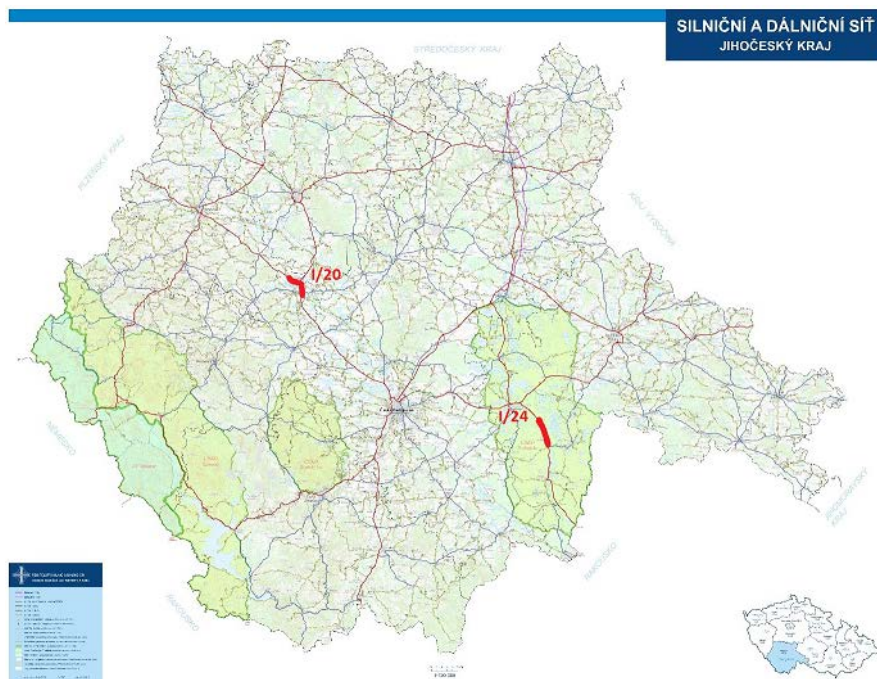
U nehod na silnicích I/19, I/4, I/34 se staly nehody, které měly za následek pouze lehké zranění, výjimečně těžké, a hmotnou škodu. Na úsecích na silnicích I/20 a I/24 došlo k nehodám s úmrtím.

Dopravní nehody na silnici I/20:

Na silnici se staly celkem tři nehody s pevnou překážkou, které měly za následek dvě smrtelná zranění a jedno lehké zranění. Za dopravně bezpečnostní deficit se u silnice I/20 považuje nevhodně umístěný trubní propustek, po kterém následuje liniová řada stromů. Intenzita provozu v místě nehody je 5670 voz/24h. [10,12, 13,15]

Dopravní nehody na silnici I/24:

Na silnici I/24 se staly celkem dvě dopravní nehody se smrtelným zraněním a jedním lehkým zraněním. Dopravně bezpečnostní deficit je linie stromů. Nehodové místo se stalo ve směrovém oblouku, který následuje po dlouhém úseku přímé komunikace. Intenzita provozu v místě nehody je 8364 voz/24h. [10,12, 13,15]



Obrázek 6 - Nejrizikovější úseky silnic I. třídy v Jihočeském kraji [7]



Obrázek 7 - Dopravně bezpečnostní deficit na silnici I/19 [15]



Obrázek 8 - Dopravně bezpečnostní deficit na silnici I/20 [15]



Obrázek 9 - Dopravně bezpečnostní deficit na silnici I/24 [15]

6.2 Definování nejrizikovějších úseků dle vzniklé celospolečenské ztráty u nehod s pevnou překážkou na silnicích I. třídy v Ústeckém kraji

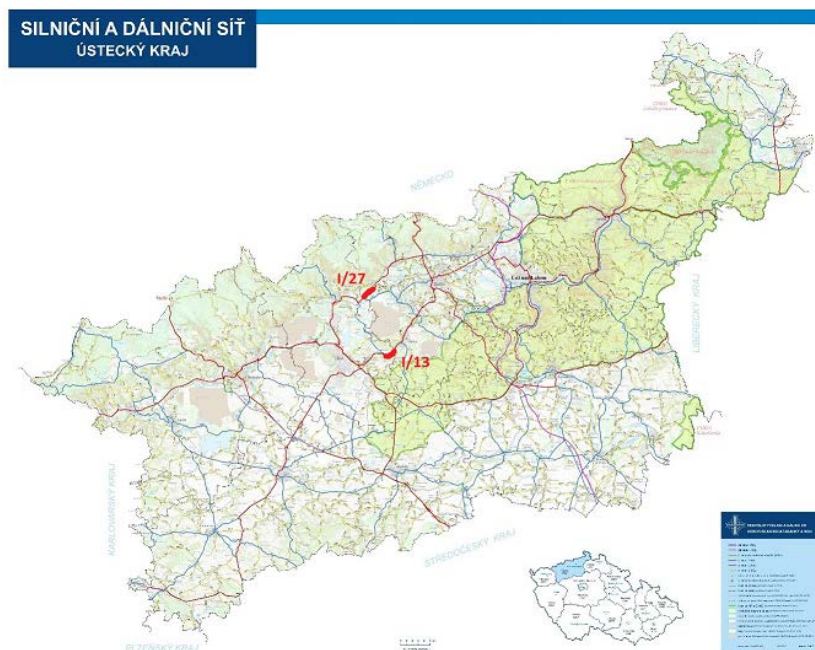
Na silnicích I. třídy v Ústeckém kraji bylo nalezeno daleko méně úseku s vyšším výskytem dopravních nehod. Konkrétně se jedná o silnici I/27 ve staničení 13 km a I/13 ve staničení 82 km.

Nehody na silnici I/27:

Na silnici se staly tři dopravní nehody. Následkem dopravních nehod byli tři těžce zranění osoby a jedna osoba lehce zraněná. Za dopravně bezpečnostní deficit byla zde považována linie stromů podél komunikace. Intenzita dopravy v místě nehod je 2045 voz/24h. [11,12, 13,15]

Nehody na silnici I/13:

Na silnici I/13 se staly celkem čtyři dopravní nehody, které měly za následek jednu usmrčenou osobu a dvě osoby lehce zraněné. Jako dopravně bezpečnostní deficit je zde linie stromů v blízkosti komunikace. Intenzita dopravy v místech nehod je 6730 voz/24h. [11,12, 13,15]



Obrázek 10 - Nejrizikovější úseky na silnicích I. třídy v Ústeckém kraji [8]



Obrázek 11 - Dopravně bezpečnostní deficit na silnici I/13 [15]



Obrázek 12 - Dopravně bezpečnostní deficit na silnici I/27 [15]

7. Závěr

Hlavním cílem práce bylo porovnání pasivní bezpečnosti silnic I. třídy v Jihočeském a Ústeckém kraji.

V teoretické části se věnuji způsobům a metodám, které se využívají na vyčíslení celospolečenských ztrát z dopravní nehodovosti. Popsala jsem metodiku výpočtu následků a ztrát využívanou v České republice. Problematika dopravní nehodovosti a její celospolečenské následky a ztráty jsou tak rozsáhlou oblastí, že do ekonomického vyčíslení ztrát z dopravní nehodovosti není možné zahrnout všechny související aspekty. Do problematiky není možné započítat subjektivní škody, které se velmi těžko kvantifikují, a proto je nelze finančně vyčíslit.

Cílem praktické části práce bylo porovnání pasivní bezpečnosti silnic I. třídy v krajích. Data získaná o dopravních nehodách s pevnou překážkou z jednotné dopravní vektorové mapy jsem přiřadila k dopravně bezpečnostním deficitům získaných z projektů Bezpečnostní inspekce na dálnici a silnicích I. třídy v Jihočeském kraji, které nejsou zahrnuty do sítě TEN-T a ani nenahrazují plánovanou síť TEN-T a Bezpečnostní inspekce na silnicích I. třídy v Ústeckém kraji.

Po přiřazení dopravní nehody k pevné překážce jsem doplnila informace o dopravní nehodě, jako je typ vozidla, následky dopravní nehody, celková hmotná škoda a intenzita provozu v místě nehody z celostátního sčítání dopravy na dálniční a silniční síti České republiky v roce 2016. Do vztahu pro výpočet integrálního ukazatele relativních ztrát jsem dosadila celkové ztráty z dopravní nehodovosti za usmrcenou osobu, osobu těžce zraněnou, osobu lehce zraněnou i celkovou hmotnou škodu, která se stala na silnicích I. třídy v daném kraji. Výsledek ukázal, že pasivní bezpečnost silnic je vyšší v Jihočeském kraji než v kraji Ústeckém.

V poslední části bakalářské práce jsem definovala nejrizikovější úseky na silnicích I. třídy v Jihočeském a Ústeckém kraji v letech 2014-2016. V Jihočeském kraji je to silnice I/20 ve staničení 153–169 km a I/24 ve staničení 28-35 km. V Ústeckém kraji je to silnice I/27 ve staničení 13 km a I/13 ve staničení 82 km.

Má práce ukázala možnost porovnávat pasivní bezpečnost silnic na základě celospolečenských ztrát.

8. Seznam obrázků

Obrázek 1 - Vývoj celkových ztrát z dopravní nehodovosti v mld. Kč v ČR [3]	10
Obrázek 2 - Rozčlenění nákladů a ztrát [1]	12
Obrázek 3 - Aplikace CEBASS [15].....	21
Obrázek 4 - Sledovaná dopravní síť Jihočeského kraje [7]	22
Obrázek 5 - Sledovaná dopravní síť Ústeckého kraje [8].....	25
Obrázek 6 - Nejrizikovější úseky silnic I. třídy v Jihočeském kraji [7]	32
Obrázek 7 - Dopravně bezpečnostní deficit na silnici I/19 [15]	32
Obrázek 8 - Dopravně bezpečnostní deficit na silnici I/20 [15]	33
Obrázek 9 - Dopravně bezpečnostní deficit na silnici I/24 [15]	33
Obrázek 10 - Nejrizikovější úseky na silnicích I. třídy v Ústeckém kraji [8]	34
Obrázek 11 - Dopravně bezpečnostní deficit na silnici I/13 [15].....	35
Obrázek 12 - Dopravně bezpečnostní deficit na silnici I/27 [15].....	35

9. Seznam tabulek

Tabulka 1 - Celkové ekonomické ztráty z dopravní nehodovosti za rok 2016 v ČR.....	10
Tabulka 2 - Vývoj celospolečenských ztrát v letech 2014–2016	11
Tabulka 3 - Následky dopravních nehod na silnicích I. třídy v Jihočeském kraji v letech 2014-2016	23
Tabulka 4 - Hmotná škoda z nehod na silnicích I. třídy v Jihočeském kraji v letech 2014-2016.....	24
Tabulka 5 – Následky dopravních nehod v letech 2014-2016 v Jihočeském kraji na silnicích I. třídy	24
Tabulka 6 Následky dopravních nehod na silnicích I. třídy v Ústeckém kraji v letech 2014-2016	26
Tabulka 7 - Hmotná škoda z nehod na silnicích I. třídy v Ústeckém kraji v letech 2014-2016.....	27
Tabulka 8 - Následky dopravních nehod v letech 2014-2016 v Ústeckém kraji na silnicích I. třídy	27

10. Použitá literatura

- [1] DAŇKOVÁ A. – KOŇÁREK Z. *Metodika výpočtu ztrát z dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích*. Brno, Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., 2010. Dostupné z: http://www.lss.fd.cvut.cz/Members/langr/uaemka/metodika-vypoctu-ztrat/at_download/file [cit. 10.07.2018]
- [2] ŠACHL. J. - ŠACHL. J. (ml) - SCHMIDT. D., et al., *Analýza nehod v silničním provozu*. Praha: ČVUT v Praze, 2010
- [3] VYSKOČILOVÁ A. – VALACH O. *Cena života ztraceného při autonehodě? 19 milionů*. [online]. Dostupné z: <http://www.opojisteni.cz/tema/cena-zivota-ztraceneho-pri-autonehode-19-milionu/> [cit. 19.08.2018]
- [4] VALACH O. – DAŇKOVÁ A. - *Finanční vyjádření ztrát z dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích* [online]. Vysoká škola báňská – Technická škola Ostrava, Univerzita Pardubice, 2013. ISBN 978-80-248-3273-9. Dostupné z: https://issuu.com/michdor/docs/m16_text_cdv_2 [cit. 13.08.2018]
- [5] Český statistický úřad – *Počet obyvatel v obcích k 1.1.2018*. [online]. Praha: 2018. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-v-obcich-see2a5tx8j> [cit. 22.08.2018]
- [6] Ředitelství silnic a dálnic ČR – *Celostátní sčítání dopravy 2016* [online]. Dostupné z: <http://scitani2016.rsd.cz/pages/map/default.aspx> [cit. 22.08.2018]
- [7] Ředitelství silnic a dálnic ČR – *Přehledy z informačního systému o silniční a dálniční síti ČR – Kraj Jihočeský* [online] Dostupné z: https://www.rsd.cz/wps/wcm/connect/59d6ed28-2baf-46f4-8af8-9f1808310eba/prehledy_2018_1_jc.pdf?MODaj=PERES [cit 16.08.2018]
- [8] Ředitelství silnic a dálnic ČR – *Přehledy z informačního systému o silniční a dálniční síti ČR – Kraj Ústecký* [online] Dostupné z: https://www.rsd.cz/wps/wcm/connect/b008c7f2-4430-45ce-8ef1-87f9b512b151/prehledy_2018_1_us.pdf?MOD=AJPERES [cit 16.08.2018]
- [9] Policie ČR – *Statistika nehodovosti* [online]. Dostupné z <http://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx?q=Y2hudW09Mw%3d%3d> [cit. 18.08.2018]

- [10] KOCOUREK J. – KOCIÁN K., et al., *Bezpečnostní inspekce na dálnici a silnicích I. třídy v Jihočeském kraji, které nejsou zahrnuty do sítě TEN-T a ani nenahrazují plánovanou síť TEN-T* [Výzkumná zpráva]. Praha: ČVUT v Praze, Fakulta dopravní, Ústav soudního znaleství v dopravě, 2017
- [11] KOCOUREK J. – KOCIÁN K., et al., *Bezpečnostní inspekce na silnicích I. třídy v Ústeckém kraji* [Výzkumná zpráva]. Praha: ČVUT v Praze, Fakulta dopravní, Ústav soudního znaleství v dopravě, 2018
- [12] Jednotná dopravní vektorová mapa – *Tematická mapa nehod na síti TEN-T.*, [online] Dostupné z: <http://www.jdvm.cz/cz/s525/Rozcestnik/c7340-Tematicka-mapa-nehod-na-siti-TEN-T> [cit. 20.08.2018]
- [13] Jednotná dopravní vektorová mapa – *Tematická mapa intenzit provozu*, [online] Dostupné z: <http://www.jdvm.cz/cz/s525/Rozcestnik/c7341-Tematicka-mapa-intenzit-provozu> [cit. 21.08.2018]
- [14] ANDRES J. a kol. – *Metodika identifikace a řešení míst častých dopravních nehod*. 1. vyd. Brno: CDV, 2001. 38 s. ISBN 80-902141-9-3.
- [15] CEBASS – Centrum evidence pro bezpečnostní analýzu silniční sítě, [Online]. Přístupné z: <https://cebass.fd.cvut.cz/>. [Přístup získán 6. 10. 2017].