

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Návrh opatření ke snížení nehodovosti na území města Hradec Králové

Bc. Lucie Minaříková

Diplomová práce

2011

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Bc. Lucie MINAŘÍKOVÁ
Osobní číslo: D09706
Studijní program: N3708 Dopravní inženýrství a spoje
Studijní obor: Dopravní management, marketing a logistika
Název tématu: Návrh opatření ke snížení nehodovosti na území města
Hradec Králové
Zadávací katedra: Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky

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

Úvod

1. Problematika dopravních nehod
 2. Charakteristika současného stavu dopravy ve městě Hradec Králové
 3. Analýza míst častých dopravních nehod
 4. Návrhy opatření ke snížení dopravních nehod a jejich ekonomické zhodnocení
- Závěr

Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucího**
Rozsah pracovní zprávy: **50 - 60 stran**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**
Seznam odborné literatury:
dle pokynů vedoucího práce

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jindřich Ježek, Ph.D.**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání diplomové práce: **30. listopadu 2010**

Termín odevzdání diplomové práce: **23. května 2011**


prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.
děkan

L.S.


prof. Ing. Vlastimil Melichar, CSc.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 30. listopadu 2010

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 17. 5. 2011

Bc. Lucie Minaříková

Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat Ing. Jindřichu Ježkovi, Ph.D., za cenné připomínky a odborné vedení mé diplomové práce. Dále bych ráda poděkovala kpt. Ing. Josefu Pavlovi za ochotu při poskytnutí veškerých materiálů.

ANOTACE

Diplomová práce se zaměřuje na snížení dopravních nehod ve městě Hradec Králové. Teoretická část je věnována vymezení základních pojmů v této problematice. V praktické části jsou nejdříve vytipována místa častých silničních dopravních nehod a poté navržena řešení, která vedou ke snížení dopravní nehodovosti.

KLÍČOVÁ SLOVA

Hradec Králové; dopravní nehody; návrhy opatření; nehodové úseky

TITLE

Proposed measures to reduce accidents in the city of Hradec Králové

ANNOTATION

The thesis proposes solutions to the problem of reduction of accident rate in the city of Hradec Králové. The theoretical part deals with the identification of theoretical concepts related to this problem. Within the special part, the author identifies zones noted for higher accident frequency and proposes solutions that might lead to the reduction of the accident rate.

KEYWORDS

Hradec Králové; accidents; proposals for action; accident zones

OBSAH

ÚVOD.....	9
1 Problematika dopravních nehod.....	10
1.1 Vymezení základních pojmů	10
1.2 Dopravní nehoda	11
1.2.1 Druhy dopravních nehod	13
1.2.2 Klasifikace dopravních nehod	14
1.2.3 Ukazatele dopravní nehodovosti	18
1.3 Ekonomické ztráty způsobené nehodovostí v silničním provozu	20
1.3.1 Přímé náklady	20
1.3.2 Nepřímé náklady.....	21
1.3.3 Ekonomické ztráty za rok 2010 (na 1 osobu).....	22
2 Charakteristika současného stavu dopravy ve městě Hradec Králové	23
2.1 Okres Hradec Králové	23
2.2 Město Hradec Králové.....	24
2.3 Dopravní síť.....	26
2.4 Dopravní nehody ve městě Hradec Králové.....	26
2.4.1 Čas vzniku dopravní nehody	27
2.4.2 Den vzniku dopravní nehody.....	28
2.4.3 Měsíc vzniku dopravní nehody.....	29
2.4.4 Příčiny dopravní nehody.....	29
2.4.5 Zavinění dopravní nehody	30
2.4.6 Druh vozidla, které dopravní nehodu způsobilo.....	31
2.4.7 Druh srážky	32
2.4.8 Druh komunikace, kde se dopravní nehoda stala	32
2.4.9 Přítomnost alkoholu při dopravní nehodě	33
2.4.10 Ulice s nejvyššími počty dopravních nehod	34
3 Analýza míst častých dopravních nehod	35
3.1 Použití výběrového kritéria	35
3.2 Nehodové úseky ve městě Hradec Králové.....	36
3.2.1 Křižovatka Akademika Bedrny x Pilnáčkova	37
3.2.2 Ulice Koutníkova.....	38
3.2.3 Ulice Pražská třída.....	40

3.2.4	Ulice Sokolská.....	41
3.2.5	Křižovatka Střelecká x Gočárova třída.....	43
4	Návrhy opatření ke snížení dopravních nehod a jejich ekonomické zhodnocení.....	45
4.1	Navrhované opatření a zhodnocení: křižovatka Akademika Bedrny x Pilnáčkova .	45
4.2	Navrhované opatření a zhodnocení: ulice Koutníkova.....	48
4.3	Navrhované opatření a zhodnocení: ulice Pražská třída.....	49
4.4	Navrhované opatření a zhodnocení: ulice Sokolská.....	53
4.5	Navrhované opatření: křižovatka Střelecká x Gočárova třída.....	56
4.6	Ekonomické zhodnocení navrhovaných opatření.....	58
	ZÁVĚR.....	60
	POUŽITÁ LITERATURA	62
	SEZNAM TABULEK	65
	SEZNAM OBRÁZKŮ	66
	SEZNAM ZKRATEK	67
	SEZNAM PŘÍLOH	68

ÚVOD

Dopravní nehody jsou bohužel velmi častým jevem. Každý rok na českých silnicích umírá několik stovek lidí a mnoho dalších je těžce nebo lehce zraněno. V roce 2002 se členské státy Evropské unie zavázaly, že do roku 2010 sníží počet usmrcených o polovinu. Lze konstatovat, že tento cíl byl v České republice téměř splněn.

Hradec Králové je čtvrtým největším městem v České republice. Průměrně se zde každý den stane 1,76 silničních dopravních nehod.

Ve většině případech dochází k dopravním nehodám z důvodu lidského selhání. Proto je zapotřebí na pozemních komunikacích vytvářet takové prostředí, které co nejvíce minimalizuje chybovost člověka. Aby došlo ke snížení silničních dopravních nehod je velmi často možné dosáhnout jednoduchými nízkonákladovými opatřeními.

Tato diplomová práce si klade za cíl, na základě analýzy dopravní nehodovosti ve městě Hradec Králové, navrhnou taková opatření, která povedou ke snížení dopravní nehodovosti. Analýza je zaměřena na identifikaci dopravní sítě ve městě, dopravní nehody, využití výběrového kritéria a vytipování nehodových úseků.

Na základě analyzovaných oblastí jsou navržena opatření, která vedou ke snížení nehodovosti v Hradci Králové. Návrhy se týkají umístění měřičů rychlosti, svislého či vodorovného dopravního značení nebo vybudování nového úseku pozemní komunikace.

Poslední část práce hodnotí navržené změny v porovnání s ekonomickými ztrátami z dopravní nehodovosti.

1 Problematika dopravních nehod

Silniční dopravní nehody jsou stále více rizikovějším faktorem provozu na pozemních komunikacích, především z důvodu jejich následků na životech či zdraví účastníků a škodách na majetku.

Objektivní a rychlé objasnění dopravních nehod vede k prevenci, která je nedílnou součástí bezpečnosti silničního provozu.

1.1 Vymezení základních pojmů

Bezpečnost dopravy - stav bezkonfliktních situací, při kterých nedojde k narušení plynulosti a organizaci dopravního provozu.

Dálnice - komunikace, která je určena pro rychlou dálkovou a mezistátní dopravu silničními motorovými vozidly.

Dopravní nehodovost - ukazatel, který vyjadřuje počet dopravních nehod připadajících na určitý počet vozidel nebo na daný dopravní výkon za přesné časové období.

Chodec - chodec, ale také osoba jedoucí na kolečkových bruslích či osoba, která tlačí dětský kočárek.

Křižovatka - místo, kde dochází k protnutí nebo spojení více pozemních komunikací.

Místní komunikace - pozemní komunikace sloužící k místní dopravě na území obce.

Místo častých dopravních nehod - místo, na kterém dochází k většímu počtu dopravních nehod, než je stanoveno ve výběrovém kritériu.

Motorové vozidlo - vozidlo s vlastním mechanickým pohonem používané k přepravě osob nebo zboží, kromě vozidla které trvale jezdí po kolejích.

Nehodové místo - místo, kde dochází k dopravním nehodám.

Nehodový úsek - část komunikace, kde na vzdálenost větší než 250 m dochází ke kumulaci nehodových míst.

Nemotorové vozidlo - vozidlo, které se pohybuje pomocí lidské nebo zvířecí síly jako např. jízdní kolo, ruční vozík, koloběžka.

Nesmět ohrozit - chovat se tak, aby jinému účastníkovi silničního provozu nevzniklo žádné nebezpečí. [1]; [8]

Nesmět omezit - řidič se má chovat tak, aby nepřekážel jinému účastníku na pozemní komunikaci.

Pozemní komunikace - část silniční sítě určená k užití silničními či jinými vozidly a chodci, včetně pevných zařízení nutných pro zajištění tohoto užití a jeho bezpečnosti.

Přednost v jízdě - řidič má povinnost nezahájit jízdu nebo v ní nepokračovat, pokud by řidič mající přednost v jízdě musel náhle změnit směr jízdy či rychlost.

Řidič - osoba, která řídí motorové nebo nemotorové vozidlo nebo i tramvaj a účastní se provozu na pozemních komunikacích.

Silnice - veřejně přístupná pozemní komunikace určená pro silniční či jiná vozidla a chodce.

Silniční vozidlo - motorové či nemotorové vozidlo určené k provozu na pozemní komunikaci sloužící za účelem přepravy osob, zvířat a jiných věcí.

Účastník dopravní nehody - osoba, která se přímým způsobem účastní nehody, jako např. řidič vozidla, chodec nebo cyklista.

Účastník provozu na pozemních komunikacích - jakákoli osoba, která se účastní přímým způsobem silničního provozu.

Účelová komunikace - komunikace sloužící ke spojení jednotlivých nemovitostí pro potřeby jejich vlastníků nebo ke spojení s ostatními pozemními komunikacemi.

Úsek častých dopravních nehod - úsek, na kterém dochází ke kumulaci míst častých dopravních nehod na vzdálenosti větší než 250 m.

Výběrové kritérium - souhrn limitujících ukazatelů nebo hraničních hodnot, které slouží ke stanovení místa častých dopravních nehod. [1]; [8]

1.2 Dopravní nehoda

„Dopravní nehoda je 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.“ [8]

Všechny dopravní nehody jsou charakteristické dvěma komponenty:

- **nehodovým jednáním,**
- **nehodovou událostí.**

Nehodovým jednáním je myšleno jednání účastníka silničního provozu, který svým chováním zapříčinil nehodovou událost.

Nehodovou událostí je skutečný projev silniční dopravní nehody, jako je např. srážka nebo havárie.

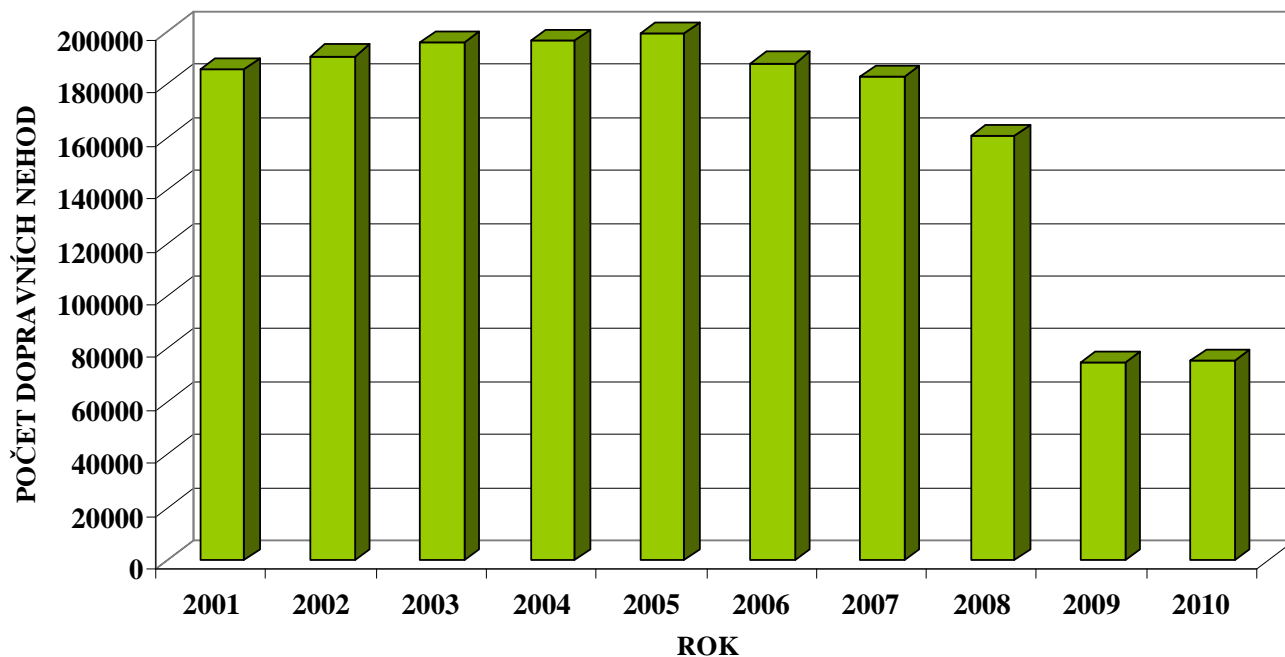
Příčiny dopravních nehod mohou záviset na:

- **chování účastníků silničního provozu,**
- **technickém stavu daných vozidel,**
- **na situaci, která vznikne na pozemní komunikaci (hustota provozu, viditelnost).**

Dle dlouhodobých statistik bylo zjištěno, že z celkového počtu dopravních nehod zaviní řidič silničního motorového vozidla přes 90 % všech nehod, silniční motorové vozidlo se podílí na 1 % a závada pozemní komunikace je jako příčina dopravní nehody zaznamenána dokonce výrazně méně než 0,5 %. [2]

V následujícím obrázku je znázorněno zda počet dopravních nehod za posledních 10 let klesá či stoupá.

Obrázek 1: Vývoj počtu dopravních nehod v ČR za posledních 10 let



Zdroj: Policie České republiky

V roce 2001 vstoupil v účinnost Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu), který nově ukládá účastníkům dopravní nehody, že policie se nemusí volat, pokud hmotná škoda nepřesáhne částku 20 000 Kč a samozřejmě nedojde k újmě na zdraví osob. Do roku 2000 byla tato hranice pouze 1 000 Kč.

V předchozím obrázku je vidět, že až do roku 2006 se počet silničních dopravních nehod nijak závratně nemění. Od 1. července 2006 vstoupil v platnost nový bodový systém a opět stoupla hranice hmotné škody na částku 50 000 Kč a tím došlo ke snížení počtu nehod.

Nejzlomovějším rokem se stal rok 2009, kdy vstoupila v platnost novela, která ukládá účastníkům dopravní nehody sepsat záznam o dopravní nehodě a hranice vzniklé hmotné škody se zvýšila na částku 100 000 Kč.

Jak je tedy zřejmé z obrázku 1, počet nehod v roce 2009 a 2010 klesl přibližně o polovinu. Není to nejspíš tím, že se stává méně dopravních nehod, ale právě proto, že vstoupily v platnost nové předpisy.

V roce 2010 šetřila Policie ČR 75 522 dopravních nehod, při kterých došlo k usmrcení 753 osob. Hmotná škoda byla podle dopravní policie téměř 5 mld. Kč. V porovnání s rokem 2009 lze konstatovat, že došlo k poklesu u všech základních ukazatelů nehod, kromě absolutního počtu dopravních nehod, kde došlo k nárůstu o necelé 1 %, tedy přibližně o 700 nehod více než v předchozím roce 2009. [9]

1.2.1 Druhy dopravních nehod

Silniční dopravní nehody lze rozdělit do dvou skupin a to podle toho, zda jsou účastníci silničního provozu povinni volat policii.

Dopravní nehody bez účasti policie

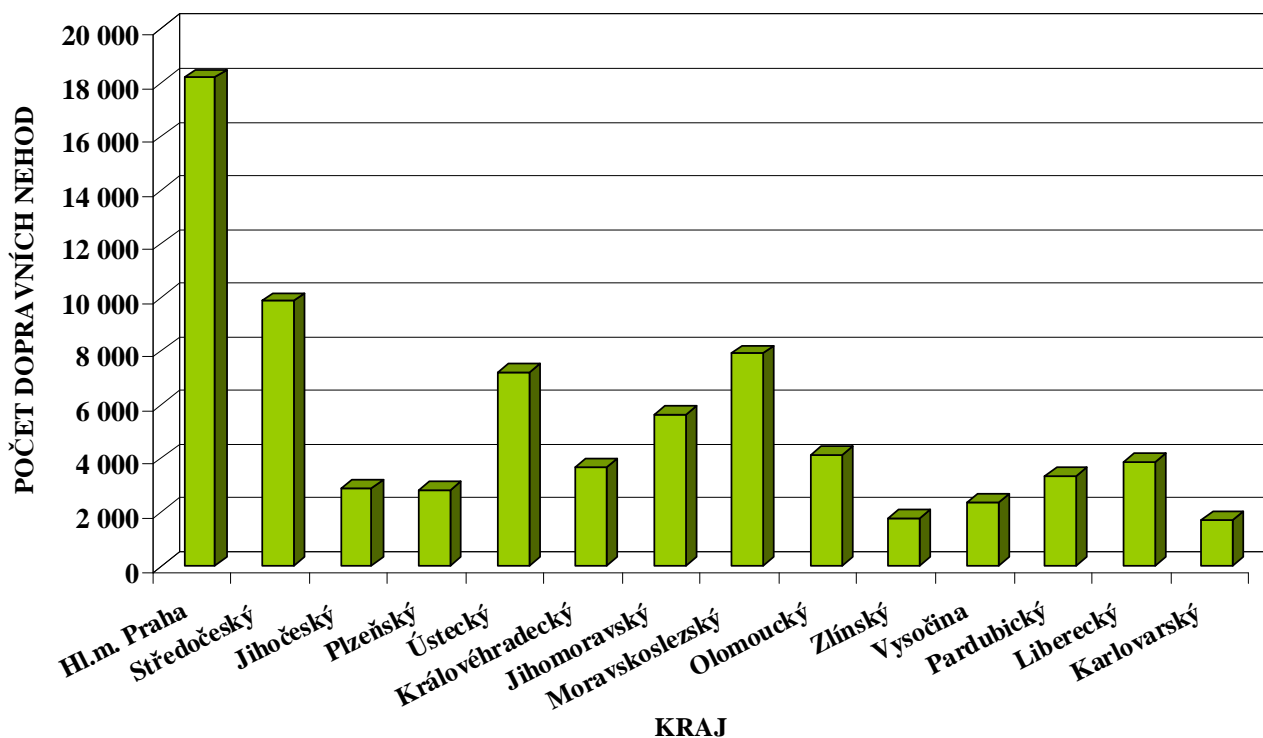
Dojde-li při nehodě ke hmotné škodě do 100 000 Kč na některém z vozidel včetně přepravovaných věcí nebo na jiných věcech, tak není nutno volat policii. Dále pokud není nikdo zraněn a nebyla-li způsobena škoda na majetku třetí osobě, kterým může být myšleno např. vozidlo leasingové společnosti, strom či dopravní značení. Účastníci nehody mají povinnost sepsat společný záznam o dopravní nehodě, který je uveden v příloze č. 1, dohodnout se na zavinění a obě strany musí formulář podepsat.

Dopravní nehody, kdy musí být policie přítomna

Policii k dopravní nehodě musí volat účastníci silničního provozu, když dojde ke zranění nebo usmrcení osob. Dále pokud škoda na majetku přesáhne částku 100 000 Kč nebo je majetek třetí osoby. Výjimkou také není to, že se účastníci nedohodnou, kdo z nich danou dopravní nehodu způsobil. [3]

V následujícím grafu je přehledně vidět, v jakém kraji je nejvíce dopravních nehod za rok 2010.

Obrázek 2: Podíl jednotlivých krajů na nehodovosti v ČR za rok 2010



Zdroj: Policie České republiky

1.2.2 Klasifikace dopravních nehod

Klasifikace umožňuje předvídat a poznávat nové jevy nebo předvídat jejich vznik. Podklady z policejních databází mají velký význam zejména při zvyšování bezpečnosti v silniční dopravě.

Silniční dopravní nehody lze z hlediska charakteru rozdělit na tři základní druhy:

- **srážky:** střet vozidla s dalším účastníkem silničního provozu (boční srážka, střet se zvěří nebo střet s chodcem),
- **havárie:** nehoda pouze jednoho silničního vozidla (převrácení vozidla),
- **jiné nehody:** silniční dopravní nehody, které nelze zařadit ani do jednoho z předchozích druhů (vypadnutí z jedoucího vozidla). [4]

Klasifikace dopravních nehod se vypracovává především pro statistické a evidenční účely a dopravní nehody lze rozdělit na:

Následky dopravních nehod

- usmrcení osob,
- těžké zranění (doba pracovní neschopnosti je delší jak 7 dní),
- lehké zranění (doba pracovní neschopnosti nepřevyší 7 dní),
- hmotná škoda.

Tabulka 1: Následky silničních dopravních nehod v ČR

ROK	POČET NEHOD	USMRCENO	ZRANĚNO	
			TĚŽCE	LEHCE
2001	185 664	1 219	5 493	28 297
2002	190 718	1 314	5 492	29 013
2003	195 851	1 319	5 253	30 312
2004	196 484	1 215	4 878	29 543
2005	199 262	1 127	4 396	27 974
2006	187 965	956	3 990	24 231
2007	182 736	1 123	3 960	25 382
2008	160 376	992	3 809	24 776
2009	74 815	832	3 536	23 777
2010	75 522	753	2 823	21 610

Zdroj: Policie České republiky

„V roce 2010 šetřila Policie ČR v průměru každých 7 minut nehodu, každých 24 minut a 16 vteřin byl při nehodě lehce zraněn člověk a každé 3 hodiny a 6 minut těžce. V průměru každých 11 hodin a 36 minut zemřel při nehodě člověk.“ [9, s. 3]

Zavinění dopravní nehody

Silniční dopravní nehody mohou být zaviněny:

- řidičem motorového vozidla,
- řidičem nemotorového vozidla,
- chodcem,
- lesní zvěří nebo domácím zvířetem,
- jiným účastníkem silničního provozu,
- závadou komunikace,
- technickou závadou vozidla,
- jiné zavinění.

Tabulka 2: Zavinění dopravní nehody za rok 2010 v České republice

ZAVINĚNÍ DOPRAVNÍ NEHODY	POČET NEHOD	POČET USMRCENÝCH OSOB
Řidičem motorového vozidla	67 455	675
Řidičem nemotorového vozidla	1 851	40
Chodcem	1 243	27
Jiným účastníkem	110	0
Závadou komunikace	448	0
Technickou závadou vozidla	480	4
Lesní, domácí zvěří	3 523	1
Jiné zavinění	412	6

Zdroj: Policie České republiky

Řidič motorového vozidla je nejproblémovější a nejvíce selhávající faktor celého systému. Je to z toho důvodu, protože je člověk živý organismus, žijící v civilizovaném světě provázeném vysokou úrovní techniky. [2]

Chování řidiče závisí na:

- výkonových schopnostech člověka (na dopravní způsobilosti),
- jeho temperamentu a zodpovědnosti v dopravních situacích,
- znalostech a zkušenostech,
- duševních a tělesných předpokladech.

Hlavní příčiny dopravní nehody

- nepřiměřená rychlost - nepřizpůsobení rychlosti vozidla stavu a povrchu vozovky (náledí, mokrý povrch) nebo řidič dopravního prostředku nepřizpůsobí rychlost technickému stavu vozovky (zatačka, křižovatka) nebo viditelnosti (mlha, déšť, sněžení),
- nesprávné předjíždění - nehody, které nejčastěji způsobí řidič předjíždějící zleva vozidlo, které odbočuje vlevo nebo předjíždění bez dostatečného bočního odstupu,
- nedání přednosti v jízdě - nerespektování dopravní značky „STOP“ nebo „Dej přednost v jízdě“, nedání přednosti vozidlu jedoucímu zprava, nedání přednosti při změně jízdního pruhu,
- nesprávný způsob jízdy - nevěnování se řízení vozidla (nepozornost),
- nedodržení bezpečné vzdálenosti,
- jízda pod vlivem alkoholu nebo jiných omamných látek,
- jízda na nesprávné straně vozovky,
- špatný technický stav pozemní komunikace. [2]

V tabulce 3 jsou uvedeny nejčastější příčiny dopravních nehod v ČR za rok 2010.

Tabulka 3: Hlavní příčiny dopravních nehod v ČR za rok 2010

PŘÍČINA DOPRAVNÍ NEHODY	POČET NEHOD	POČET USMRCENÝCH OSOB
Nepřiměřená rychlost	14 633	279
Nesprávné předjíždění	1 543	37
Nedání přednosti v jízdě	12 060	114
Nesprávný způsob jízdy	39 219	245

Zdroj: Policie České republiky

Nejčastější příčinou dopravních nehod je stále nesprávný způsob jízdy, poté následuje nepřiměřená rychlost jízdy řidiče, při které dochází k nejvíce usmrcených osob.

Druh vozidla podle zavinění dopravní nehody

- moped,
- malý motocykl,
- motocykl,
- osobní automobil,
- osobní automobil s přívěsem,
- nákladní automobil ,
- nákladní automobil s přívěsem,
- nákladní automobil s návěsem,
- autobus,
- traktor,
- tramvaj,
- trolejbus,
- jiné motorové vozidlo,
- jízdní kolo,
- povoz,
- jiné nemotorové vozidlo,
- vlak,
- nezjištěno, řidič ujel,
- jiný druh vozidla. [27]

1.2.3 Ukazatele dopravní nehodovosti

Dopravní nehodovost lze porovnávat z různých hledisek a v mé diplomové práci budu používat následující ukazatele.

Ukazatel relativní nehodovosti

Tento ukazatel je nejběžnější a má vysokou vypovídací schopnost. Vypovídá o pravděpodobnosti vzniku dopravní nehody na dané komunikaci ve vztahu k jízdnímu výkonu.

➤ *mezikřižovatkový úsek*

$$R = \frac{N_o}{365 * I * L * t} * 10^6 \quad [\text{počet osobních nehod / mil. vozkm a rok}]$$

➤ *křižovatka*

$$R = \frac{N_o}{365 * I * t} * 10^6 \quad [\text{počet osobních nehod / mil. voz a rok}]$$

N_o - celkový počet osobních nehod

I - průměrná denní intenzita provozu [voz / 24 hod]

L - délka úseku [km]

t - sledované období [roky]

Velikost ukazatele se zpravidla pohybuje v rozmezí hodnot 0,1 – 0,9. Pokud hodnoty tohoto ukazatele překročí 1,6 znamená to, že na konkrétním úseku komunikace jsou značné nedostatky.

Integrální ukazatele

➤ *závažnost následků dopravních nehod*

Tento ukazatel lze vyjádřit číslem závažnosti nehod, které je součtem následků každé nehody násobených koeficienty. Podle Reinholda tyto hodnoty činí:

usmrcení člověka:	130
těžké zranění:	70
lehké zranění:	5
hmotná škoda:	1

Číslo závažnosti vyplývá ze vztahu:

$$Z = (130 * N_u) + (70 * N_{tz}) + (5 * N_{lz}) + (1 * N_{hs})$$

N_u - počet nehod s usmrcením

N_{tz} - počet nehod s těžkým zraněním

N_{lz} - počet nehod s lehkým zraněním

N_{hs} - počet nehod s pouze hmotnou škodou

Pokud se dosadí tento získaný parametr do výše uvedeného vzorce, získají se čísla, která vyjadřují index následků dopravních nehod na 1 mil. vozkm za rok, resp. index hustoty následků nehod na 1 km komunikace za rok. [1]

1.3 Ekonomické ztráty způsobené nehodovostí v silničním provozu

Dopravní nehody přinášejí ztráty na životech, různá zranění, hmotné škody, ale také psychické újmy. Aby mohly být ztráty z dopravních nehod vypočítány, je potřebné identifikovat, kvantifikovat a ocenit náklady z dopravní nehodovosti. Metoda používaná k ocenění ekonomických ztrát se nazývá tzv. metoda celkového výstupu.

Kvantifikace nákladů a ztrát se provádí technikou přímého zjišťování nákladů na zdravotní péči, sociální výdaje, administrativu (policie, soudy a pojišťovny) a hmotné škody.

Do ztrát nejsou zahrnuty subjektivní škody, kterými mohou být např. bolest, šok, utrpení, ztráta obvyklého způsobu života a jiné nenahraditelné škody. Vyčíslit lidské zdraví v peněžních jednotkách je velice obtížné. [10]

1.3.1 Přímé náklady

Mezi tyto náklady lze řadit náklady na zdravotní péči, hmotné škody, administrativní náklady.

Náklady na zdravotní péči

Do výčtu ekonomických ztrát na účet vyšších zdravotnických výdajů jsou zahrnuty náklady na:

- **rychlou zdravotnickou pomoc na místě nehody i s převozem do nemocnice** (osobní náklady, pohonné hmoty, léky, zdravotnický materiál, dispečink, atd.),
- **ústavní nemocniční péči** (1 lůžko na jednotce intenzivní péče/1 den, 1 lůžko na standardním oddělení/ 1 den),
- **následnou ambulantní lékařskou péči a rehabilitaci** (průměrné ceny za ambulanční léčení v nemocnici nebo u praktického lékaře a současnou rehabilitaci za 1 týden).

Hmotné škody

Pro výpočet hmotných škod jsou použity údaje České asociace pojišťoven. Pojistná plnění jsou sledována zvlášť pro tyto druhy pojištění:

- **havarijní pojištění vozidel,**
- **pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou provozem vozidla.**

Vyplacená pojistná plnění jsou porovnávána s celkovou hmotnou škodou podle odhadů dopravní policie na místě nehody. Vznikne tak přepočtený koeficient, kterým jsou upraveny policejní odhady pro jednotlivé druhy nehod s usmrcením, těžkým zraněním, s lehkým zraněním nebo jen s hmotnou škodou.

Administrativní náklady

- **policie:** náklady spojené s vyšetřováním a zpracováním dopravních nehod příslušníky nehodové služby dopravní policie jsou vyčísleny na základě střední spotřeby času na 1 nehodu,
- **soudy:** administrativní náklady na soudní řízení pro trestní činy v dopravě,
- **pojišťovny:** administrativně správní náklady na likvidaci pojistných událostí. [11]

1.3.2 Nepřímé náklady

Mezi nepřímé náklady lze řadit ztráty na produkci a sociální výdaje.

Ztráty na produkci

„Ztráty na produkci v důsledku usmrcení či zranění osob při dopravních nehodách tvoří z ekonomického pohledu nejvyšší položky. Z tohoto hlediska je třeba věnovat způsobu výpočtů maximální pozornost a snahu o co nejpřesnější výsledky. Ty však závisí na stupni propracovanosti a podrobnosti statistických přehledů o nehodovosti v silničním provozu na celém území České republiky.“ [23]

Pro výpočty ztrát na produkci se používá výše hrubého domácího produktu v běžných cenách a uvádí je Český statistický úřad. Pro určení HDP na 1 obyvatele je směrodatný střední stav počtu obyvatel v produktivním věku (muži ve věku 15 – 62 let a ženy ve věku 15 – 60 let).

Sociální výdaje

Pro výpočet sociálních výdajů je zapotřebí vycházet ze stávajících platných předpisů o nemocenském a důchodovém pojištění. Jedná se o:

- **dávky nemocenského pojištění,**
- **vdovské a vdovecké důchody,**

- **sirotčí důchody,**
- **invalidní důchody. [11]**

1.3.3 Ekonomické ztráty za rok 2010 (na 1 osobu)

Ekonomické ztráty na jednu osobu za rok 2010 byly vyčísleny Centrem dopravního výzkumu takto [28]:

Ztráta v důsledku usmrcení člověka:	10 813 000 Kč
Ztráta v důsledku těžkého zranění:	3 630 000 Kč
Ztráta v důsledku lehkého zranění:	408 000 Kč
Hmotná škoda:	110 000 Kč

2 Charakteristika současného stavu dopravy ve městě Hradec Králové

Doprava v Hradci Králové je dosti frekventovaná a to z toho důvodu, že město Hradec Králové je největším městem v Královéhradeckém kraji. Je jakousi tepnou spojující Královéhradecký kraj s Pardubickým krajem a také je zde možno se napojit na nedávno postavenou dálnici D 11 vedoucí do Prahy.

2.1 Okres Hradec Králové

Královéhradecký kraj leží téměř celý na severovýchodě Čech a rozkládá se na 4 758,38 km². Na jihu sousedí s Pardubickým krajem, na jihozápadě se Středočeským krajem, na západě s Libereckým krajem a na severu s polským Dolnoslezským vojvodstvím. Královéhradecký kraj se skládá z pěti okresů: Hradec Králové, Jičín, Náchod, Rychnov nad Kněžnou a Trutnov.

Okres Hradec Králové se rozkládá na 891,62 km² a leží ve střední části východních Čech. „Z hlediska počtu obyvatel je okres Hradec Králové největší, k 31. 12. 2009 jich zde žilo 163 011, tj. 29,4 % z celkového počtu obyvatel kraje. Proto se vyznačuje i největší hustotou zalidnění. Na 1 km² připadá 183 obyvatel.“ [12]

Říční síť tvoří Labe s přítoky Orlice a Trotiny, dále také poměrně málo rybníků. Vodní plochy v okrese zabírají necelá 2 % celkové plochy. Oblast je tvořena pahorkatinami, přecházející do rozsáhlejších rovin. [12]

V následující tabulce je viditelné jaké druhy komunikací v okrese převládají.

Tabulka 4: Délka pozemních komunikací v okrese Hradec Králové

OKRES	DÁLNIČE	SILNICE		
		I. třídy	II. třídy	III. třídy
Hradec Králové	17 km	98 km	154 km	543 km

Zdroj: Ředitelství silnic a dálnic

Tabulka 5: Počet osobních automobilů v okrese Hradec Králové

	2005	2006	2007	2008	2009
ČESKÁ REPUBLIKA	3 958 708	4 108 610	4 280 081	4 423 370	4 435 052
KRÁLOVÉHRADECKÝ KRAJ	217 732	225 840	235 186	242 488	241 661
HRADEC KRÁLOVÉ	66 551	68 869	71 576	73 698	73 543

Zdroj: Regionální informační servis

Z předešlé tabulky je viditelné, že počet osobních automobilů stoupá jak v celé České republice, tak v Královéhradeckém kraji, ale také v okrese Hradec Králové. Myslím si, že je to z toho důvodu, protože mnoho lidí dojíždí do zaměstnání či do školy do jiných měst, a proto volí tento dopravní prostředek, který je se dá říci nejrychlejší a pro samotného uživatele nejkomfortnější.

Tabulka 6: Počet osob na 1 osobní automobil v okrese Hradec Králové

	2005	2006	2007	2008	2009
ČESKÁ REPUBLIKA	2,59	2,5	2,43	2,37	2,37
KRÁLOVÉHRADECKÝ KRAJ	2,50	2,43	2,35	2,29	2,29
HRADEC KRÁLOVÉ	2,40	2,32	2,25	2,20	2,22

Zdroj: Regionální informační servis

Jak bylo již zmíněno u předchozí tabulky, nákup osobních automobilů roste, a proto počet osob na 1 osobní automobil klesá.

2.2 Město Hradec Králové

Hradec Králové se nachází ve východních Čechách, pouhých sto kilometrů od Prahy. Toto statisícové město je metropolí Královéhradeckého kraje ležící na soutoku Labe a Orlice. Terén v okolí města je především rovinný s průměrnou nadmořskou výškou 235 m.n.m. Správní území města má rozlohu 105,6 km² a je rozděleno na 21 katastrálních území.

Obrázek 3: Katastrální území města Hradec Králové



Zdroj: Magazín o Hradci Králové

V Hradci Králové se nachází řada významných kulturních a historických památek, mezi které patří: renesanční Bílá věž, gotický chrám svatého Ducha, kaple svatého Klimenta, barokní radnice a celá řada secesních budov. Moderní architektura, která byla ve městě použita je dílem slavných architektů, profesora Jana Kotěry a jeho žáka Josefa Gočára. Město je nazýváno „Salómem republiky“ z toho důvodu, že urbanistická koncepce vzbuzuje velký obdiv a byla inspirací pro další generaci architektů.

Hradec Králové je významným dopravním uzlem, sídlem mnoha úřadů, institucí a významných průmyslových podniků. [13]

2.3 Dopravní síť

„Hradec Králové má oproti jiným městům výhodu v již vybudovaném radiálně okružním systému hlavních kapacitních komunikací doplněném o koordinovaný systém světelně řízených křižovatek. Kapacita tohoto II. silničního okruhu včetně jednotlivých křižovatek a na něj navazujících radiál je již však v současné době téměř vyčerpána. Dopravní možnosti okruhu jsou limitovány zejména vlastními kapacitami křižovatek s jednotlivými radiálami. Nadřazenou komunikační sítí města zde představuje budovaná dálnice D 11 a rychlostní silnice R 35, která postupně nahradí silnici I/35. [14, s. 127]

Důležité silnice I. třídy:

- I/37 Hradec Králové - Pardubice
- I/33 Hradec Králové - Jaroměř - Náchod
- I/35 zajišťující severní propojení Německa, Čech a Moravy
- I/31 II. městský silniční okruh.

Nadřazenou komunikační sítí je myšlena dálnice D 11 a rychlostní komunikace R 35. Tyto dvě celorepublikové komunikace mají přispět k úpadku na hlavních tranzitních tazích. Do tohoto nadřazeného dopravního systému lze zařadit silnice I/11 v úseku Hradec Králové - Blešno - Nepasice, kterou představuje tzv. Severní tangenta. [14]

2.4 Dopravní nehody ve městě Hradec Králové

Silniční dopravní nehody lze rozdělit do několika různých kategorií. Může to být podle druhu dopravního prostředku, který nehodu zavinil, kdy se stala dopravní nehoda nebo také podle následků dopravní nehody.

V následující tabulce je přehled všech dopravních nehod i s jejich následky a také vypočtenou následnou hmotnou škodou za posledních 10 let ve městě Hradec Králové.

Tabulka 7: Silniční dopravní nehody ve městě Hradec Králové za posledních 10 let

ROK	POČET DOPRAVNÍCH NEHOD	USMRČENO	ZRANĚNÍ		ŠKODA (v tis Kč)
			LZ	TZ	
2001	1 973	3	193	31	700 485
2002	1 847	8	184	19	723 976
2003	1 910	13	168	24	682 683
2004	2 185	5	180	29	776 080
2005	2 136	5	217	32	738 007
2006	1 933	5	177	18	626 252
2007	1 879	1	178	19	64 825
2008	1 601	5	196	32	59 244
2009	652	3	177	28	33 682
2010	642	1	178	26	35 812

Zdroj: Interní materiály Policie České republiky

Z předchozí tabulky je zřejmé, že počty dopravních nehod byly od roku 2001 - 2008 poměrně vyrovnané. Velký zvrat nastal již ve zmíněném roce 2009, kdy Policie České republiky registrovala pokles silničních dopravních nehod. Za poslední dva roky (2009; 2010) klesly počty dopravních nehod, zraněných, ale také usmrcených osob, což je velice příznivé. Tyto nižší počty, které vychází ze statistik Policie, ale bohužel neznamenají, že řidiči havarovali méně, ale zkresluje to již zmíněná novela zákona platná od 1. ledna 2009.

V následující části budou porovnávány dopravní nehody za rok 2009 a 2010 a to z toho důvodu, že v roce 2009 vstoupila v platnost novela, ve které byla zvýšena hranice pro přivolání policie k dopravní nehodě z 50 000 Kč na 100 000 Kč hmotné škody. Od tohoto roku jsou také účastníci nehody povinni spolu sepsat Záznam o dopravní nehodě.

2.4.1 Čas vzniku dopravní nehody

Čas, kdy se stala dopravní nehoda lze rozdělit do čtyř intervalů:

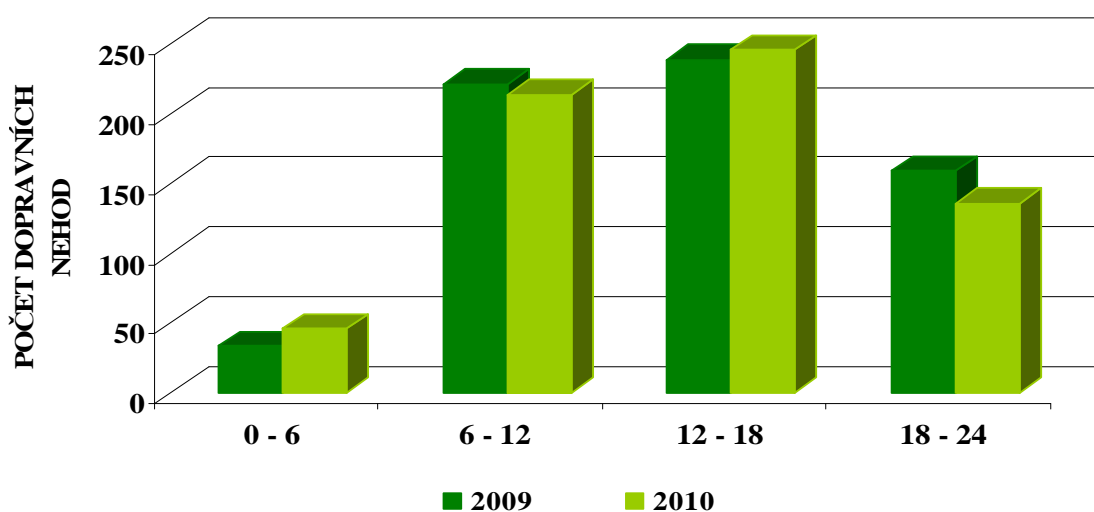
0 - 6 hodin: dopravní nehody, které se staly **ráno**,

6 -12 hodin: dopravní nehody, které se staly **dopoledne**,

12 - 18 hodin: dopravní nehody, které se staly **odpoledne**,

18 - 24 hodin: dopravní nehody, které se staly **večer**.

Obrázek 4: Čas vzniku dopravní nehody

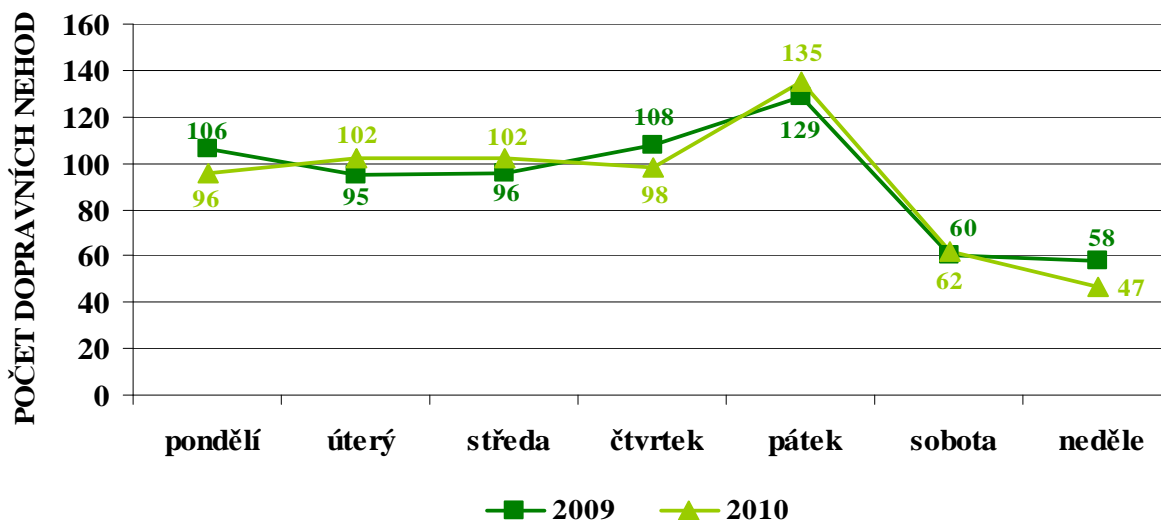


Zdroj: Interní materiály Policie České republiky

2.4.2 Den vzniku dopravní nehody

Mnoho lidí zajímá, který den se stává nejvíce silničních dopravních nehod a proto je v následujícím obrázku viditelné, kdy by si měli řidiči dávat na silnicích větší pozor, aby nedocházelo k častým dopravním nehodám.

Obrázek 5: Den vzniku dopravní nehody

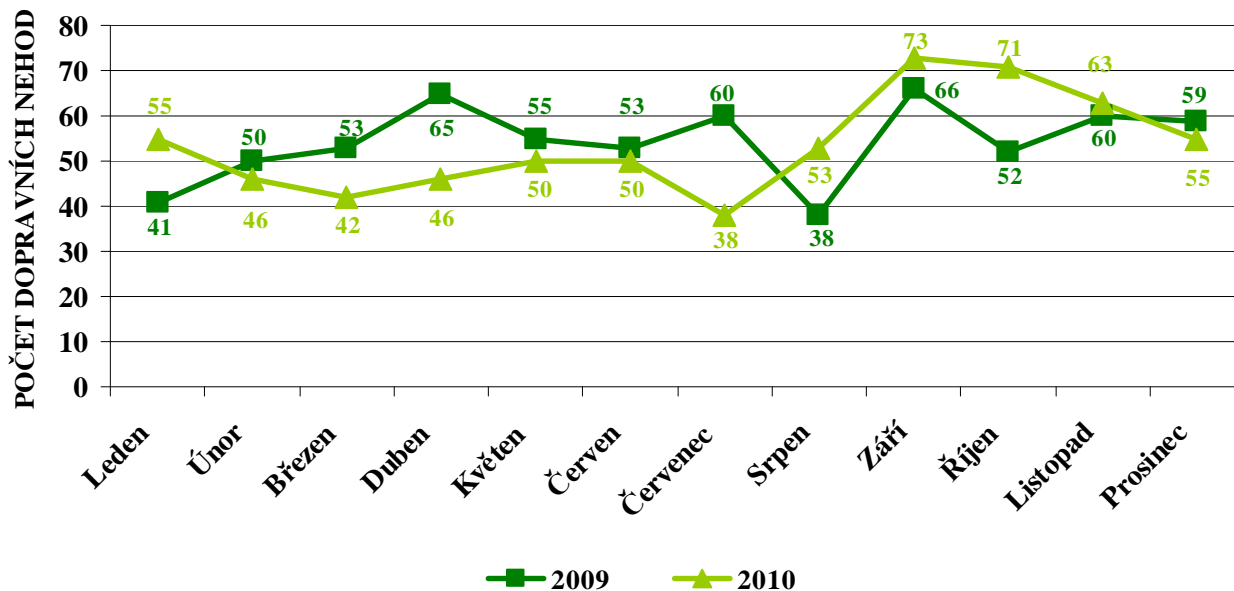


Zdroj: Interní materiály Policie České republiky

2.4.3 Měsíc vzniku dopravní nehody

V následujícím obrázku je uvedeno kolik dopravních nehod se stalo v daném měsíci.

Obrázek 6: Měsíc vzniku dopravní nehody



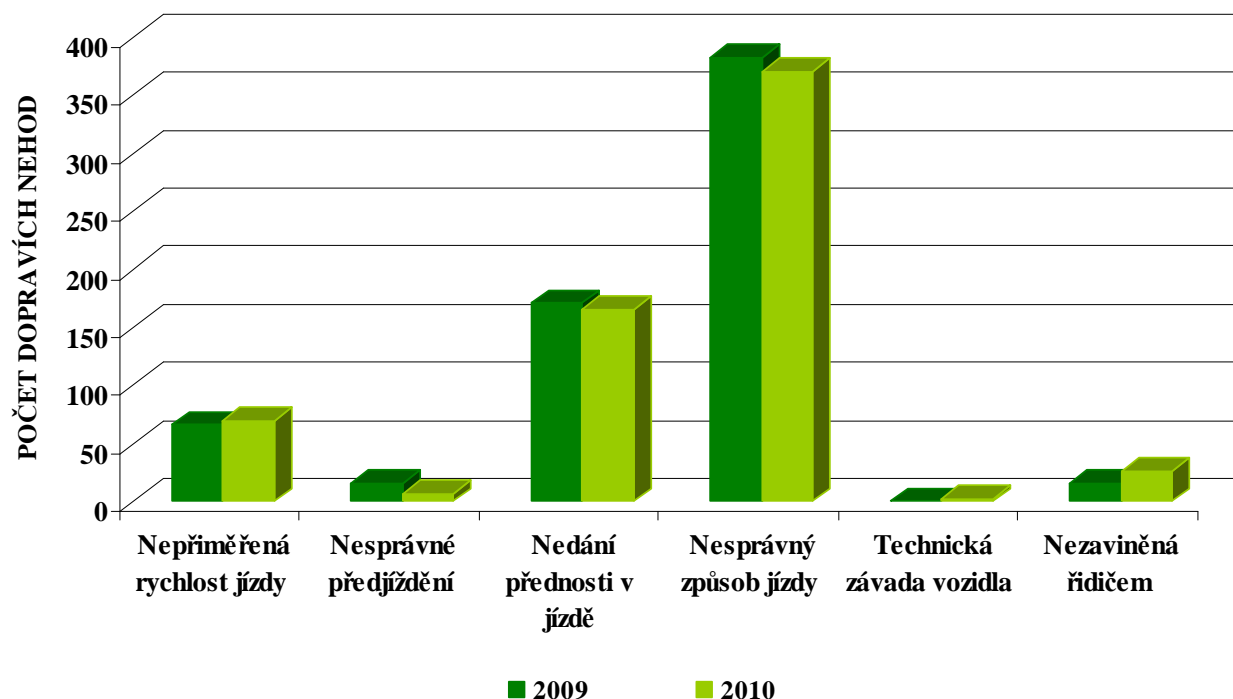
Zdroj: Interní materiály Policie České republiky

Z předešlého obrázku je zřejmé, že nejvíce dopravních nehod v roce 2010 bylo v září a říjnu, na rozdíl od předchozího roku, kdy to bylo pouze v září. Než jsem zjistila tyto údaje, myslela jsem si, že nejvíce silničních dopravních nehod se stává v zimních měsících. Není to možná z toho důvodu, že lidé dávají v zimě na silnicích větší pozor, kdežto v létě je to svádí k rychlejší jízdě a myslí si, že nemusí být tolik opatrní.

2.4.4 Příčiny dopravní nehody

Mezi hlavní příčiny silniční dopravní nehody lze řadit především nepřiměřenou rychlost, nesprávný způsob jízdy a nesprávné předjíždění.

Obrázek 7: Příčiny dopravní nehody



Zdroj: Interní materiály Policie České republiky

2.4.5 Zavinění dopravní nehody

Zavinění dopravní nehody je podle Policie České republiky děleno do několika kategorií podle viníka, který danou nehodu způsobil. Tyto kategorie jsou uvedeny v následující tabulce.

Tabulka 8: Zavinění dopravní nehody

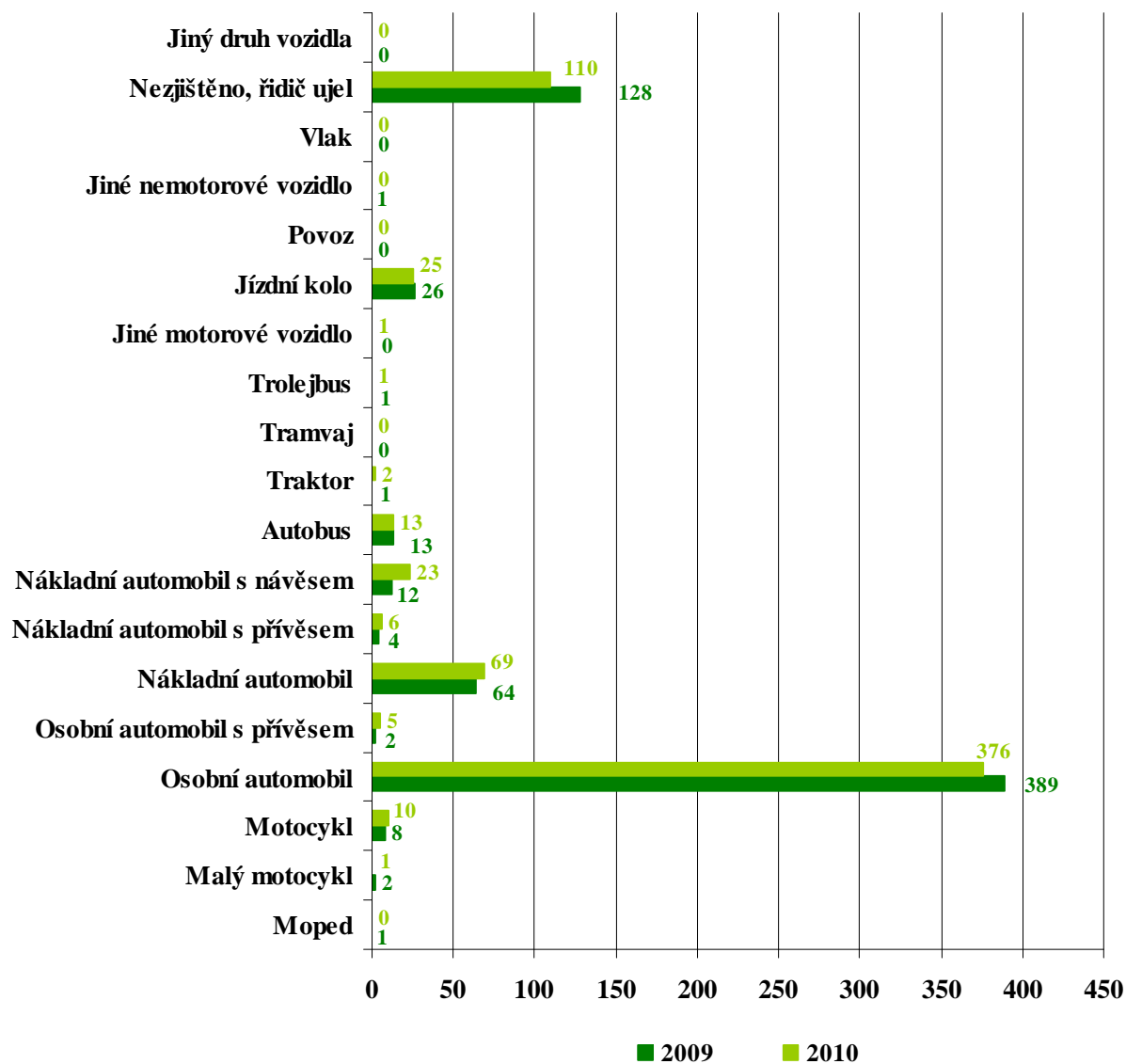
ZAVINĚNÍ	POČET DOPRAVNÍCH NEHOD	
	2009	2010
jiné zavinění	3	5
řidičem motorového vozidla	608	590
řidičem nemotorového vozidla	28	24
chodcem	10	15
lesní zvěří	2	3
jiný účastník silničního provozu	1	1
závadou komunikace	0	2
technickou závadou vozidla	0	2
CELKEM	652	642

Zdroj: Interní materiály Policie České republiky

2.4.6 Druh vozidla, které dopravní nehodu způsobilo

Vozidel, které mohou dopravní nehodu způsobit je velice mnoho, a proto je vše vyobrazeno v následujícím obrázku.

Obrázek 8: Vozidlo, které způsobilo dopravní nehodu

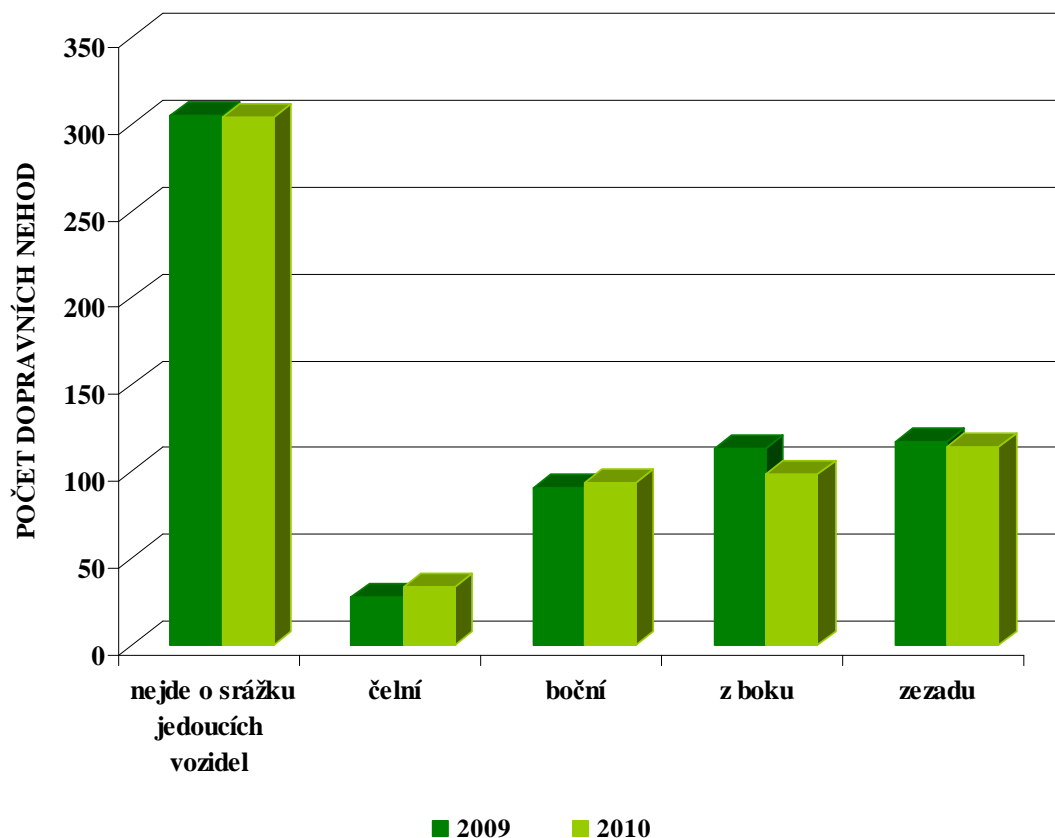


Zdroj: Interní materiály Policie České republiky

2.4.7 Druh srážky

Pokud dojde ke srážce dvou jedoucích vozidel, tak to z větší části bývá zezadu, protože řidiči často nedodrží bezpečnou vzdálenost mezi vozidly.

Obrázek 9: Druh srážky

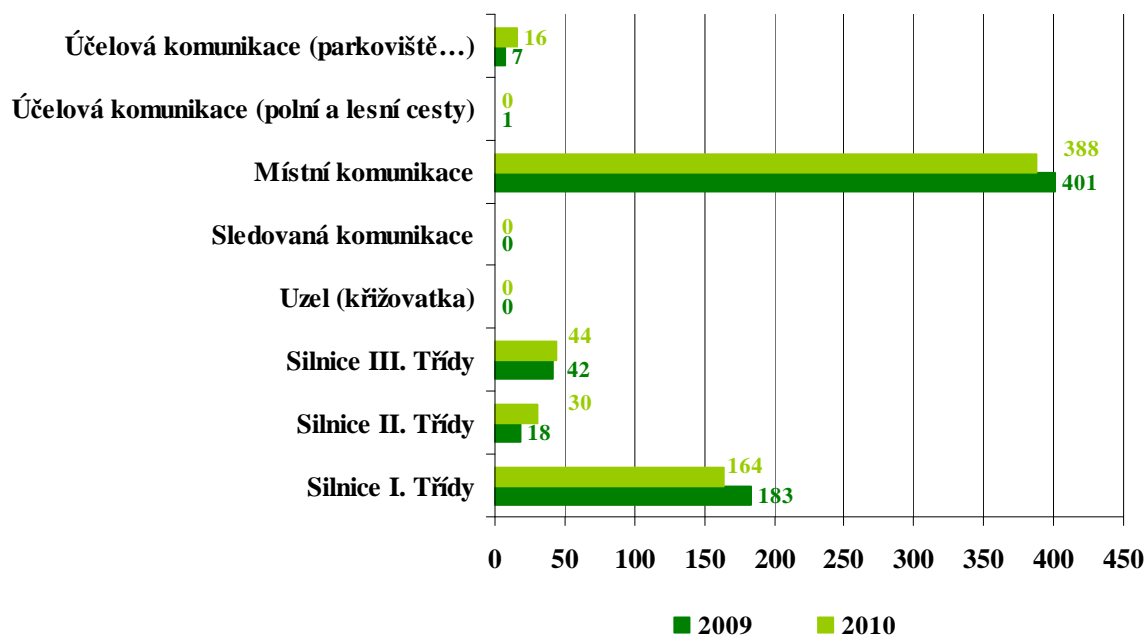


Zdroj: Interní materiály Policie České republiky

2.4.8 Druh komunikace, kde se dopravní nehoda stala

Pozemní komunikace lze dělit na dálnice, silnice, místní komunikace a účelové komunikace. Na jakých z nich se staly dopravní nehody a v jakém počtu je uvedeno v následujícím obrázku.

Obrázek 10: Druh pozemní komunikace, kde se dopravní nehoda stala

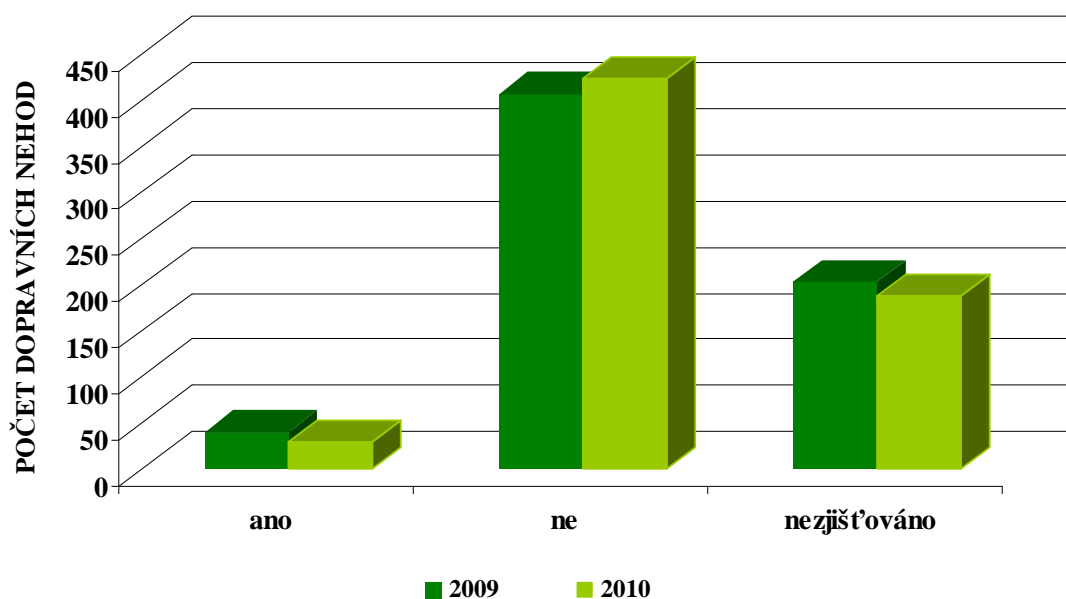


Zdroj: Interní materiály Policie České republiky

2.4.9 Přítomnost alkoholu při dopravní nehodě

Dopravní nehody lze také členit podle toho, zda je řidič dopravního prostředku pod vlivem alkoholu či nikoli. Alkohol může způsobit, že řidič se nevěnuje plně řízení, může cokoli přehlédnout a snadno chybuje.

Obrázek 11: Přítomnost alkoholu u řidičů dopravních prostředků



Zdroj: Interní materiály Policie České republiky

Z obrázku 11 je zřejmé, že při dopravních nehodách, které se staly ve městě Hradec Králové většina řidičů nebyla naštěstí pod vlivem alkoholu.

2.4.10 Ulice s nejvyššími počty dopravních nehod

Podle statistik Policie České republiky se nejvíce dopravních nehod v Hradci Králové stává v následující ulicích.

Tabulka 9: Ulice s nejvyššími počty dopravních nehod

ULICE	POČET DOPRAVNÍCH NEHOD	
	ROK 2009	ROK 2010
AKADEMIKA BEDRNY	18	21
BRATRÍ ŠTEFANŮ	16	12
BRNĚNSKÁ	20	22
GOČÁROVA TŘÍDA	17	10
GOČÁRŮV OKRUH	10	3
HOŘICKÁ	7	6
HRADECKÁ	11	12
KLADSKÁ	7	17
KOUTNÍKOVA	28	24
KUTNOHORSKÁ	8	15
MOST U SOUTOKU	4	10
MRŠTÍKOVA	13	12
PILNÁČKOVA	21	16
PRAŽSKÁ TŘÍDA	31	29
SOKOLSKÁ	17	18
STŘELECKÁ	21	14
TŘÍDA EDVARDA BENEŠE	18	10
VÍTA NEJEDLÉHO	15	16
ZBOROVSKÁ	13	14

Zdroj: Interní materiály Policie České republiky

3 Analýza míst častých dopravních nehod

Příčiny silničních dopravních nehod mohou spočívat ve špatném stavu pozemní komunikace, jako je např. špatná údržba komunikace v zimním období nebo také v hustotě provozu či ve špatné viditelnosti.

Dopravní prostředí jako příčina dopravní nehody může spočívat ve špatném či nedostatečném dopravním značení, kdy dochází k dezorientaci řidiče dopravního prostředku. [1]

Pro analýzu častých dopravních nehod ve městě Hradec Králové mi byly poskytnuty materiály z Krajského ředitelství policie Královéhradeckého kraje. Pro moji potřebu jsem si nejdříve zjistila, kde se nejčastěji stávaly dopravní nehody v roce 2009 a 2010. Tyto dva roky jsem porovnávala z toho důvodu, aby mi bylo jasné, zda se jedná o kritické místo nebo o náhodný jev.

Pro výpočet ukazatelů nehodovosti jsou v některých případech zapotřebí průměrné denní intenzity provozu [voz./24 hod]. Tyto údaje poskytuje ŘSD, které provádí sčítání každých 5 let, naposledy to byla v roce 2010. Bohužel tyto údaje budou k dispozici až v červenci roku 2011, proto v této práci budou použita data z roku 2009, která jsou z roku 2005 + navýšená o růstové koeficienty a lokální úpravy dle provedeného sčítání společnosti CityPlan.

3.1 Použití výběrového kritéria

„Prohlášení určitého místa nebo úseku pozemní komunikace za místo častých dopravních nehod vyplývá z naplnění výběrového kritéria. Navrhované výběrové kritérium vychází z praktických zkušeností při hledání vztahů mezi dopravní nehodovostí a uspořádáním komunikace. Důležité je opakování dopravních nehod se stejnými nebo podobnými charakteristikami.“ [1, s. 14]

Za místo častých dopravních nehod na silniční síti ČR se považuje takové místo, kde dojde na úseku 0,5 km za období 2 let minimálně:

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

Toto kritérium nebere v úvahu typ dopravních nehod ani jejich následky, a proto je také možné využít nové kritérium, které posuzuje křižovatky nebo úseky o délkách až 250 m jako místa častých dopravních nehod, pokud se na nich staly:

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

„Mají-li posuzované mezikřižovatkové úseky délku menší než 250 m, potom se jako směrodatná bere skutečná délka. Za nehody v křižovatce se považují nehody, které se přihodily blíže než 125 m od středu křižovatky.“ [1, s. 14]

Pomocí výběrového kritéria jsem zjistila, že místo nejčastějších dopravních nehod se nachází v ulici Pražská třída. Další ulice, kde se stává mnoho dopravních nehod je uvedeno v následující tabulce.

Tabulka 10: Zvolené ulice podle výběrového kritéria

ULICE	POČET DOPRAVNÍCH NEHOD		CELKEM DN ZA 2 ROKY	INTENZITA VOZIDEL 2010	KM
	ROK 2009	ROK 2010			
AKADEMIKA BEDRNY	18	21	39	7280	1,0
GOČÁROVA TŘÍDA	17	10	27	22500	1,4
KOUTNÍKOVA	28	24	52	36810	3,3
PILNÁČKOVA	21	16	37	39970	1,2
PRAŽSKÁ TŘÍDA	31	29	60	10560	3,2
SOKOLSKÁ	17	18	35	47910	1,5
STŘELECKÁ	21	14	35	19020	1,3

Zdroj: autor

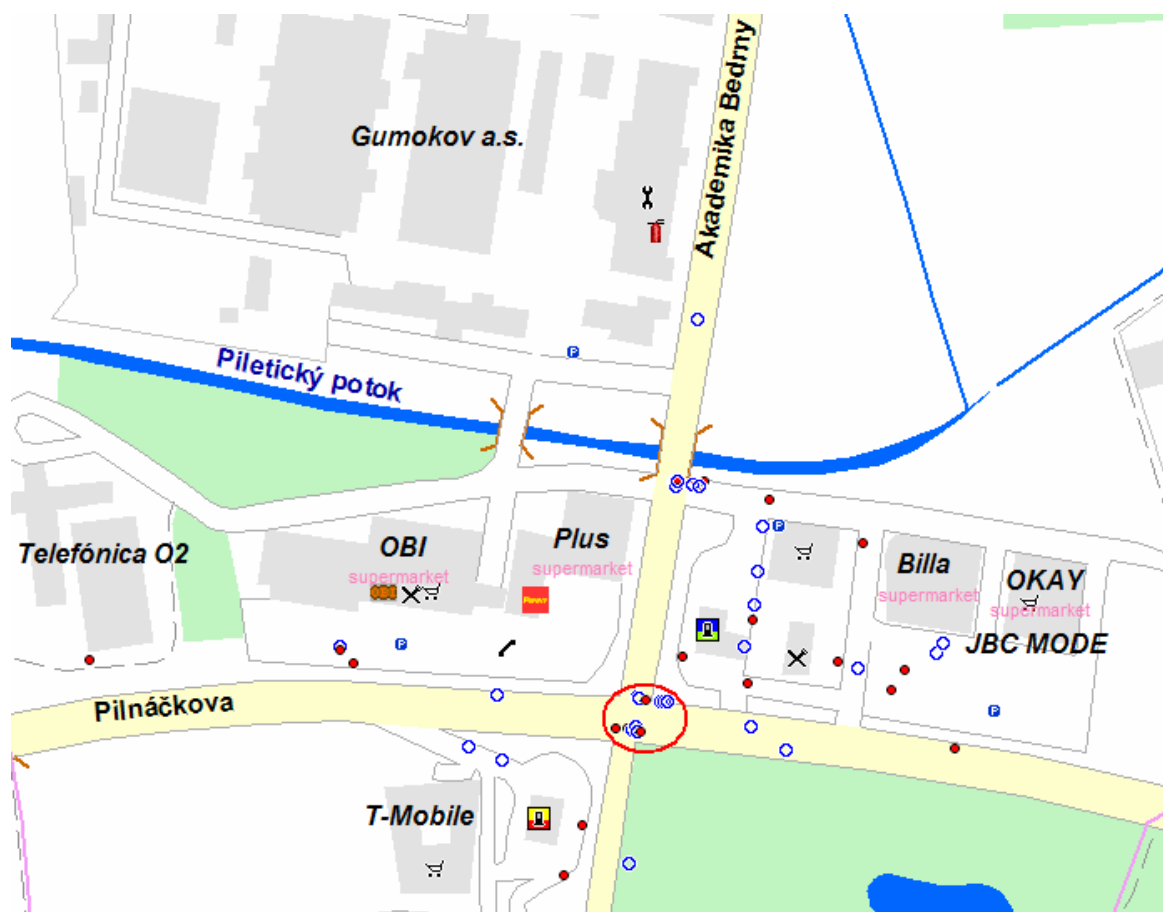
3.2 Nehodové úseky ve městě Hradec Králové

Podle statistik Policie ČR se stalo v roce 2010 ve městě Hradec Králové 642 dopravních nehod. Hmotná škoda činila 35 812 000 Kč, usmrcena byla 1 osoba, těžce zraněno bylo 26 osob a 178 osob bylo lehce zraněno.

3.2.1 Křižovatka Akademika Bedrny x Pilnáčkova

Nehodový úsek se nachází na silnici číslo I/31 (ulice Pilnáčkova) a silnice číslo III/29912 (ulice Akademika Bedrny). Na této křižovatce se stalo za poslední dva roky 10 dopravních nehod, které jsou znázorněny na obrázku č. 12.

Obrázek 12: Nehodový úsek křižovatky Akademika Bedrny a Pilnáčkovy



Legenda:

- dopravní nehody z roku 2009
- dopravní nehody z roku 2010

Zdroj: InfoMapa 17; interní materiály Policie České republiky; autor

V roce 2010 byly při dopravních nehodách lehce zraněny 2 osoby a 1 těžce, hmotné škody byly vyčísleny v hodnotě 255 000 Kč. Nejvíce nehod se stalo v sobotu od 9-10 hodin. Jako hlavní příčina vzniku silničních dopravních nehod na tomto úseku je nedání přednosti v jízdě.

Hodnota ukazatele relativní nehodovosti je následující:

$$R = \frac{N_o}{365 * I * t} * 10^6 = \frac{4}{365 * 7\,280 * 1} * 10^6 = \mathbf{1,51} \text{ nehod / mil. vozkm a rok}$$

Velikost tohoto ukazatele činí 1,51 nehod/ mil. vozkm, z čehož vyplývá, že hranice 1,6 nebyla překročena. I přesto jsem tuto křižovatku zahrnula do výčtu nehodových úseků a to z toho důvodu, že ukazatel relativní nehodovosti se pohybuje okolo hodnoty 1,6, ale podle výběrového kritéria je považován tento úsek za kritický. Na této křižovatce bude vhodné navrhnout určitá opatření, aby se snížily počty silničních dopravních nehod.

Závažnost silničních dopravních nehod je:

$$Z = (130 * N_{u}) + (70 * N_{tz}) + (5 * N_{lz}) + (1 * N_{hs})$$

$$Z = (130 * 0) + (70 * 1) + (5 * 2) + (1 * 1) = \mathbf{81}$$

Abych mohla vypočítat index následků dopravních nehod, musím toto číslo 16 dosadit do vztahu:

$$R = \frac{Z}{365 * I * t} * 10^6 = \frac{81}{365 * 7\,280 * 1} * 10^6 = \mathbf{30,48} \text{ nehod / mil. vozkm a rok}$$

Ekonomické ztráty, které vznikly v roce 2010 na této křižovatce jsou vyčísleny v následující tabulce.

Tabulka 11: Ekonomické ztráty z nehod na křižovatce A. Bedrny x Pilnáčkova

ROK	USMRCENÍ	TZ	LZ	HMOTNÁ ŠKODA	CELKEM
2010	0	3 630 000	816 000 Kč	255 000 Kč	4 701 000 Kč

Zdroj: autor

3.2.2 Ulice Koutníkova

Toto místo bylo zvoleno z toho důvodu, že Koutníkova ulice je velice frekventovaná a denně zde projede přibližně 37 000 osobních automobilů. Jedná se o silnici I. třídy č. 35, která vede z Hradce Králové směr Jičín. Na úseku 100 metrů se během jednoho roku staly 3 dopravní nehody, které byly všechny způsobeny nedodržením bezpečné vzdálenosti za vozidlem a při nichž došlo k lehkému zranění tří osob.

Obrázek 13: Nehodový úsek v ulici Koutníkova



Legenda:

- dopravní nehody z roku 2009
- dopravní nehody z roku 2010

Zdroj: InfoMapa 17; interní materiály Policie České republiky; autor

V roce 2010 se dopravní nehody stávaly v úterý v čase 9 - 11 hod. Hmotná škoda byla 293 000 Kč. Hodnota ukazatele relativní nehodovosti pro celkový počet nehod je poté vyjádřen vztahem:

$$R = \frac{N_o}{365 * I * L * t} * 10^6 = \frac{3}{365 * 36810 * 0,1 * 1} * 10^6 = \mathbf{2,23} \text{ nehod / mil. vozkm a rok}$$

Vzhledem k tomu, že byla hodnota 1,6 překročena, je nutné učinit opatření ke snížení dopravních nehod.

Závažnost silničních dopravních nehod je:

$$Z = (130 * N_u) + (70 * N_{tz}) + (5 * N_{lz}) + (1 * N_{hs})$$

$$Z = (130 * 0) + (70 * 0) + (5 * 3) + (1 * 0) = \mathbf{15}$$

Abych mohla vypočítat index následků dopravních nehod, musím toto číslo 16 dosadit do vztahu:

$$R = \frac{Z}{365 * I * L * t} * 10^6 = \frac{15}{365 * 36810 * 0,1 * 1} * 10^6 = \mathbf{11,16}$$

nehod / mil. vozkm a rok

Ekonomické ztráty, které vznikly v roce 2010 na této křižovatce jsou přehledně rozděleny v tabulce č. 12.

Tabulka 12: Ekonomické ztráty z nehod v ulici Koutníkova

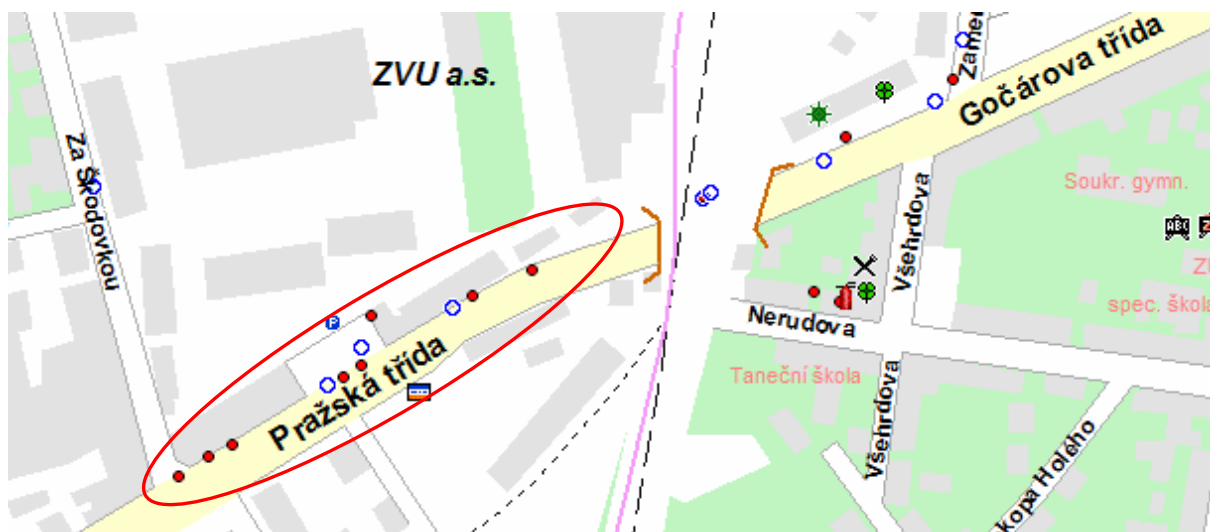
ROK	USMRCENÍ	TZ	LZ	HMOTNÁ ŠKODA	CELKEM
2010	0	0	1 224 000 Kč	293 000 Kč	1 517 000 Kč

Zdroj: autor

3.2.3 Ulice Pražská třída

V tomto případě se jedná o místní komunikaci vedoucí do Kuklen. Délka nehodového úseku činí 250 m, což je naměřeno od nadjezdu v této ulici, až po křižovatku tvaru T s ulicí Za Škodovkou. Nehodový úsek je vyznačen v následujícím obrázku.

Obrázek 14: Vymezený úsek dopravních nehod v ulici Pražská třída



Legenda:

- dopravní nehody z roku 2009
- dopravní nehody z roku 2010

Zdroj: InfoMapa 17; interní materiály Policie České republiky; autor

V roce 2010 se na tomto úseku stalo 8 dopravních nehod, při kterých došlo k těžkému zranění jedné osoby a také byla jedna osoba lehce zraněna, hmotná škoda byla vyčíslena v hodnotě 117 300 Kč. Silniční dopravní nehody se zde stávají především ve středu v čase 10 - 11 hod a z 50 % jsou způsobeny nedáním přednosti v jízdě.

Relativní ukazatel nehodovosti zde byl spočítán takto:

$$R = \frac{N_o}{365 * I * L * t} * 10^6 = \frac{8}{365 * 10\,560 * 0,25 * 1} * 10^6 = \mathbf{8,23} \text{ nehod / mil. vozkm a rok}$$

Jelikož byla hodnota 1,6 překročena několikanásobně, je zapotřebí na tomto úseku udělat opatření vedoucí ke snížení dopravních nehod.

Závažnost následků dopravních nehod za rok 2010 je vyjádřen vztahem:

$$Z = (130 * N_u) + (70 * N_{tz}) + (5 * N_{lz}) + (1 * N_{hs})$$

$$Z = (130 * 0) + (70 * 1) + (5 * 1) + (1 * 6) = \mathbf{81}$$

Pokud se toto číslo dosadí do následujícího vzorce, tak je výsledkem index následků nehod na 1 mil. vozkm a rok.

$$R = \frac{Z}{365 * I * L * t} * 10^6 = \frac{81}{365 * 10\,560 * 0,25 * 1} * 10^6 = \mathbf{84,06} \text{ nehod / mil. vozkm a rok}$$

Ekonomická ztráta z nehodovosti na zvoleném úseku silnice Pražská třída je vyčíslena v tabulce č. 13.

Tabulka 13: Ekonomické ztráty za rok 2010 v ulici Pražská třída

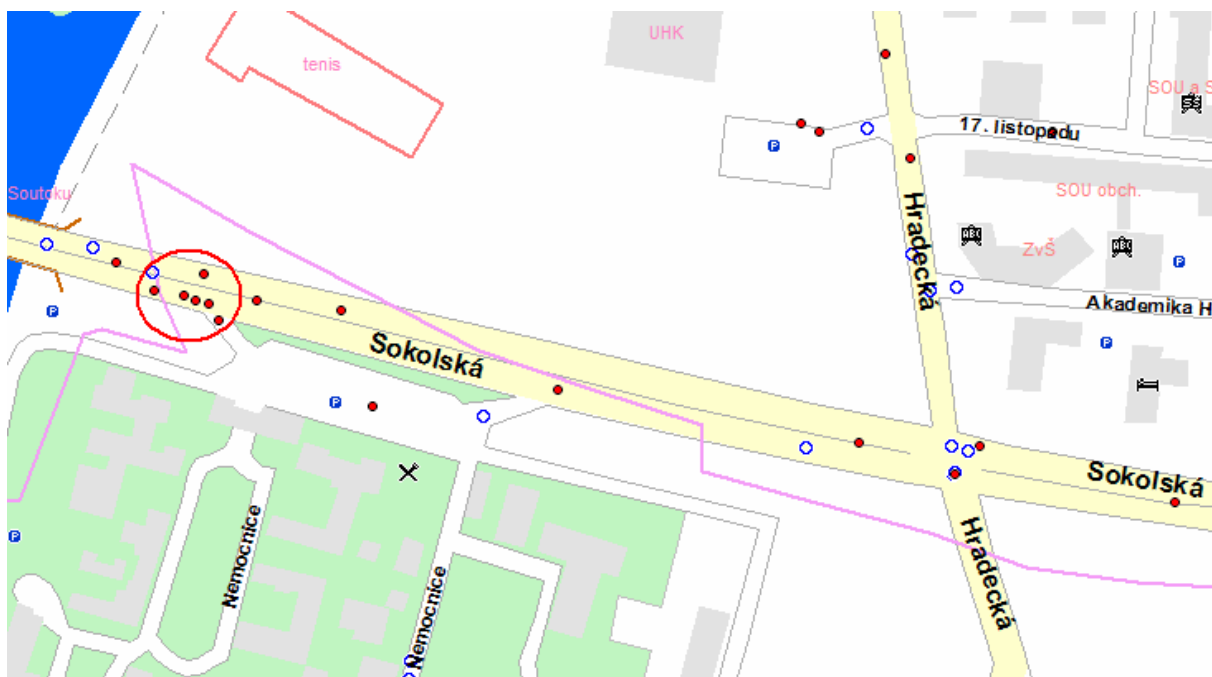
ROK	USMRCENÍ	TZ	LZ	HMOTNÁ ŠKODA	CELKEM
2010	0	3 630 000 Kč	408 000 Kč	117 300 Kč	4 038 000 Kč

Zdroj: autor

3.2.4 Ulice Sokolská

V tomto případě se jedná o 100 m úsek, kde se z hlavní silnice (ulice Sokolské) číslo I/31 odbočuje vpravo do areálu Fakultní nemocnice. Znázorněno je to na obrázku č. 15.

Obrázek 15: Nehodový úsek v ulici Sokolská



Legenda:

- dopravní nehody z roku 2009
- dopravní nehody z roku 2010

Zdroj: InfoMapa 17; interní materiály Policie ČR; autor

V roce 2010 se na tomto úseku došlo k 6 dopravním nehodám, při kterých byly lehce zraněny 3 osoby a hmotná škoda byla vyčíslena v částce 221 200 Kč. Dopravní nehody se zde stávají především ve čtvrtek a pátek okolo 8 hodiny ranní a jsou zapříčiněny nesprávným způsobem jízdy.

Relativní ukazatel nehodovosti zde byl spočítán takto:

$$R = \frac{N_o}{365 * I * L * t} * 10^6 = \frac{6}{365 * 47910 * 0,1 * 1} * 10^6 = \mathbf{3,43} \text{ nehod / mil. vozkm a rok}$$

Jelikož byla hodnota 1,6 překročena, znamená to, že pravděpodobnost vzniku nehody na tomto úseku je více jak 3 dopravní nehody na 1 mil vozkm.

Závažnost dopravních nehod lze vyjádřit tzv. číslem závažnosti nehod, které je:

$$Z = (130 * N_u) + (70 * N_{tz}) + (5 * N_{lz}) + (1 * N_{hs})$$

$$Z = (130 * 0) + (70 * 0) + (5 * 3) + (1 * 3) = \mathbf{18}$$

Pokud se toto číslo dosadí do následujícího vzorce, tak je výsledkem index následků nehod na 1 mil. vozkm a rok.

$$R = \frac{Z}{365 * I * L * t} * 10^6 = \frac{18}{365 * 47910 * 0,1 * 1} * 10^6 = \mathbf{10,29}$$
 nehod / mil. vozkm a rok

Ekonomické ztráty z nehodovosti na zvoleném úseku silnice Sokolská jsou vyčísleny v tabulce č. 14.

Tabulka 14: Ekonomické ztráty z nehodovosti v ulici Sokolská

ROK	USMRCENÍ	TZ	LZ	HMOTNÁ ŠKODA	CELKEM
2010	0	0	1 224 000 Kč	221 000 Kč	1 445 000 Kč

Zdroj: autor

3.2.5 Křižovatka Střelecká x Gočárova třída

Místo, kde často dochází k silničním dopravním nehodám je světelná křižovatka, kde se kříží silnice I. třídy číslo 31 (ulice Střelecká) s místní komunikací (ulice Gočárova třída). Této křižovatce se také jinak říká křižovatka u vily Aničky. Nehody, které se zde staly v roce 2010 jsou vyznačeny v následujícím obrázku.

Obrázek 16: Nehodový úsek křižovatky Střelecká a Gočárova třída



Legenda:

- dopravní nehody z roku 2009
- dopravní nehody z roku 2010

Zdroj: InfoMapa 17; interní materiály Policie České republiky; autor

V roce 2010 byly při dopravních nehodách lehce zraněny 4 osoby a hmotné škody byly vyčísleny v hodnotě 666 200 Kč. Dopravní nehody se zde stávají během celého týdne, a proto nelze přesně říci jaký den je to méně či více. Hlavní příčinou vzniku dopravních nehod na tomto místě bylo nedání přednosti v jízdě proti příkazu dopravní značky STŮJ DEJ PŘEDNOST V JÍZDĚ.

Hodnota ukazatele relativní nehodovosti je následující:

$$R = \frac{N_o}{365 * I * t} * 10^6 = \frac{12}{365 * 19\ 020 * 1} * 10^6 = \mathbf{1,73} \text{ nehod / mil. vozkm a rok}$$

Velikost tohoto ukazatele činí 1,7 nehod/ mil. vozkm, z čehož vyplývá, že hranice 1,6 byla překročena, a proto bude vhodné navrhnout na této křižovatce určitá opatření, aby se snížily počty silničních dopravních nehod.

Závažnost silničních dopravních nehod je:

$$Z = (130 * N_u) + (70 * N_{tz}) + (5 * N_{lz}) + (1 * N_{hs})$$

$$Z = (130 * 0) + (70 * 0) + (5 * 4) + (1 * 8) = \mathbf{28}$$

Index následků dopravních nehod mohou poté vypočítat z následujícího vztahu:

$$R = \frac{Z}{365 * I * t} * 10^6 = \frac{28}{365 * 19\ 020 * 1} * 10^6 = \mathbf{4,03} \text{ nehod / mil. vozkm a rok}$$

Ekonomické ztráty, které vznikly v roce 2010 na této křižovatce jsou přehledně rozděleny v tabulce 15.

Tabulka 15: Ekonomické ztráty z nehod na křižovatce Střelecká x Gočárova třída

ROK	USMRCENÍ	TZ	LZ	HMOTNÁ ŠKODA	CELKEM
2010	0	0	1 632 000 Kč	666 200 Kč	2 298 200 Kč

Zdroj: autor

4 Návrhy opatření ke snížení dopravních nehod a jejich ekonomické zhodnocení

Návrhy, které jsou v této kapitole uvedeny, neberou v úvahu dopravní nehody, při kterých dochází k pochybení řidič (např. usnutí za jízdy, nevěnování se řízení) nebo k technické závadě na vozidle.

Pozornost bude zaměřena především na stav komunikace, dopravní značení a další prvky, které povedou ke snížení dopravní nehodovosti.

4.1 Navrhované opatření a zhodnocení: křižovatka Akademie Bedrny x Pilnáčkova

Křižovatka ulic Akademie Bedrny a Pilnáčkova je řízená světelným signalizačním zařízením a tento typ křižovatky lze ji řadit k nejvýkonnějším a současně i nejbezpečnějším. V obou směrech Pilnáčkovy ulice jsou dva jízdní pruhy vedoucí rovně a dva odbočovací pruhy, kde jeden vede vpravo a druhý vlevo. V ulici Akademie Bedrny ze směru od Aldisu jsou tři jízdní pruhy, které směřují doprava, rovně, rovně a doleva. Směrem k Aldisu vede pouze jeden jízdní pruh rovně a po 40 metrech zde navazuje odbočovací pruh doprava. V ulici Akademie Bedrny od nákupní zóny jsou tři jízdní pruhy vedoucí doprava, rovně a doprava a také vlevo. Směrem k nákupní zóně jsou dva jízdní pruhy rovně.

Pro zvýšení bezpečnosti na této křižovatce je možné zavedení radaru, který bude měřit rychlost ve všech jízdních pruzích v ulici Pilnáčkova v obou směrech a také zaznamená řidiče, kteří pojedou na červenou. Řidiči, kteří jedou po této silnici a vidí, že před nimi svítí zelená, většinou ještě přidají a tím překračují povolenou rychlost 60 km/h či dokonce jedou na červenou.

Obrázek 17: Radar TraffiPhot III SR



Zdroj: www.czechradar.cz

Radar umožňuje měřit rychlost a kontrolovat průjezdy křižovatkou na červenou. Toto zařízení měří rychlosti vozidel od 1 až 400 km/h a skládá se ze samostatného zařízení, indukčních smyček, kamery a blesku. Pokud automobil projede křižovatkou na červenou, tak ho digitální kamera dvakrát za sebou vyfotí. Odstup mezi snímky je nastavitelný v rozsahu od 0,5 do 10 sekund, což je přibližně 5 až 20 metrů. Systém dokáže rozlišit, zda řidič zabrzdil až za čárou nastavení, nebo skutečně projel křižovatkou na červenou. Výhodou tohoto radaru je, že umí sledovat několik jízdních pruhů. TraffiPhot III SR využívá indukční smyčky k měření rychlosti. Pokud řidič překročí stanovený limit, kamera ho vyfotí. [15]

Jelikož tento radar bude umístěn v ulici Pilnáčkova v obou směrech, je také zapotřebí místa označit dopravními značkami, které označují začátek a konec měření rychlosti, jak to ukládá vyhláška č. 30/2001 Sb..

Obrázek 18: Tabule měření rychlosti - začátek, konec



Zdroj: www.adoz-znaceni.cz

Zhodnocení navrhovaného opatření: křižovatka A. Bedrny x Pilnáčkova

V této části mé práce chci ekonomicky zhodnotit navrhovaná opatření křižovatky Akademia Bedrny a Pilnáčkovy.

Radar:

- společnost: Czech Radar a.s.,
- model: TraffiPhot III SR,
- cena: 685 800 Kč.

Tabule měření rychlosti:

- společnost: ADOZ Praha s.r.o.,
- typ značky: měření rychlosti,
- cena: 4 140 Kč,
- společnost: ADOZ Praha s.r.o.,
- typ značky: konec měření rychlosti,
- cena: 4 140 Kč.

Tabulka 16: Kalkulace navrhovaného řešení: křižovatka A. Bedrny x Pilnáčkova

POČET	NAVRHOVANÉ OPATŘENÍ	CENA (1 KS)	CENA CELKEM včetně DPH
2	Radar TraffiPhot III SR	685 800 Kč	1 371 600 Kč
2	Tabule měření rychlosti - začátek	4 140 Kč	8 280 Kč
2	Tabule měření rychlosti - konec	4 140 Kč	8 280 Kč
Celková cena za navrhovaná opatření			1 388 160 Kč

Zdroj: autor

V obrázku 19 je vyznačeno, kde by byly zabudovány radary a tabule označující měřený úsek v Pilnáčkově ulici.

Obrázek 19: Vyznačená navrhovaná řešení na křižovatce A. Bedrny a Pilnáčkovy



Legenda:

- 1** Radar TraffiPhot III SR
- 2** Tabule měření rychlosti - začátek
- 3** Tabule měření rychlosti - konec

Zdroj: www.mapy.cz

4.2 Navrhované opatření a zhodnocení: ulice Koutníkova

Na tomto úseku dochází k dopravním nehodám pravděpodobně z toho důvodu, že se jedná o přehledný úsek a řidiči zde jezdí příliš rychle a pokud vozidlo před nimi před nimi zabrzdí, nejsou schopni tak rychle reagovat a narazí do vozidla před sebou.

Na tomto místě pomůže orientační měřič rychlosti, který řidiče upozorní, že jejich rychlost je příliš vysoká a oni zpomalí. Tímto opatřením může dojít ke snížení dopravních nehod, které je právě z důvodu nedodržení bezpečné vzdálenosti.

Obrázek 20: Měřič rychlosti GR32



Zdroj: www.medicaldevices.cz

Ukazatel rychlosti komunikuje pomocí bezdrátové technologie. Komunikace je spolehlivá, velice rychlá a zabezpečená proti neoprávněnému používání. Výška číslic je 30 cm a přístroj zobrazuje rychlost 0 - 199 km/h. Měřič rychlosti lze nastavit různobarevně nebo lze nastavit dolní hranici a měřič poté ukazuje jen vyšší hodnoty. [16]

Zhodnocení navrhovaného opatření: ulice Koutníkova

V této kapitole zhodnotím navrhované řešení, které se týká 100 metrového úseku na silnici I. třídy č. 35.

Měřič rychlosti:

- společnost: PANTUMA s.r.o,
- model: měřič rychlosti GR32 na šířku,
- cena: 51 083 Kč.

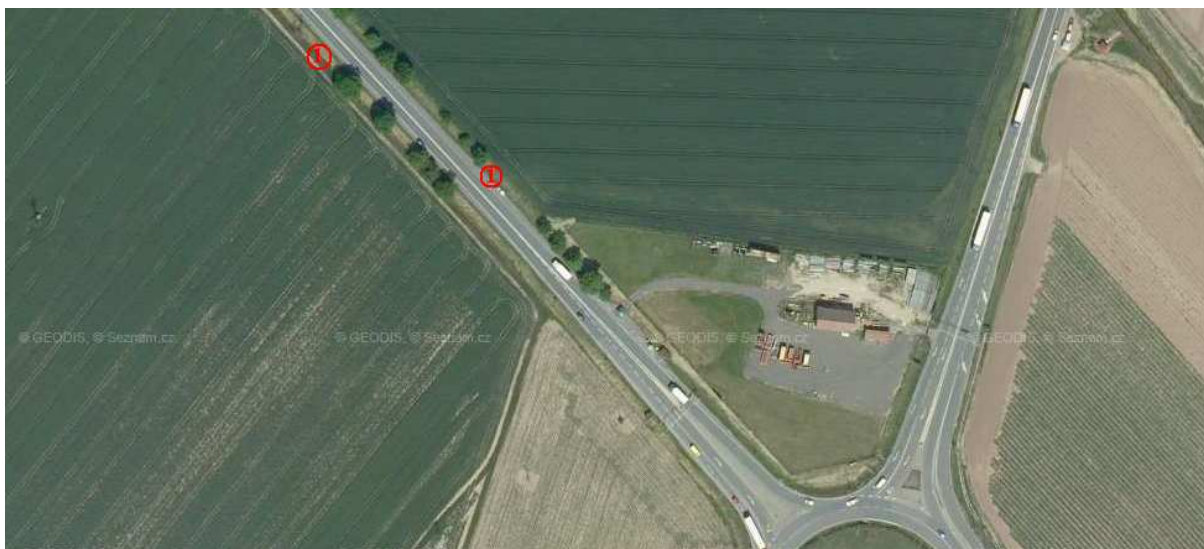
Tabulka 17: Kalkulace navrhovaného řešení: ulice Koutníkova

POČET	NAVRHOVANÉ OPATŘENÍ	CENA (1 KS)	CENA CELKEM včetně DPH
2	Měřič rychlosti GR32	51 083 Kč	102 166 Kč
Celková cena za navrhované opatření			102 166 Kč

Zdroj: autor

Na následujícím obrázku je vidět, kde by byly měřiče rychlosti umístěny, aby nedocházelo k tak častým dopravním nehodám v tomto úseku.

Obrázek 21: Vyznačené navrhované řešení v ulici Koutníkova



Legenda:

1 Měřič rychlosti GR32

Zdroj: www.mapy.cz

4.3 Navrhované opatření a zhodnocení: ulice Pražská třída

Problémem tohoto úseku je především přechod pro chodce a špatně značené parkoviště pro zaměstnance společnosti ZVU a.s. kam se špatně zajíždí i vyjíždí.

Přechod pro chodce

Tento přechod pro chodce je málo viditelný, jelikož je umístěn 110 metrů po za podjezdem směrem ke křižovatce s ulicí Za Škodovkou. Aby byli řidiči lépe upozorněni na přechod, je zapotřebí nahradit původní svislou dopravní značku reflexní tabulí.

Obrázek 22: Retroreflexní tabule - přechod pro chodce



Zdroj: www.adoz-znaceni.cz

Parkoviště pro zaměstnance ZVU a.s.

Toto parkoviště se nachází po pravé straně v ulici Pražská třída, když se pojedete od podjezdu směrem ke křižovatce a slouží pouze pro zaměstnanec společnosti ZVU a.s.. Vjet na parkoviště mohou řidiči pouze z této strany, protože pokud by jeli v protisměru nemají možnost sem odbočit, jelikož je zde dvojitá nepřerušovaná čára a nedovolují jim to dopravní předpisy.

Na parkoviště jsou celkem 3 vjezdy a výjezdy. Problém je v tom, že vjezd je současně i výjezd a pokud se zde střetnou dvě vozidla (jedno vjíždí a druhé vyjíždí) tak neprojedou, protože toto místo je pouze na jedno vozidlo.

Na parkovišti by bylo vhodné udělat pouze jeden vjezd a jeden výjezd, což by znamenalo, že prostřední vjezd (výjezd) by byl zatarasen a nepoužíval by se. Tímto se předejde častým dopravním nehodám.

Obrázek 23: Pevná zábrana



Zdroj: www.adoz-znaceni.cz

Vjezd na parkoviště je velice špatně značen a proto by bylo lepší využít vodorovné dopravní značení a na silnici nastříkat, že pravý jízdní pruh je pro jízdu rovně i doprava.

Obrázek 24: Směrové šipky



Zdroj: www.adoz-znaceni.cz

Dále mají řidiči při výjezdu z parkoviště velice špatný výhled, protože jsou zde vysázeny stromy, přes které řidič nevidí na hlavní silnici. Stálo by tedy zda úvahu, zda by nebylo vhodnější je pokácet. Při výjezdu by měla být umístěna svislá dopravní značka příkazující jízdu doprava.

Obrázek 25: Příkázaný směr jízdy vpravo



Zdroj: www.adoz-znaceni.cz

Zhodnocení navrhovaného opatření: ulice Pražská třída

V této části chci ekonomicky zhodnotit navrhované řešení v ulici Pražská třída.

Dopravní značka - přechod pro chodce:

- společnost: ADOZ Praha s.r.o.,
- typ: retroreflexní tabule - přechod pro chodce,
- cena: 4 200 Kč,
- podstavec 28 kg: 570 Kč,
- objímka: 72 Kč,
- jekl: 360 Kč.

Pevná zábrana:

- společnost: ADOZ Praha s.r.o.,
- cena: 600 Kč.

Vodorovné dopravní značení - směrové šipky

- společnost: FLOP - dopravní značení s.r.o.,
- plast tažený za studena: 190 - 250 Kč,
- plocha: 25 m²,
- cena za 25 m²: 250 Kč * 25 = 6 250 Kč.

Dopravní značka - příkázaný směr vpravo

- společnost: ADOZ Praha s.r.o.,
- cena: 1 188 Kč,
- objímka: 72 Kč.
- sloupek: 840 Kč,
- patka: 300 Kč,
- víčko: 30 Kč.

Tabulka 18: Kalkulace navrhovaného řešení: ulice Pražská třída

POČET	NAVRHOVANÉ OPATŘENÍ	CENA (1 KS)	CENA CELKEM včetně DPH
2	Retroreflexní tabule - přechod pro chodce	4 200 Kč	8 400 Kč
2	Objímka	72 Kč	144 Kč
2	Podstavec 28 kg	570 Kč	1 140 Kč
2	Jekl	360 Kč	720 Kč
1	Pevná zábrana	600 Kč	600 Kč
1	Vodorovné dopravní značení - směrové šipky	6 250 Kč	6 250 Kč
1	Dopravní značka - příkázaný směr vpravo	1 188 Kč	1 188 Kč
1	Objímka	72 Kč	72 Kč
1	Sloupek	840 Kč	840 Kč
1	Patka	300 Kč	300 Kč
1	Víčko	30 Kč	30 Kč
Celková cena za navrhovaná opatření			19 684 Kč

Zdroj: autor

V obrázku 26 je znázorněno, kde budou umístěny dopravní značky - vodorovné i svislé a pevná zábrana.

Obrázek 26: Vyznačené navrhované řešení v ulici Pražská třída



Legenda:

- | | | | |
|----------|---|----------|---------------|
| 1 | Retroreflexní tabule - přechod pro chodce | 2 | Pevná zábrana |
| 3 | Dopravní značka - příkázaný směr vpravo | 4 | Směrové šipky |

Zdroj: Mapy.cz

4.4 Navrhované opatření a zhodnocení: ulice Sokolská

Nehodový úsek se nachází na hlavní silnici číslo I/31 při odbočování vpravo do areálu nemocnice. Tato odbočka je velice nešťastně zvolena a to z několika důvodů:

- 1) odbočka je hned za semaforem,
- 2) není zde odbočovací pruh vpravo,
- 3) pokud řidič odbočí vpravo následuje hned přechod pro chodce, který narušuje plynulost provozu,
- 4) před odbočkou je zastávka MHD.

Pokud má dojít ke snížení silničních dopravních nehod, tato odbočka nesmí být hned za semaforem, ale musí být vybudována poblíž výjezdu z parkoviště.

Tam, kde je stávající odbočka, musí být umístěna značka zakazující vjezd po této komunikaci.

Obrázek 27: Zákaz vjezdu všech vozidel



Zdroj: www.adoz-znaceni.cz

Na obrázku 27 je znázorněno, kde by měla být vybudována nová odbočka k nemocnici. Toto navrhované řešení by mělo přispět ke snížení dopravních nehod. Dalším prvkem jsou směrové šipky, které upozorní řidiče na odbočku, viz obrázek 24. Jelikož nově zvolená komunikace se kříží s cyklostezkou a chodníkem pro pěší, je zapotřebí zde vyznačit přechod pro chodce.

Zhodnocení navrhovaného opatření: ulice Sokolská

V této části zhodnotím navrhované řešení v Sokolské ulici.

Dopravní značka - zákaz vjezdu všech vozidel

- společnost: ADOZ Praha s.r.o.,
- cena: 1 188 Kč,
- objímka: 72 Kč.
- sloupek: 840 Kč,
- patka: 300 Kč,
- víčko: 30 Kč.

Vybudování nové části komunikace:

Pro výpočet jsou použity cenové ukazatele ve stavebnictví pro rok 2011

- plocha: 444 m²,
- průměrná cena 1 m²: 2 462 Kč
- cena celkem: 444 m² * 3 280 Kč = 1 093 128 Kč.

Poznámka: Odchylka skutečné budoucí ceny od propočtu podle cenových ukazatelů může u konkrétních staveb dosahovat až 25 %, a to podle technické a technologické náročnosti realizace konkrétní stavby a podle standardu případně nadstandardu jejího vybavení. Běžná odchylka se kterou je nutno kalkulovat je + - 15 %.

Vodorovné dopravní značení - směrové šipky

- společnost: FLOP - dopravní značení s.r.o.,
- plast tažený za studena: 190 - 250 Kč/m²,
- plocha: 25 m²,
- cena za 25 m²: 250 Kč * 25 = 6 250 Kč.

Značení přechodu pro chodce:

- společnost: FLOP - dopravní značení s.r.o.,
- plast tažený za studena: 190 - 250 Kč,
- plocha: 10 m²,
- cena za 10 m²: 250 Kč * 10 = 2 500 Kč.

Tabulka 19: Kalkulace navrhovaného řešení: ulice Sokolská

POČET	NAVRHOVANÉ OPATŘENÍ	CENA (1 KS)	CENA CELKEM včetně DPH
1	Dopravní značka - zákaz vjezdu všech vozidel	1 188 Kč	1 188 Kč
1	Objímka	72 Kč	72 Kč
1	Sloupek	840 Kč	840 Kč
1	Patka	300 Kč	300 Kč
1	Víčko	30 Kč	30 Kč
1	Vybudování nové části komunikace	138 350 Kč	1 093 128 Kč
1	Vodorovné dopravní značení - směrové šipky	6 250 Kč	6 250 Kč
1	Značení přechodu pro chodce	2 500 Kč	2 500 Kč
Celková cena za navrhovaná opatření			1 104 308 Kč

Zdroj: autor

Obrázek 28: Vyznačené navrhované řešení v ulici Sokolská



Legenda:

- 1** Dopravní značka - zákaz vjezdu všech vozidel
- 2** Vodorovné dopravní značení - směrové šipky
- 3** Přejechod pro chodce

Zdroj: www.mapy.cz

4.5 Navrhované opatření: křižovatka Střelecká x Gočárova třída

Křižovatka u vily Aničky je světelně řízená, a proto jí lze řadit k nejlépe zabezpečeným křižovatkám. I přesto se zde stává mnoho dopravních nehod, které jsou způsobeny nedáním přednosti v jízdě, ale také nepřiměřenou rychlostí po hlavní silnici (ulice Střelecká).

Na této křižovatce je vhodné zvýraznit značky upravující přednost v jízdě, aby je řidiči více brali na vědomí. Na Střelecké ulici je zapotřebí umístit v obou směrech měřiče rychlosti, které jsou sice pro řidiče pouze informativní, ale upozorní je, že by měli dát nohu z plynu.

Obrázek 29: Zvýrazněná dopravní značka - Stůj, dej přednost v jízdě!



Zdroj: www.urbania.cz

Tuto značku je zapotřebí upevnit na sloup nad semafor a to na pravé i levé straně komunikace v obou směrech (Gočárova třída).

Obrázek 30: Radar RD 230



Zdroj: www.adoz-znaceni.cz

Radar ukazuje okamžitou rychlost od 10 - 99 km/h. Číslice jsou vysoké 230 mm a jsou sestavena z dvou řad vysoce svítících žlutých LED diod.

Zhodnocení navrhovaného opatření: křižovatka Střelecká x Gočárova třída

V této části zhodnotím navrhované řešení na zvolené křižovatce.

Dopravní značka:

- výrobce: ARAPLAST s.r.o.,
- typ: Stůj, dej přednost v jízdě,
- cena: 4 812 Kč.

Měřič rychlosti:

- společnost: ADOZ Praha s.r.o.,
- model: Radar RD 230,
- cena: 46 200 Kč.

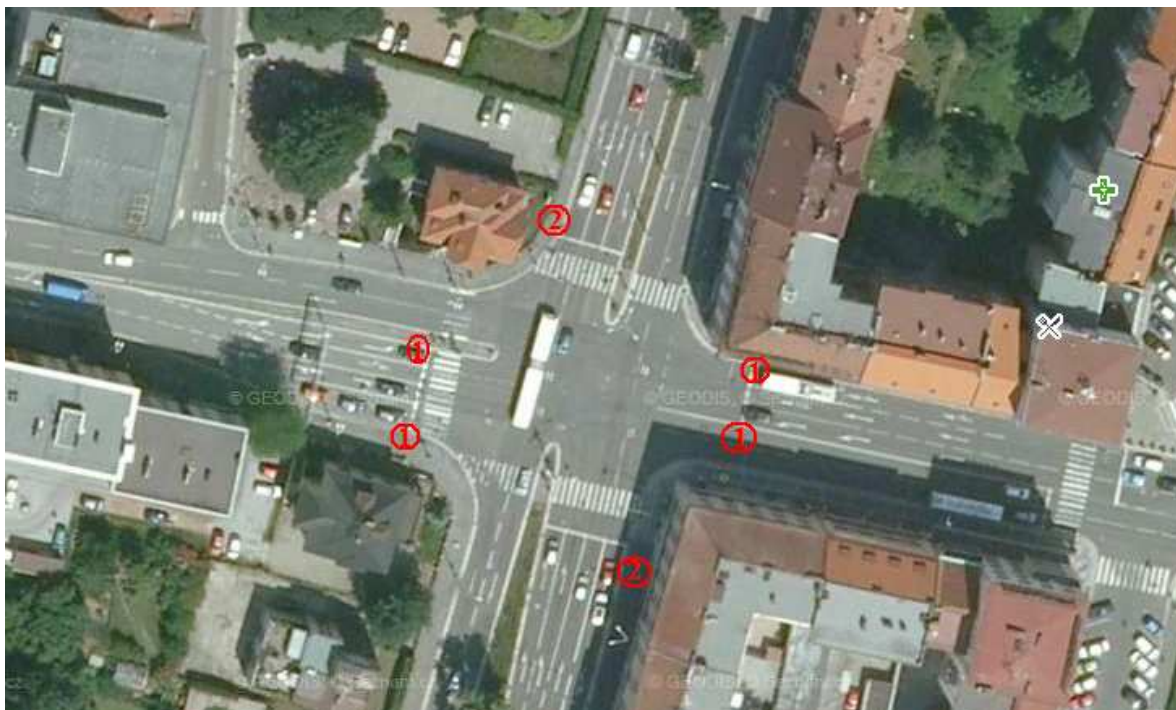
Tabulka 20: Kalkulace navrhovaného řešení: křižovatka Střelecká x Gočárova třída

POČET	NAVRHOVANÉ OPATŘENÍ	CENA (1 KS)	CENA CELKEM včetně DPH
4	Dopravní značka - Stůj, dej přednost v jízdě!	4 812 Kč	19 248 Kč
2	Radar RD 230	46 200 Kč	92 400 Kč
Celková cena za navrhovaná opatření			111 648 Kč

Zdroj: autor

Na obrázku 31 je vidět, kde přesně budou umístěn reflexní dopravní značky na Gočárově třídě a dva radary na silnici I. třídy číslo 31.

Obrázek 31: Vyznačená navrhovaná řešení na křižovatce Střelecká a Gočárova třída



Legenda:

- 1** Dopravní značka - Stůj, dej přednost v jízdě! **2** Radar RD 230

Zdroj: www.mapy.cz

4.6 Ekonomické zhodnocení navrhovaných opatření

Náklady, které je zapotřebí vynaložit na navrhovaná opatření jednotlivých úseků, jsou vyčísleny v tabulce 21.

Tabulka 21: Celkové náklady na opatření

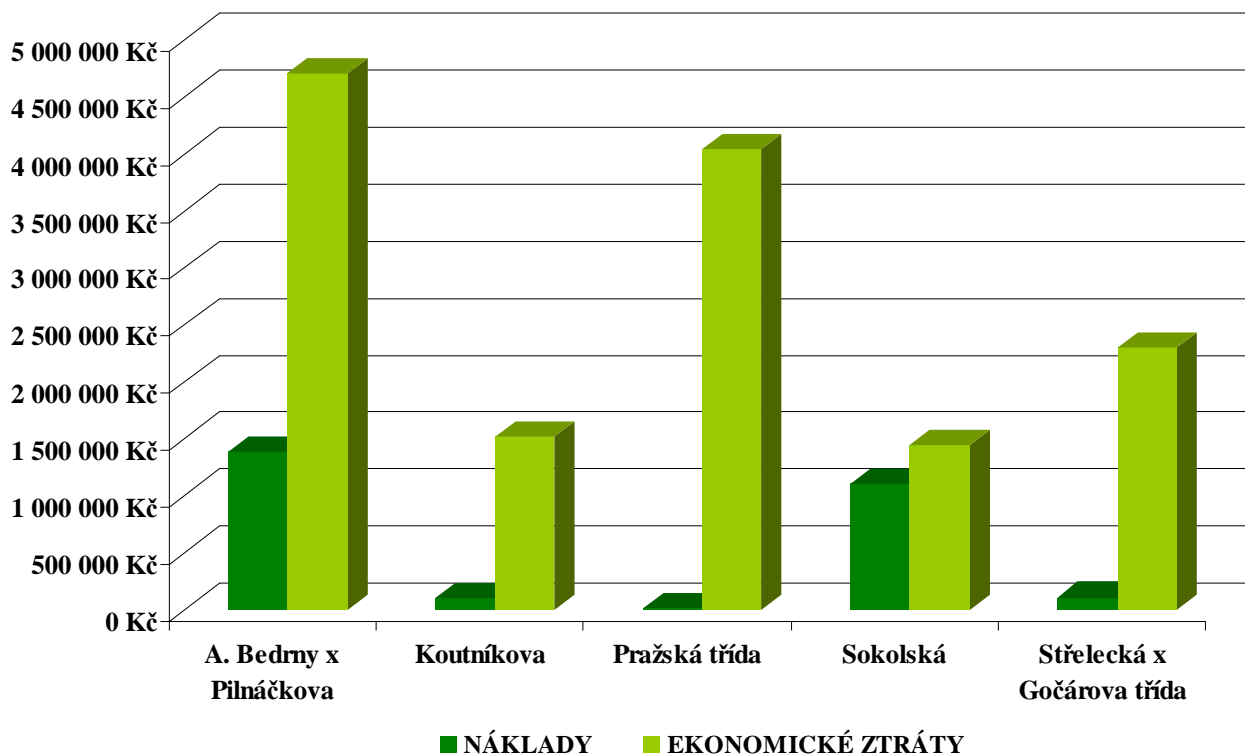
ÚSEK	NÁKLADY
Křižovatka: Akademika Bedrny x Pilnáčkova	1 388 160 Kč
Ulice: Koutníková	102 160 Kč
Ulice: Pražská třída	19 684 Kč
Ulice: Sokolská	1 104 308 Kč
Křižovatka: Střelecká x Gočárova třída	111 648 Kč
CELKEM	1 771 182 Kč

Zdroj: autor

Celkové náklady vynaložené na opatření jsou ve výši 1 771 182 Kč.

Abych mohla říci, že daná opatření jsou ekonomicky výhodná, musím je porovnat s ekonomickými ztrátami způsobenými dopravní nehodovostí v silničním provozu na daných úsecích.

Obrázek 32: Porovnání nákladů a ekonomických ztrát na navrhovaná opatření



Zdroj: autor

Z obrázku 32 je zřejmé, že náklady na navrhovaná řešení jsou ve většině případů výrazně nižší než ekonomické ztráty. Z výše uvedeného tedy vyplývá, že by tato opatření měla být zrealizována, aby došlo ke snížení počtu dopravních nehod na silnicích.

ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo podrobně analyzovat dopravní nehodovost ve městě Hradec Králové a navrhnout taková opatření, která povedou ke snížení silničních dopravních nehod.

Teoretická část byla zaměřena na vymezení základních pojmů, především na silniční dopravní nehody. Dopravní nehody lze klasifikovat hned z několika hledisek. Buď podle charakteru nehody nebo podle toho, zda slouží pro statistické účely.

Analýzu bylo možné provést na základě dostupných informací získaných z Krajského ředitelství policie Královéhradeckého kraje a z Centra dopravního výzkumu v Brně. Tato část se zabývala počty dopravních nehod, kdy se tyto nehody staly, kdo je zapříčinil nebo zda byli účastníci silničního provozu pod vlivem alkoholu. Dále bylo pomocí několika ukazatelů vyhodnoceno, které úseky jsou nejkritičtější a zde navrhnout nutné opatření. Mezi místa častých dopravních nehod v Hradci Králové lze řadit křižovatku ulic Akademika Bedrny a Pilnáčkovu, Koutníkovu ulici, Pražskou třídu, Sokolskou ulici i křižovatku u vily Aničky.

Křižovatka Akademika Bedrny x Pilnáčkova byla druhým nejnákladnějším úsekem, protože zde byly navrženy měřiče rychlosti, které řidiče rychlého vozidla změří a pokud překročí rychlost, tak ho také vyfotí.

Úsek v Koutníkově ulici je kritický především ve směru na Jičín, a proto bylo zapotřebí zde umístit informativní měřiče rychlosti, které pouze řidiče upozorní, zda jedou příliš rychle a měl by zpomalit.

Na Pražské třídě bylo navrženo několik opatření. První z nich se týká přechodu pro chodce, který je zapotřebí zvýraznit reflexní značkou. Na parkovišti, které je také nevhodně řešeno, bylo zapotřebí upřesnit, kde bude vjezd a výjezd z parkoviště.

Nejnákladnější navržené opatření je v Sokolské ulici, protože zde bylo zapotřebí zrušit vjezd do nemocnice a posunout jej o několik metrů k výjezdu. Bude tak zabráněno kongescím na světelné křižovatce, která se nachází před tímto původním vjezdem a sníží se tak počty dopravních nehod.

Na Gočárově třídě v místě křižovatky u vily Aničky byly navrženy v obou směrech zvýrazněné reflexní značky STOP a ve Střelecké ulici je zapotřebí umístit informativní měřiče rychlosti.

Navržená řešení byla vždy přizpůsobena konkrétnímu nehodovému úseku tak, aby zde bylo docíleno snížení dopravní nehodovosti.

Závěrem bylo zjištěno, že přínos z navrhovaných opatření se jeví jako rentabilní, neboť finanční výše navrhovaných opatření je nižší, než ztráty z dopravní nehodovosti vyjádřené v peněžních jednotkách.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] ANDRES, Josef a kol. *Metodika identifikace a řešení míst častých dopravních nehod*. Brno : Centrum dopravního výzkumu, 2001. 38 s. ISBN 80-902141-9-3.
- [2] PORADA, Viktor a kol. *Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi*. Praha : Linde Praha, 2000. 378 s. ISBN 80-7201-212-6.
- [3] BERAN, Tomáš. *Dopravní nehody : Právní rádce pro každého řidiče*. Brno : Computer Press, 2007. 171 s. ISBN 978-80-251-1791-0.
- [4] CHMELÍK, Jan a kol. *Dopravní nehody*. Plzeň : Aleš Čeněk, 2009. 540 s. ISBN 978-80-7380-211-0.
- [5] SIMONOVÁ, Eva a kol. *Moderní úpravy komunikací ve městech a obcích*. Brno : Centrum dopravního výzkumu, 2005. 249 s. ISBN 80-86502-09-0.
- [6] KŘIVDA, Vladislav. *Základy organizace a řízení silniční dopravy*. Ostrava : VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2006. 170 s. ISBN 80-248-1253-3.
- [7] ANDRES, Josef. *Zásady bezpečného utváření pozemních komunikací*. Brno : Centrum dopravního výzkumu, 2001. 146 s.
- [8] *Ministerstvo dopravy* [online]. 2006 [cit. 2011-04-18]. Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu). Dostupné z WWW: <<http://www.mdcr.cz/NR/rdonlyres/C33E38FC-A12A-46B8-9E89-841136D385FE/0/MicrosoftWord361.pdf>>.
- [9] *Policie České republiky* [online]. 2010 [cit. 2011-03-13]. Informace o nehodovosti na pozemních komunikacích České republiky za rok 2010. Dostupné z WWW: <www.policie.cz/soubor/2010-12-informace-pdf.aspx>.

- [10] DAŇKOVÁ, Alena. *Centrum dopravního výzkumu* [online]. 9.10.2007 [cit. 2011-05-15]. Ekonomické ztráty způsobené nehodovostí v silničním provozu v ČR za rok 2006. Dostupné z WWW: <<http://www.cdv.cz/file/clanek-ekonomicke-ztraty-zpusobene-nehodovosti-v-cr-v-roce-2006/>>.
- [11] DAŇKOVÁ, Alena; KOŇÁREK, Zdeněk. *Observatoř bezpečnosti silničního provozu* [online]. 2008 [cit. 2011-05-15]. Ztráty způsobené nehodovostí v silničním provozu. Dostupné z WWW: <<http://www.czrso.cz/index.php?id=7>>.
- [12] *Český statistický úřad : Královéhradecký kraj* [online]. 14.1.2011 [cit. 2011-04-01]. Charakteristika okresu Hradec Králové. Dostupné z WWW: <http://www.czso.cz/xh/redakce.nsf/i/charakteristika_okresu_hradec_kralove>.
- [13] MARTINEK, Lukáš. *Hradec Králové : oficiální stránky statutárního města* [online]. 2011 [cit. 2011-05-16]. Základní informace o městě. Dostupné z WWW: <<http://www.hradeckralove.org/hradec-kralove/o-meste>>.
- [14] HANUŠOVÁ, L. Profil města Hradec Králové 2008. Hradec Králové: Odbor strategie a rozvojových aktivit města Magistrát města Hradec Králové, 2008. 184 s.
- [15] *CZECH RADAR* [online]. 2011 [cit. 2011-05-16]. TraffiPhot III SR. Dostupné z WWW: <<http://www.czechradar.cz/?q=content/traffiphot-iii-sr>>.
- [16] *ADOZ Praha - dopravní značení s.r.o.- ESHOP* [online]. 2010 [cit. 2011-05-16]. ADOZ Praha. Dostupné z WWW: <<http://www.adoz-znaceni.cz/e-shop/>>.
- [17] *Medical devices* [online]. 2011 [cit. 2011-05-16]. Měřič rychlosti GR32 na šířku. Dostupné z WWW: <<http://www.medicaldevices.cz/merice-rychlosti/meric-rychlosti-gr32-na-sirku.htm>>.
- [18] *Urbania* [online]. 2011 [cit. 2011-05-16]. Zvýrazněné dopravní značky. Dostupné z WWW: <<http://www.urbania.cz/html/o-firme/>>.

- [19] *FLOP - dopravní značení* [online]. 2011 [cit. 2011-05-16]. Vodorovné dopravní značení. Dostupné z WWW: <http://www.flop-dz.cz/produkce/web_vdz.pdf>.
- [20] *Policie České republiky* [online]. 2011 [cit. 2011-05-16]. Statistika nehodovosti. Dostupné z WWW: <<http://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx>>.
- [21] *České stavební standardy* [online]. 2011 [cit. 2011-05-16]. Cenové ukazatele ve stavebnictví pro rok 2011. Dostupné z WWW: <http://www.stavebnistandardy.cz/doc/ceny/thu_2011.html>.
- [22] *Regionální Informační Systém* [online]. 2010-2011 [cit. 2011-05-17]. Statistická data - Doprava a dopravní síť. Dostupné z WWW: <<http://www.risy.cz/cs/vyhledavace/statisticka-data/detail?Kapitola=18>>.
- [23] KOŇÁREK, Zdeněk. *Observatoř bezpečnosti silničního provozu* [online]. 2008 [cit. 2011-05-15]. Ztráty na produkci. Dostupné z WWW: <<http://www.czrso.cz/index.php?id=16>>.
- [24] *Povinné ručení - sazby* [online]. 2011 [cit. 2011-04-18]. Záznam o dopravní nehodě. Dostupné z WWW: <<http://www.povinne-ruceni-sazby.cz/zaznam-o-dopravni-nehode.html>>.
- [25] *Mapy.cz* [online]. 2011 [cit. 2011-04-18]. Dostupné z WWW: <http://www.mapy.cz/#x=15.838528&y=50.216653&z=12&q=hradec%20kr%C3%A1lov%C3%A9&qp=10.864872_48.536777_19.982457_50.917771_6>.
- [26] *Ředitelství silnic a dálnic ČR* [online]. 2011 [cit. 2011-04-19]. Silniční a dálniční síť. Dostupné z WWW: <<http://www.rsd.cz/Silnicni-a-dalnicni-sit?Open&lng=CZ>>.
- [27] Interní materiály Policie České republiky
- [28] Interní materiály Centra dopravního výzkumu, v.v.i.
- [29] Interní materiály společnosti CityPlan,s.r.o.

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Následky silničních dopravních nehod v ČR	15
Tabulka 2: Zavinění dopravní nehody za rok 2010 v České republice	16
Tabulka 3: Hlavní příčiny dopravních nehod v ČR za rok 2010.....	17
Tabulka 4: Délka pozemních komunikací v okrese Hradec Králové	23
Tabulka 5: Počet osobních automobilů v okrese Hradec Králové.....	24
Tabulka 6: Počet osob na 1 osobní automobil v okrese Hradec Králové	24
Tabulka 7: Silniční dopravní nehody ve městě Hradec Králové za posledních 10 let	27
Tabulka 8: Zavinění dopravní nehody.....	30
Tabulka 9: Ulice s nejvyššími počty dopravních nehod.....	34
Tabulka 10: Zvolené ulice podle výběrového kritéria.....	36
Tabulka 11: Ekonomické ztráty z nehod na křižovatce A. Bedrny x Pilnáčkova	38
Tabulka 12: Ekonomické ztráty z nehod v ulici Koutníkova	40
Tabulka 13: Ekonomické ztráty za rok 2010 v ulici Pražská třída.....	41
Tabulka 14: Ekonomické ztráty z nehodovosti v ulici Sokolská	43
Tabulka 15: Ekonomické ztráty z nehod na křižovatce Střelecká x Gočárova třída.....	44
Tabulka 16: Kalkulace navrhovaného řešení: křižovatka A. Bedrny x Pilnáčkova	47
Tabulka 17: Kalkulace navrhovaného řešení: ulice Koutníkova.....	48
Tabulka 18: Kalkulace navrhovaného řešení: ulice Pražská třída.....	52
Tabulka 19: Kalkulace navrhovaného řešení: ulice Sokolská.....	55
Tabulka 20: Kalkulace navrhovaného řešení: křižovatka Střelecká x Gočárova třída.....	57
Tabulka 21: Celkové náklady na opatření	58

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Vývoj počtu dopravních nehod v ČR za posledních 10 let	12
Obrázek 2: Podíl jednotlivých krajů na nehodovosti v ČR za rok 2010	14
Obrázek 3: Katastrální území města Hradec Králové	25
Obrázek 4: Čas vzniku dopravní nehody	28
Obrázek 5: Den vzniku dopravní nehody	28
Obrázek 6: Měsíc vzniku dopravní nehody	29
Obrázek 7: Příčiny dopravní nehody	30
Obrázek 8: Vozidlo, které způsobilo dopravní nehodu	31
Obrázek 9: Druh srážky	32
Obrázek 10: Druh pozemní komunikace, kde se dopravní nehoda stala	33
Obrázek 11: Přítomnost alkoholu u řidičů dopravních prostředků	33
Obrázek 12: Nehodový úsek křižovatky Akademika Bedrny a Pilnáčkovy	37
Obrázek 13: Nehodový úsek v ulici Koutníkova	39
Obrázek 14: Vymezený úsek dopravních nehod v ulici Pražská třída	40
Obrázek 15: Nehodový úsek v ulici Sokolská	42
Obrázek 16: Nehodový úsek křižovatky Střelecká a Gočárova třída	43
Obrázek 17: Radar TraffiPhot III SR	45
Obrázek 18: Tabule měření rychlosti - začátek, konec	46
Obrázek 19: Vyznačená navrhovaná řešení na křižovatce A. Bedrny a Pilnáčkovy	47
Obrázek 20: Měřič rychlosti GR32	48
Obrázek 21: Vyznačené navrhované řešení v ulici Koutníkova	49
Obrázek 22: Retroreflexní tabule - přechod pro chodce	50
Obrázek 23: Pevná zábrana	50
Obrázek 24: Směrové šipky	51
Obrázek 25: Přikázaný směr jízdy vpravo	51
Obrázek 26: Vyznačené navrhované řešení v ulici Pražská třída	53
Obrázek 27: Zákaz vjezdu všech vozidel	54
Obrázek 28: Vyznačené navrhované řešení v ulici Sokolská	56
Obrázek 29: Zvýrazněná dopravní značka - Stůj, dej přednost v jízdě!	56
Obrázek 30: Radar RD 230	57
Obrázek 31: Vyznačená navrhovaná řešení na křižovatce Střelecká a Gočárova třída	58
Obrázek 32: Porovnání nákladů a ekonomických ztrát na navrhovaná opatření	59

SEZNAM ZKRATEK

ČR	Česká republika
HDP	Hrubý domácí produkt
LZ	Lehké zranění
ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic
TZ	Těžké zranění


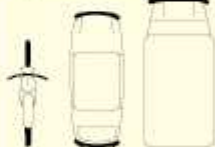
SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Záznam o dopravní nehodě	70
Příloha č. 2: Město Hradec Králové	71
Příloha č. 3: Mapa ntenzity dopravy v Hradci Králové.....	72
Příloha č. 5: Ulice Pražská třída	74
Příloha č. 6: Ulice Sokolská	75
Příloha č. 7: Křižovatka: Střelecká x Gočárova třída	76

Záznam o dopravní nehodě

Slouží k dokumentaci průběhu nehody za účelem rychlejšího vyřízení náhrady škody.

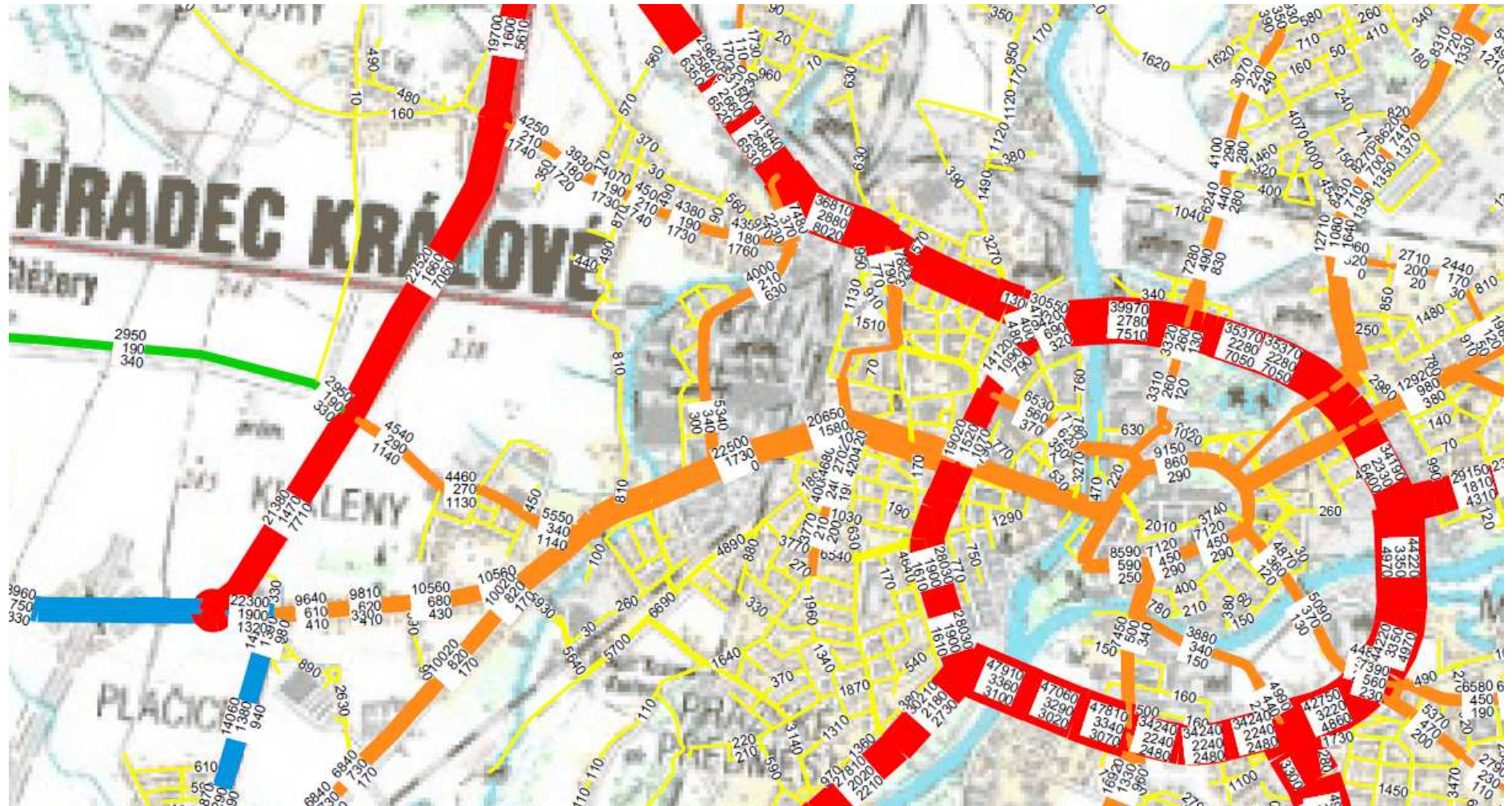
Vyplní řidiči obou vozidel.

1. Datum nehody		Hodina		2. Místo (ulice, č. domu resp. kilometrovník)		3. Zranění? ne <input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/>					
4. Jiná škoda než na vozidlech A a B ne <input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/>				5. Svědci (jméno, adresa, telefon - spolujezdce podtrhnout)				5a. Policejně šetřeno? ne <input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> Kým:			
Vozidlo A				Vozidlo B							
6. Pojištěný (jméno a adresa)				12. Zaškrtněte odpovídající body vozidlo:				6. Pojištěný (jméno a adresa)			
Telefon (od 9.00 do 16.00)				1				Telefon (od 9.00 do 16.00)			
Plátce DPH? ne <input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/>				2				Plátce DPH? ne <input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/>			
7. Vozidlo Tov. značka, typ				3				7. Vozidlo Tov. značka, typ			
Rok výroby				4				Rok výroby			
Státní poznávací značka				5				Státní poznávací značka			
8. Pojistitel				6				8. Pojistitel			
Adresa pobočky				7				Adresa pobočky			
Číslo poj. odpovědnosti				8				Číslo poj. odpovědnosti			
Číslo zelené karty				9				Číslo zelené karty			
Hraniční pojištění platné do				10				Hraniční pojištění platné do			
Je vozidlo pojištěno havarijně? ne <input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/>				11				Je vozidlo pojištěno havarijně? ne <input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/>			
Pojistitel				12				Pojistitel			
9. Řidič Příjmení				13				9. Řidič Příjmení			
Jméno				14				Jméno			
Adresa				15				Adresa			
Číslo řidičského průkazu				16				Číslo řidičského průkazu			
Skupina				17				Skupina			
Vydal				Počet označených políček				Vydal			
10. Označte šipkou body vzájemného střetu				13. Náčrsek				10. Označte šipkou body vzájemného střetu			
				Označte: 1. silnice, 2. směr jízdy vozidel A a B, 3. postavení vozidel v okamžiku střetu, 4. dopravní značky, 5. jména ulic							
11. Viditelná poškození				14. Poznámky				11. Viditelná poškození			
14. Poznámky				15. Podpisy řidičů				14. Poznámky			
A				B				A			
A				B				B			

Po podpisu a oddělení listů nelze již údaje měnit.



Zdroj: www.mapy.cz.



Zdroj: Interní materiály společnosti CityPlan, s.r.o.



Zdroj: autor



Zdroj: autor



Zdroj: autor



Zdroj: autor