

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Eliminace dopravní nehodovosti chodců v Hradci Králové

Tomáš Petru

Bakalářská práce
2018

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Tomáš Petrá**
Osobní číslo: **D15111**
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy: Logistické technologie**
Název tématu: **Eliminace dopravní nehodovosti chodců v Hradci Králové**
Zadávací katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

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

Úvod

1. Bezpečnost chodců z hlediska právních předpisů
2. Analýza nehodových míst střetů s chodci
3. Návrhy na eliminaci nehodových míst

Závěr

Rozsah grafických prací: 3 - 4
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná
Seznam odborné literatury:

(1) CHMELÍK, Jan. Dopravní nehody. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2009. ISBN 978-80-7380-211-0.

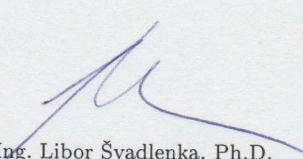
(2) Zákon 361/2000 Sb., O provozu na pozemních komunikacích, v platném znění

(3) NORMA ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací

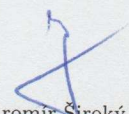
Vedoucí bakalářské práce: Ing. Tomáš Kučera
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání bakalářské práce: 2. února 2018

Termín odevzdání bakalářské práce: 18. května 2018


doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.
děkan

L.S.


doc. Ing. Jaromír Široký, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 3. února 2018

Prohlašuji:

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

Byl jsem seznámen 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.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47 b zákona č. 111/1998 Sb., O vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 15. 5. 2018

Tomáš Petru

ANOTACE

Bakalářská práce obsahuje přehled vybraných částí právních předpisů, které se týkají pohybu chodců v rámci silničního provozu. Součástí práce je analýza vybraných nehodových míst střetů s chodci ve městě Hradec Králové, na které jsou aplikovány metody pro snížení nehodovosti chodců a zvýšení jejich bezpečnosti.

KLÍČOVÁ SLOVA

chodec, přechod, nehodové místo, pozemní komunikace, bezpečnost chodců, přecházení chodců

TITLE

Elimination of potential traffic accidents with pedestrians

ANNOTATION

The bachelor thesis contains an overview of selected parts of legislation concerning pedestrian travel and behavior in road traffic. The thesis then contains an analysis of selected crash sites with pedestrians in the town of Hradec Králové, and methods reducing pedestrian accidents and intensifying their safety are applied on these sites.

KEYWORDS

pedestrian, pedestrian crossing, crash site, road, pedestrian safety, pedestrian travel behavior

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ	7
SEZNAM ZKRATEK	9
ÚVOD.....	10
1 BEZPEČNOST CHODCŮ Z HLEDISKA DOPRAVNÍCH PŘEDPISŮ.....	11
1.1 Pohyb chodců paralelně s pozemní komunikací	12
1.2 Pohyb chodců příčně s pozemní komunikací.....	16
2 ANALÝZA NEHODOVÝCH MÍST STŘETŮ S CHODCI.....	20
2.1 Přejechod v ulici Ignáta Herrmanna.....	20
2.1.1 Analýza vnějších vlivů v ulici Ignáta Herrmanna	21
2.1.2 Analýza dopravy v ulici Ignáta Herrmanna	22
2.2 Křižovatka ulic Československé armády a V Kopečku	24
2.2.1 Analýza vnějších vlivů v ulici Československé armády.....	26
2.2.2 Analýza dopravy v ulici Československé armády	26
2.3 Přejechod v ulici Mýtská.....	29
2.3.1 Analýza vnějších vlivů v ulici Mýtská	30
2.3.2 Analýza dopravy v ulici Mýtská	30
2.3.3 Výsledek pozorování v ulici Mýtská	32
3 NÁVRHY NA ELIMINACI NEHODOVÝCH MÍST.....	33
3.1 Zklidňování místních komunikací.....	33
3.2 Prvky pro zvýšení bezpečnosti chodců na přechodech pro chodce bez řízení světelnou signalizací	37
3.3 Přejechody pro chodce řízené světelnou signalizací.....	42
ZÁVĚR	45
SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ	46

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Rozdíly ve viditelnosti	13
Obrázek 2 Příklad komunikace na území obce.....	13
Obrázek 3 Příkazová dopravní značka C09a – Stezka pro chodce a cyklisty	14
Obrázek 4 Příkazová dopravní značka C10a – Stezka pro chodce a cyklisty	15
Obrázek 5 Nepřehledné značení cyklostezky	15
Obrázek 6 Špatné značení cyklostezky.....	16
Obrázek 7 Správné značení cyklostezky	16
Obrázek 8 Informativní provozní dopravní značka IP03 – Podchod nebo nadchod	17
Obrázek 9 Informativní provozní dopravní značka IP06 – Přejezd pro chodce.....	17
Obrázek 10 Letecký snímek centra Hradce Králové s vyznačením ulice Ignáta Herrmanna...	20
Obrázek 11 Letecký snímek řešeného přechodu v ulici Ignáta Herrmanna s vyznačenými proudy chodců.....	21
Obrázek 12 Detailní letecký snímek přechodu v ulici Ignáta Herrmanna	22
Obrázek 13 Detailní snímek řešeného přechodu v ulici Ignáta Herrmanna	23
Obrázek 14 Nebezpečná situace na přechodu v ulici Ignáta Herrmanna	23
Obrázek 15 Letecký snímek centra Hradce Králové s vyznačením ulice Československé armády	24
Obrázek 16 Detailní letecký snímek řešeného území s vyznačením řešených přechodů.....	24
Obrázek 17 Letecký snímek místa s vyznačením dopravní nehody ze dne 26. 10. 2012 v ulici Československé armády.....	25
Obrázek 18 Letecký snímek místa s vyznačením místa dopravní nehody ze dne 13.1.2014 v ulici Československé armády.....	25
Obrázek 19 Letecký snímek přechodu mimo křižovatku v ulici Československé armády	27
Obrázek 20 Riziková situace na přechodu v ulici Československé armády.....	27
Obrázek 21 Letecký snímek přechodu, který je součástí křižovatky v ulici Československé armády	28
Obrázek 22 Letecký snímek s vyznačením ulice Mýtská.....	29
Obrázek 23 Detailní letecký snímek s vyznačením přechodu v ulici Mýtská	29
Obrázek 24 Letecký snímek s vyznačením rizikových manévrů	30
Obrázek 25 Fotografie rizikové situace z pohledu chodce na řešeném přechodu v ulici Mýtská	31
Obrázek 26 Příklad řešení vjezdu do obytné zóny	34

Obrázek 27 Příklad zklidněné komunikace v Rakouském Velden am Wörther See.....	35
Obrázek 28 Uplatnění jednotlivých typů opatření	36
Obrázek 29 Navrhovaná podoba řešeného území v ulici Mýtská	36
Obrázek 30 Příklad nevhodné kombinace zvýrazňujících prvků svislého dopravního značení	38
Obrázek 31 Použití vodorovného dopravního značení V15 pro zvýraznění přechodu pro chodce	38
Obrázek 32 Použití vodorovného dopravního značení V12e a V15 pro zvýraznění přechodu pro chodce	39
Obrázek 33 Navrhovaná podoba nehodového místa v ulici ČSA	42
Obrázek 34 Navrhovaná nová podoba nehodového místa v ulici Ignáta Herrmanna	44

SEZNAM ZKRATEK

BESIP	Bezpečnost silničního provozu
ČR	Česká republika
MHD	Městská hromadná doprava

ÚVOD

Tato bakalářská práce se bude zabývat bezpečným pohybem chodců a problematikou související s jejich účastí v silničním provozu.

Práce se bude věnovat obecné rovině bezpečnosti pohybu chodců a následné zpracování konkrétních příkladů, kde v Hradci Králové došlo k nehodě, jejímž účastníkem byl chodec. Nehodovosti v Hradci Králové se bude bakalářská práce věnovat zejména proto, že její autor pochází z Hradce Králové a proto se s dopravní situací v Hradci Králové potýká denně.

Nejprve se bude práce věnovat obecné problematice pohybu a bezpečnosti chodců zejména z hlediska právních předpisů.

V další části práce bude provedeno vytipování a analýza konkrétních rizikových a nehodových míst v Hradci Králové.

V poslední části se práce bude zabývat možnostmi snižováním nehodovosti chodců a zvyšováním jejich bezpečnosti s aplikací těchto metod na vybraná nehodová místa v Hradci Králové.

Cílem práce bude provést analýzu nehodových míst v Hradci Králové a na vybraná nehodová místa aplikovat metody snižování nehodovosti a zvyšování bezpečnosti chodců.

1 BEZPEČNOST CHODCŮ Z HLEDISKA DOPRAVNÍCH PŘEDPISŮ

Základní dokument, který definuje pravidla pro provoz na pozemních komunikacích, je zákon č. 361/2000 Sb., O provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu), v platném znění. Tento zákon nezapomíná na definování práv a povinností chodců.

Bezpečnosti chodců se také věnuje samostatné oddělení Ministerstva dopravy České republiky. Bezpečnost silničního provozu (BESIP) *„provádí prevenci v oblasti bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích. Ve své práci se MD-BESIP soustřeďuje na preventivní aktivity v oblasti působení na lidského činitele, a to formou celostátních kampaní, dopravní výchovy a rozšiřováním informací o osvědčených postupech v této oblasti“* (1). Na jejich webových stránkách lze nalézt mnoho užitečných informací pro veřejnost. Věnují se také dopravní výchově ve školách, což vede k mnohem lepší přípravě dětí a mládeže pro jejich chování jako účastníků silničního provozu a bezpečný pohyb v rámci silničního provozu. Vzhledem k faktu, že nehody dětí v roli chodců bývají obzvlášť tragické, je tato činnost Ministerstva dopravy ČR v oblasti bezpečnosti klíčová.

Z hlediska právních předpisů *„Účastník provozu na pozemních komunikacích je každý, kdo se přímým způsobem účastní provozu na pozemních komunikacích. Chodec je osoba, která tlačí nebo táhne sáňky, dětský kočárek, vozík pro invalidy nebo ruční vozík o celkové šířce nepřevyšující 600 mm, pohybuje se na lyžích, kolečkových bruslích nebo obdobném sportovním vybavení anebo pomocí ručního nebo motorového vozíku“* (2).

1.1 Pohyb chodců paralelně s pozemní komunikací

„Pro provoz chodců v obcích slouží stezky/pásky/pruhy pro chodce vedené v přidruženém prostoru, v průchodech nebo po samostatných trasách. Dále jsou to komunikace se smíšeným provozem funkční podskupiny D1 (pěší a obytné zóny) a komunikace bez chodníků. Na komunikacích mimo zástavbu slouží chodcům stezky pro chodce a krajnice. Šířka jednoho pruhu pro chodce je 0,75 m, pás pro chodce je násobkem počtu pruhů. Počet pruhů určuje požadovaná kvalita pohybu chodců a výkonnost komunikací pro chodce. Intenzita provozu chodců se při dimenzování zohledňuje pouze při jejich velké koncentraci. Pruh/pás pro chodce se odděluje od hlavního dopravního prostoru bezpečnostním odstupem 0,50 m“ (3).

„Chodec musí užívat především chodníku nebo stezky pro chodce“ (2). Tento právní předpis jednoznačně definuje základní povinnost chodce, to je používat pro svůj pohyb v rámci provozu na pozemních komunikacích chodníku nebo jiné, pro chodce určené komunikace.

„Pohybuje-li se chodec mimo obec za snížené viditelnosti po krajnici nebo po okraji vozovky v místě, které není osvětleno veřejným osvětlením, je povinen mít na sobě prvky z retroreflexního materiálu umístěné tak, aby byly viditelné pro ostatní účastníky provozu na pozemních komunikacích“ (2). Tato novela zákona z roku 2016 se stala velmi probíranou hlavně v médiích. Právem se stala velmi diskutovanou záležitostí, protože se může zdát, že je to pro chodce spíše obtěžující prvek. Mnoho lidí chápalo tuto novou část zákona chybně a řešili své zviditelnění vlastním zdrojem světla, například mobilním telefonem, ale v zákoně jasně stojí, že použit má být retroreflexní materiál, zjednodušeně „odrazka“. Je to hlavně z toho důvodu, že v reflexním pásku vám nedojde baterie. Dále je třeba rozlišit fluorescenční materiál od reflexního. Fluorescenční materiály „zvyšují viditelnost za denního světla a za soumraku, ve tmě však svou funkci ztrácejí. Nejčastěji používanými barvami jsou jasně žlutá, zelená a oranžová“ (4). Reflexní materiály „odrážejí světlo v úzkém kuželu zpět ke zdroji a to až na vzdálenost kolem 200 metrů. Výrazně zvyšují viditelnost za tmy a za snížené viditelnosti“ (4).

„Reflexní materiál je v noci vidět na 3x větší vzdálenost než bílé oblečení a více než na 10x větší vzdálenost než oblečení modré. Při rychlosti 75km/h potřebuje řidič nejméně 31 metrů (1,5 sekundy) na to, aby si uvědomil nebezpečí a odpovídajícím způsobem zareagoval. Pouze s reflexními materiály chodci a cyklisté dají řidiči dostatek času zareagovat!“ (4)

Hranice mezi bezpečnou chůzí a hazardem se životem je velmi tenká. Na obrázku 1 je přehledně vidět, jakým způsobem lze zjednodušit úhybný manévr řidiči ve zhoršených světelných podmínkách použitím vhodného oblečení, či ze zákona povinnými reflexními prvky.



Obrázek 1 Rozdíly ve viditelnosti

Zdroj: (4)

Důležité je si uvědomit, že tento předpis sice platí pouze mimo obec, avšak zcela jistě lze nalézt neosvětlené pozemní komunikace bez chodníku i na území obcí, kde s ohledem na stávající šířku uličních prostorů nelze realizovat např. chodník, kde mohou tyto reflexní prvky zachránit život, či (nebo) alespoň eliminovat nebezpečí z pohybu po pozemní komunikaci plynoucí. Příklad takovéto komunikace lze vidět na obrázku 2.



Obrázek 2 Příklad komunikace na území obce

Zdroj: autor

„Jiní účastníci provozu na pozemních komunikacích než chodci nesmějí chodníku nebo stezky pro chodce užívat, pokud není v tomto zákoně stanoveno jinak“ (2). Zde jasně vyplývá, že bezpečnost chodců nemusí být probírána pouze v souvislosti s vozidly pohybujícími se po silnici. Samotný zákon zakazuje užívání chodníku nejen automobilům, ale také cyklistům.

Což je konkrétní problém například právě v Hradci Králové. Dochází totiž, zejména tedy ze strany cyklistů, k časté záměně mezi chodníkem určeným pro chodce a stezkou pro chodce a cyklisty se smíšeným provozem a naopak. Častým užíváním chodníků určených pro chodce se cyklisté nejen dopouštějí přestupku, ale zároveň ohrožují chodce jdoucí po chodníku. Tohoto přestupku se navíc cyklisté dopouštějí často i v případech, kdy je samotná pozemní komunikace vybavena samostatným pruhem pro cyklisty.



Obrázek 3 Příkazová dopravní značka C09a – Stezka pro chodce a cyklisty

Zdroj: (5)

V Hradci Králové tvoří nemalou část cyklistických tras právě takto značené stezky, jako na obrázku 3. Při dnešní hustotě provozu, zejména v letních měsících, je třeba dbát zvýšené opatrnosti právě na takto značených trasách. Protože „*je-li zřízena stezka pro chodce a cyklisty označená dopravní značkou "Stezka pro chodce a cyklisty", nesmí chodec ohrozit cyklistu jedoucího po stezce*“ (2).

Z hlediska bezpečnosti jak chodců, tak i cyklistů je určitě vhodnější použít tam, kde to lze, stezku pro chodce a cyklisty s odděleným provozem. „*Je-li zřízena stezka pro chodce a cyklisty označená dopravní značkou "Stezka pro chodce a cyklisty", na které je oddělen pruh pro chodce a pruh pro cyklisty, je chodec povinen užít pouze pruh vyznačený pro chodce. Pruh vyznačený pro cyklisty může chodec užít pouze při obcházení, vcházení a vycházení ze stezky pro chodce a cyklisty; přitom nesmí ohrozit cyklisty jedoucí v pruhu vyznačeném pro cyklisty*“ (2). Příklad takové značky lze vidět na obrázku 4.



Obrázek 4 Příkazová dopravní značka C10a – Stezka pro chodce a cyklisty

Zdroj: (6)

Použití svislého značení však v takovém případě samozřejmě nestačí. Oddělení jednotlivých pruhů musí být provedeno vodorovným dopravním značením, v ideálním případě i barevným rozlišením jednotlivých pruhů.



Obrázek 5 Nepřehledné značení cyklostezky

Zdroj: autor

Na obrázku 5 lze vidět příklad vhodného vodorovného barevného rozdělení pruhů, ale nevhodného zmatečného svislého značení, na které navazuje špatné značení i o několik desítek metrů dál, které lze vidět na obrázku 6.



Obrázek 6 Špatné značení cyklostezky

Zdroj: autor

Na obrázku 7 je vidět vhodné použití značení svislého, které koresponduje se značením vodorovným a situace se tak stává jasně přehlednou a jednoznačnou.



Obrázek 7 Správné značení cyklostezky

Zdroj: autor

1.2 Pohyb chodců příčně s pozemní komunikací

„Je-li blíže než 50 m křižovatka s řízeným provozem, přechod pro chodce, místo pro přecházení vozovky, nadchod nebo podchod vyznačený dopravní značkou "Přechod pro chodce", "Podchod nebo nadchod", musí chodec přecházet jen na těchto místech.

Na přechodu pro chodce se chodí vpravo“ (2). Příklad takového značení lze vidět na obrázku 8 a 9. Porušení této povinnosti užívat přechodů bývá nejčastěji vídaným přestupkem na městských silnicích. V Hradci Králové tomu bohužel není jinak. Z policejních statistik uvedených na jejich webových stránkách bylo zjištěno, že za posledních 5 let bylo v Hradci Králové zaviněno chodcem 53 nehod. Některé z nich dokonce v bezprostřední blízkosti přechodů (do 20 m) (7).



Obrázek 8 Informativní provozní dopravní značka IP03 – Podchod nebo nadchod

Zdroj: (8)

„Přechod pro chodce je místo na pozemní komunikaci určené pro přecházení chodců, vyznačené příslušnou dopravní značkou“ (2).



Obrázek 9 Informativní provozní dopravní značka IP06 – Přechod pro chodce

Zdroj:(9)

„Jakmile vstoupí chodec na přechod pro chodce nebo na vozovku, nesmí se tam bezdůvodně zastavovat nebo zdržovat“ (2). Právní předpisy však pamatují i na útvary chodců a díky tomu „vedoucí organizovaného útvaru školní mládeže nebo organizované skupiny dětí, které dosud nepodléhají povinné školní docházce, je oprávněn při přecházení vozovky

zastavovat vozidla“ (2). To znamená, že je oprávněn na nezbytně nutnou dobu se při přecházení vozovky zastavit a dohlédnout na bezpečné překonání pozemní komunikace v příčném směru.

„Chodec nesmí vstupovat na přechod pro chodce nebo na vozovku bezprostředně před blížícím se vozidlem“ (2). To znamená, že chodec nemá absolutní přednost. Důležité pro chodce je si uvědomit, že je podstatně zranitelnější než řidič vozidla a další pasažéři ve vozidle. Proto je potřeba dbát zvýšené opatrnosti při přecházení vozovky a věnovat svému úkonu maximální pozornost. Právní řád totiž dává povinnost chodci dát přednost např. vozidlům s právem přednosti v jízdě.

Přechod pro chodce však s sebou nese pouze povinnosti vázané na samotného chodce, ale samozřejmě také na řidiče vozidla pohybujícího se po pozemní komunikaci. Řidič je povinen *„snížit rychlost jízdy nebo zastavit vozidlo před přechodem pro chodce, sníží-li rychlost jízdy nebo zastaví-li vozidlo před přechodem pro chodce i řidiči ostatních vozidel jedoucích stejným směrem“ (2).*

Řidič vozidla nesmí *„ohrozit nebo omezit chodce, který přechází pozemní komunikaci po přechodu pro chodce nebo který zjevně hodlá přecházet pozemní komunikaci po přechodu pro chodce, v případě potřeby je řidič povinen i zastavit vozidlo před přechodem pro chodce“ (2).* Lze si všimnout, že právní předpis uvádí povinnost pro řidiče dát přednost chodci, pokud je jasně znatelné, že se chystá přecházet nebo se již na přechodu pohybuje.

Často se však lze setkat s chodci, kteří si své právo na přednost při přecházení vozovky vynucují riskantním vstupem na přechod pro chodce i přesto, že řidič jedoucí po pozemní komunikaci je vizuálně neregistruje, či z jiného důvodu nejeví známky přípravy na brzdný manévr či samotného brždění. Vynucování přednosti chodci je velmi rizikové, zejména v nepřehledných úsecích, kdy může být mezi chodcem a řidičem taková překážka, která může způsobit, že řidič přehlédne chodce nebo ho zaregistruje v posledním okamžiku. V takovém případě lze považovat vstup chodce do vozovky nejen jako velice nebezpečný, ale zároveň i jako porušení jeho povinnosti nevstupovat na vozovku bezprostředně před jedoucím vozidlo. V takovém případě lze předpokládat, že v případě srážky je v právu řidič vozidla.

Další povinností řidiče je nepředjíždět na přechodu pro chodce ani bezprostředně v jeho blízkosti. Dále řidič *„nesmí zastavit a stát na přechodu pro chodce a ve vzdálenosti kratší než 5 m před ním“ (2).* Takové vozidlo pak může vytvořit dříve zmíněnou překážku pro bezpečný výhled chodce a také překážku pro řidiče, který se k přechodu blíží.

Jako další typ opatření pro bezpečnější přecházení chodců lze uvést **místo pro přecházení**. To však **není** podle zákona č. 361/2000 blíže definováno nebo specifikováno. Dochází však často k jeho záměně s přechodem pro chodce. Na takovém místě platí stejná pravidla pro přecházení, jako na jakémkoli jiném místě mimo přechod pro chodce. „*Mimo přechod pro chodce je dovoleno přecházet vozovku jen kolmo k její ose. Před vstupem na vozovku se chodec musí přesvědčit, zdali může vozovku přejít, aniž by ohrozil sebe i ostatní účastníky provozu na pozemních komunikacích. Chodec smí přecházet vozovku, jen pokud s ohledem na vzdálenost a rychlost jízdy příježdějících vozidel nedonutí jejich řidiče k náhlé změně směru nebo rychlosti jízdy*“ (2).

2 ANALÝZA NEHODOVÝCH MÍST STŘETŮ S CHODCI

Nehodová místa byla vybírána na základě jejich vzdálenosti od centra města, počtu nehod, které se na nich staly za posledních 5 let a jejich významu z hlediska pohybu obyvatel města Hradec Králové. Pro zpracování analýzy bylo využito policejních statistik dostupných ze statistického vyhodnocení nehod v mapě (7).

Jako centrum města bylo v tomto případě uvažováno jeho historické centrum, které je kopírováno malým městským okruhem. Na tomto okruhu a v jeho bezprostřední blízkosti byla vybrána tři nehodová místa, která byla podrobena analýze z hlediska vnějších a dopravních vlivů. Dále byly zpracovány některé statistické údaje, které jsou pro analýzu nehodového místa důležité.

2.1 Přejchod v ulici Ignáta Herrmanna

Na přechodu v ulici Ignáta Herrmanna došlo podle oficiálních policejních statistik v posledních pěti letech minimálně ke třem střetům s chodcem pohybujícím se na přechodu pro chodce v souladu s právními předpisy. To znamená, že došlo k zavinění nehody řidičem motorového vozidla. Ve všech třech případech byl stav vozovky v pořádku a nijak nezatížen vlivy počasí. Zároveň nebyly zhoršené podmínky viditelnosti. Nehody se staly 24. 9. 2015, 21. 1. 2012 a 8. 12. 2016.

Přejchod se nachází v samotném centru Hradce Králové. Na obrázku 10 je ulice Ignáta Herrmanna vyznačená červenou barvou.



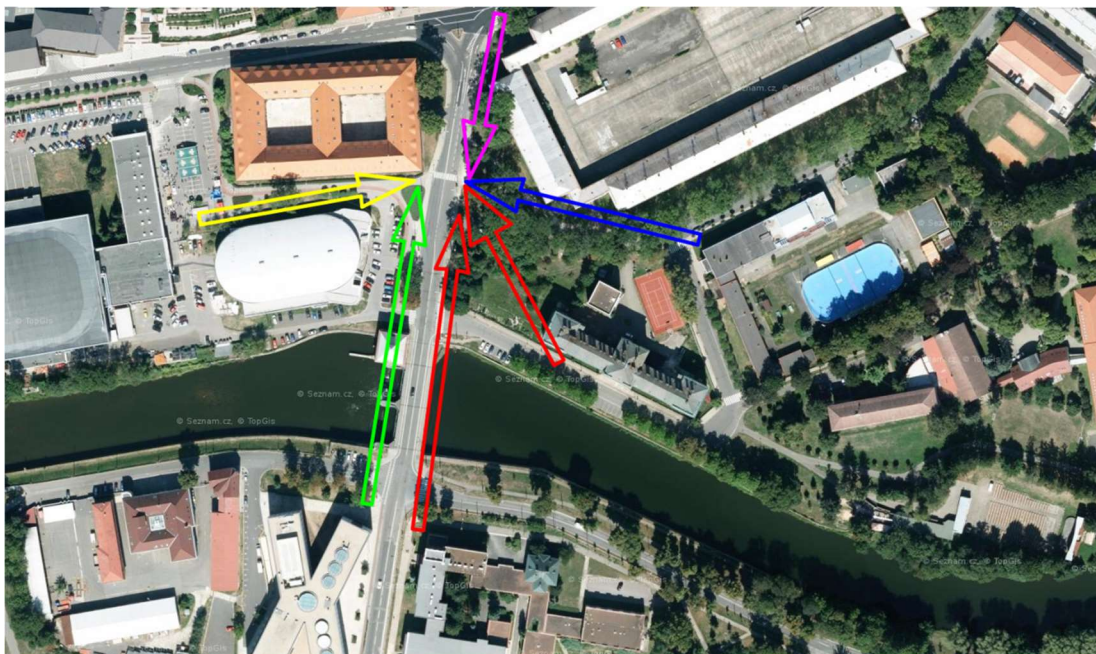
Obrázek 10 Letecký snímek centra Hradce Králové s vyznačením ulice Ignáta Herrmanna

Zdroj: (10) upraveno autorem

2.1.1 Analýza vnějších vlivů v ulici Ignáta Herrmanna

V bezprostřední blízkosti přechodu se nachází zastávky městské hromadné dopravy (MHD), dvě střední školy, kampus vysoké školy, zimní stadion, Dům dětí a mládeže, hokejbalové hřiště a vědecká knihovna. Dále zde vede pěší trasa do historického centra města – na Velké náměstí (zčásti po schodišti Bono Publico) v pokračování severním směrem ze zmíněných zastávek. V těchto zastávkách se setkává provoz sedmi hlavních linek MHD a šesti linek příměstské dopravy. Proto je zde velká koncentrace chodců. Zejména v ranních hodinách před začátkem výuky a v odpoledních hodinách po ukončení výuky v okolních školních zařízeních. Dále je zde vysoká koncentrace chodců v podobě skupin dětí, které ale nejsou nijak organizovány, navštěvující zimní stadion kvůli tréninkům. Důležité je také neopomenout enormně zvýšenou koncentraci chodců při konání sportovních a kulturních akcí na zimním stadionu v Hradci Králové.

Na obrázku 11 jsou vyznačeny hlavní proudy chodců využívající tento přechod. Červenou barvou jsou vyznačeny proudy chodců z okolních středních škol. Modrou barvou je vyznačen proud chodců od Domova dětí a mládeže a hokejbalového hřiště. Zelenou barvou je vyznačen proud chodců od kampusu vysoké školy a knihovny. Žlutou barvou je vyznačen proud chodců od zimního stadionu. Fialovou barvou je vyznačen pohyb chodců ve směru od historického centra města.



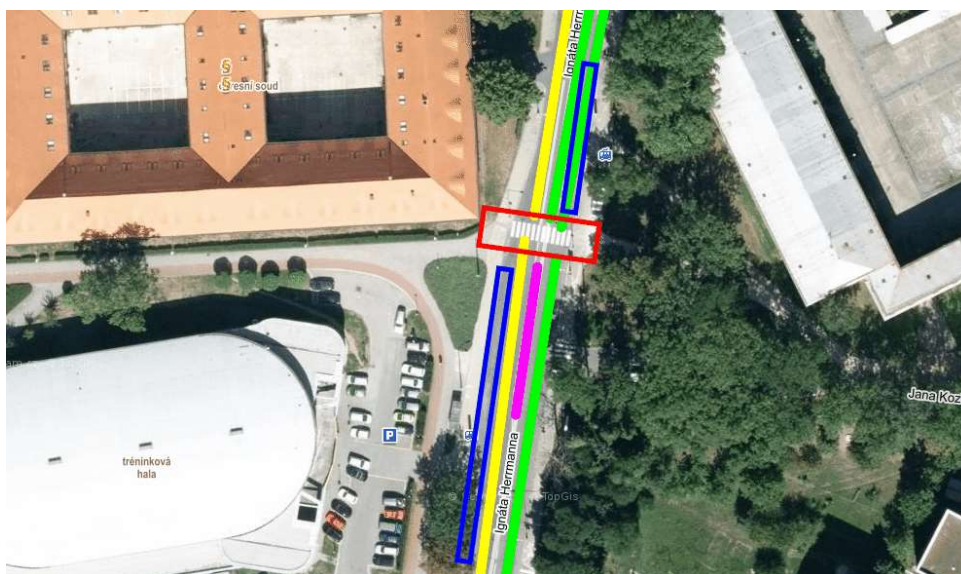
Obrázek 11 Letecký snímek řešeného přechodu v ulici Ignáta Herrmanna s vyznačenými proudy chodců

Zdroj: (10) upraveno autorem

2.1.2 Analýza dopravy v ulici Ignáta Herrmanna

Přechod v ulici Ignáta Herrmanna, na obrázku 12 vyznačený červeným obdélníkem, se nachází v místě, kde začíná dělení pozemní komunikace ve směru do centra do rozřazovacích (odbočovacích) pruhů před křižovatkou tvaru T (mezi ulicemi Ignáta Herrmanna a „malého okruhu“). Ve směru od „malého“ okruhu (od historického centra), na obrázku 12 vyznačeno žlutou barvou, je umístěna autobusová zastávka, na obrázku 12 vyznačena modře, mimo jízdní pruh (v zálivu). Zastávka ve směru do centra, na obrázku 12 vyznačená modře je umístěna v jízdním pruhu za přechodem pro chodce. Na úrovni zastávky je pozemní komunikace již rozdělena do dvou řadících pruhů, ale řazení vozidel s ohledem na nadstandartní šířku jízdního pruhu probíhá již před přechodem. Na obrázku 12 vyznačeno fialově. Z tohoto důvodu je umístění přechodu problémové. Ve směru do centra zastávka v jízdním pruhu na přechod přímo navazuje, tudíž dochází v tomto směru k řazení vozidel do dvou jízdních proudů již před přechodem, což může způsobovat chodcům potíže při přecházení.

Jak již bylo zmíněno, zásadním problémem je řazení vozidel ve směru do centra do dvou jízdních pruhů. Na obrázku 12 je fialovou barvou znázorněno, kde k tomuto řazení dochází. Vzhledem k umístění zastávky bezprostředně za přechodem dochází k řazení autobusů do pomyslného pravého pruhu již před přechodem. Takto stojící autobus vytvoří vizuální překážku sěžující dobrý přehled o situaci jak pro chodce, tak pro osobní vozidla. Osobní vozidla navíc pomalu jedoucí autobusy do zastávky nebo stojící před přechodem již objíždějí. Během špičky dochází ke tvorbě nehybných kolon v obou směrech.



Obrázek 12 Detailní letecký snímek přechodu v ulici Ignáta Herrmanna

Zdroj: (10) upraveno autorem

Na obrázku 13 je vidět podoba řešeného území z pohledu z autobusové zastávky umístěné ve směru od centra.



Obrázek 13 Detailní snímek řešeného přechodu v ulici Ignáta Herrmanna

Zdroj: autor

Na obrázku 14 lze vidět příklad nebezpečné situace, kdy je autobus stojící před přechodem pro chodce objížděn osobním automobilem, které má zakrytý výhled na chodce pohybující se po přechodu pro chodce zprava před autobusem při přecházení pozemní komunikace.

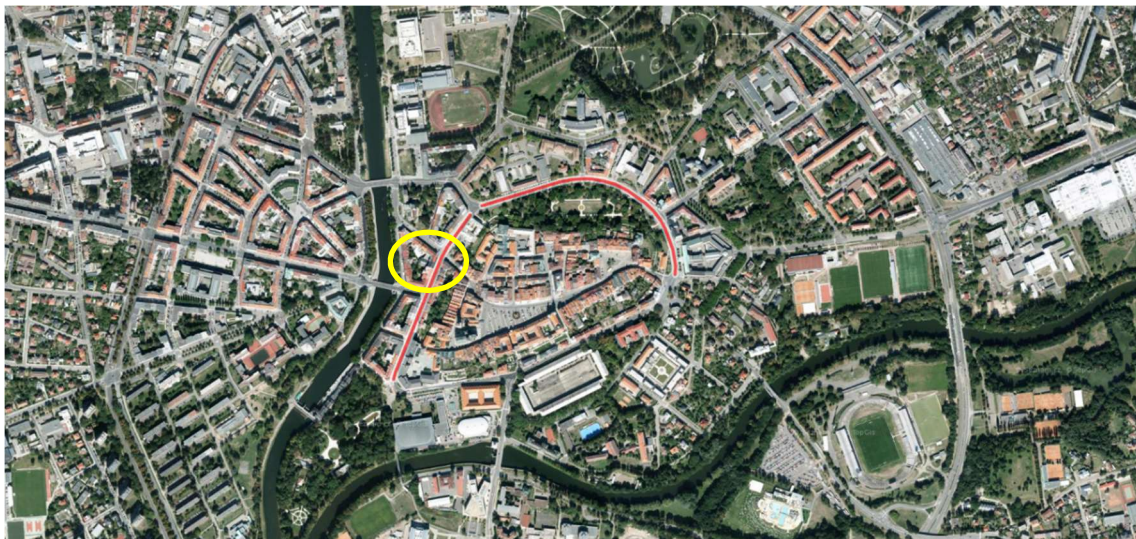


Obrázek 14 Nebezpečná situace na přechodu v ulici Ignáta Herrmanna

Zdroj: autor

2.2 Křižovatka ulic Československé armády a V Kopečku

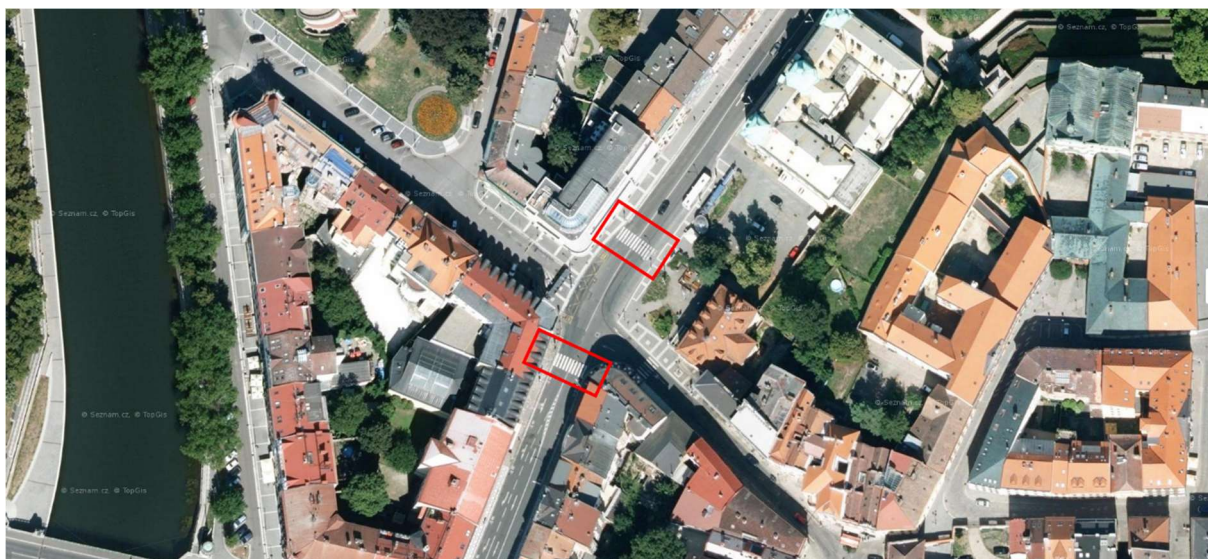
Jako další nehodové místo byla vybrána série přechodů v ulici Československé armády v bezprostřední blízkosti křižovatky s ulicí V Kopečku. Na obrázku 15 je ulice Československé armády vyznačena červenou barvou a řešené území je vyznačené žlutou barvou.



Obrázek 15 Letecký snímek centra Hradce Králové s vyznačením ulice Československé armády

Zdroj: (10)

V posledních pěti letech došlo na každém z obou přechodů k jedné nehodě s lehkým zraněním. Řešené přechody lze vidět vyznačené na obrázku 16.



Obrázek 16 Detailní letecký snímek řešeného území s vyznačením řešených přechodů

Zdroj: (10) upraveno autorem

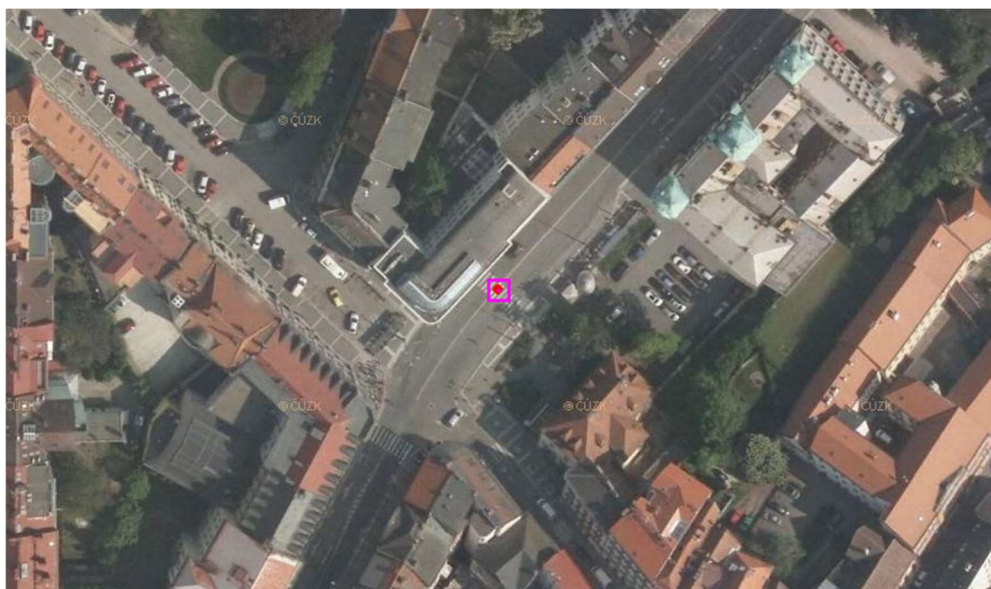
V obou případech bylo zavinění nehody na straně řidiče motorového vozidla. Nehoda z pátku 26. 10. 2012 se stala ve večerních hodinách a u viníka nehody, tedy řidiče motorového vozidla, bylo zjištěno, že v době nehody byl pod vlivem alkoholu. Obsah alkoholu v krvi byl do 0,99 ‰ (11). Na obrázku 17 lze vidět vyznačené místo střetu s chodcem.



Obrázek 17 Letecký snímek místa s vyznačením dopravní nehody ze dne 26. 10. 2012 v ulici Československé armády

Zdroj: (11)

Druhá nehoda z pondělí 13. 1. 2014 se stala v odpoledních hodinách, kdy nebyly ztížené světelné podmínky a komunikace nebyla nijak znečištěná. Chodec se pohyboval po přechodu pro chodce mimo křižovatku v přímém úseku komunikace (12). Na obrázku 18 lze vidět vyznačené místo nehody.



Obrázek 18 Letecký snímek místa s vyznačením místa dopravní nehody ze dne 13.1.2014 v ulici Československé armády

Zdroj: (12)

2.2.1 Analýza vnějších vlivů v ulici Československé armády

Ulice Československé armády je součástí vnitřního městského okruhu, který se nachází v samotném centru města a lemuje jeho hlavní historickou část. V bezprostřední blízkosti řešených přechodů se nachází zastávky MHD, kulturní centrum Adalbertinum, Muzeum východních Čech v Hradci Králové, Informační centrum, Hotel Grand, Česká spořitelna a několik restaurací a kaváren. Jedná se tedy o samotné centrum společenského a kulturního života v Hradci Králové. Také zde vede pěší trasa do historického centra města a na Velké náměstí ze zmiňovaných zastávek MHD. Další pěší trasa vede k Muzeu východních Čech, která pokračuje až k vlakovému nádraží. To je spolu s Terminálem hromadné dopravy hlavním dopravním uzlem hromadné dopravy v Hradci Králové.

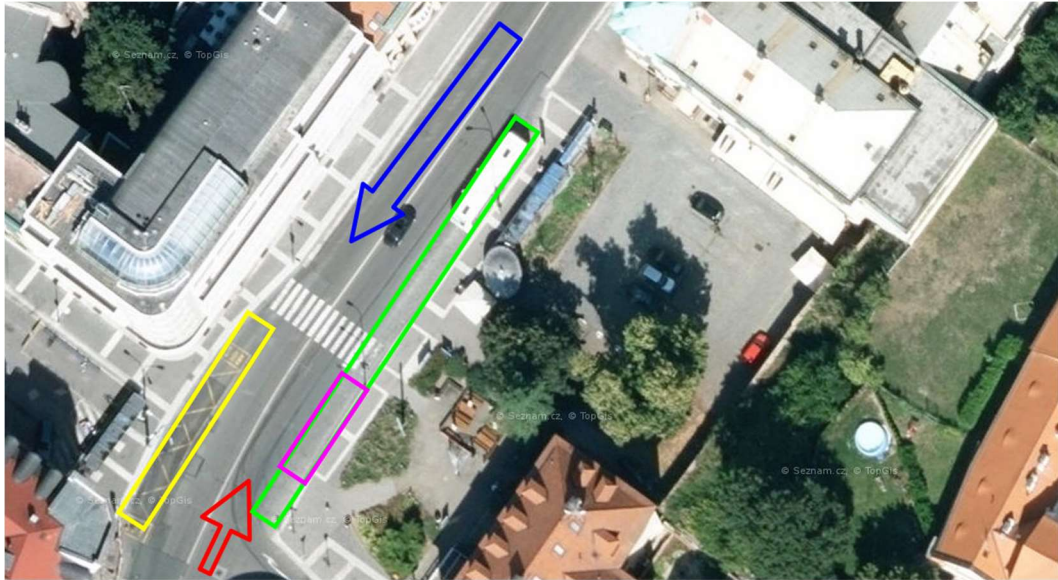
Jak již okolnosti jedné ze zmíněných nehod napovídají, velká koncentrace chodců se zde objevuje nejen během hlavních denních špiček, ale zároveň i v pozdních večerních hodinách. Proto jsou tyto přechody obzvlášť rizikové.

2.2.2 Analýza dopravy v ulici Československé armády

Přechod v přímém úseku, který není součástí křižovatky, se nachází na hranici obou dříve zmíněných zastávek. Ve směru k zimnímu stadionu, na obrázku 19 naznačen modrou šipkou, má zastávka vlastní záliv, na obrázku 19 vyznačen žlutě, který se nachází až za přechodem pro chodce. K rizikovým situacím v souvislosti s provozem v tomto směru nedochází. Ve výhledu chodci při přecházení nebrání žádná překážka a stejně tak vozidlům jedoucím v tomto směru nebrání žádná překážka k včasnému zpozorování chodce a případnému zastavení vozidla. Vysoká koncentrace vozidel MHD v tomto případě komplikace při přecházení nezpůsobuje. Pokud dojde k obsazení zastávky, a tedy i celého zálivu jiným vozidlem MHD, musí řidič vozidla příjezdějícího zastavit ještě před přechodem a znemožní tak dalším vozidlům ohrozit chodce při jejich přecházení, protože k objíždění vozidel MHD před přechodem v tomto směru nedochází.

Ve směru provozu k Žižkovým sadům, na obrázku 19 vyznačen červeně, může docházet k rizikovým situacím. Přechod je totiž součástí samostatného pruhu pro vozidla MHD, vyznačen na obrázku 19 zeleně, a proto dochází k jejich objíždění ostatními vozidly. Pokud dojde k zastavení více vozidel MHD v zastávce, může dojít buď k zastavení na přechodu, nebo se přechod v tu chvíli nachází přímo mezi vozidly MHD a zadní vozidlo MHD, na obrázku 19 naznačeno fialovým obdélníkem, se stává překážkou pro rozhlížení chodce před vstupem do vozovky, stejně tak se stává překážkou pro řidiče objíždějícího vozidla pro včasné zpozorování

chodce. Pro řidiče motorového vozidla je poté velmi těžké včas vizuálně zaregistrovat pohybujícího se chodce po přechodu, zejména při horších světelných podmínkách a včas vozidlo zastavit tak, aby chodce neohrozil.



Obrázek 19 Letecký snímek přechodu mimo křižovatku v ulici Československé armády

Zdroj: (10) upraveno autorem

Další rizikovou situací pro chodce je ignorace chodců pohybujících se po přechodu a v jeho blízkosti řidiči osobních vozidel, při stání vozidla MHD na přechodu pro chodce. Častým jevem je rychlý pohyb chodců na přechodu kvůli snaze stihnout nastoupit do vozidla MHD a současná rychlá jízda vozidel, která se snaží předjet čekající vozidla MHD. Příklad takové situace lze vidět na obrázku 20.

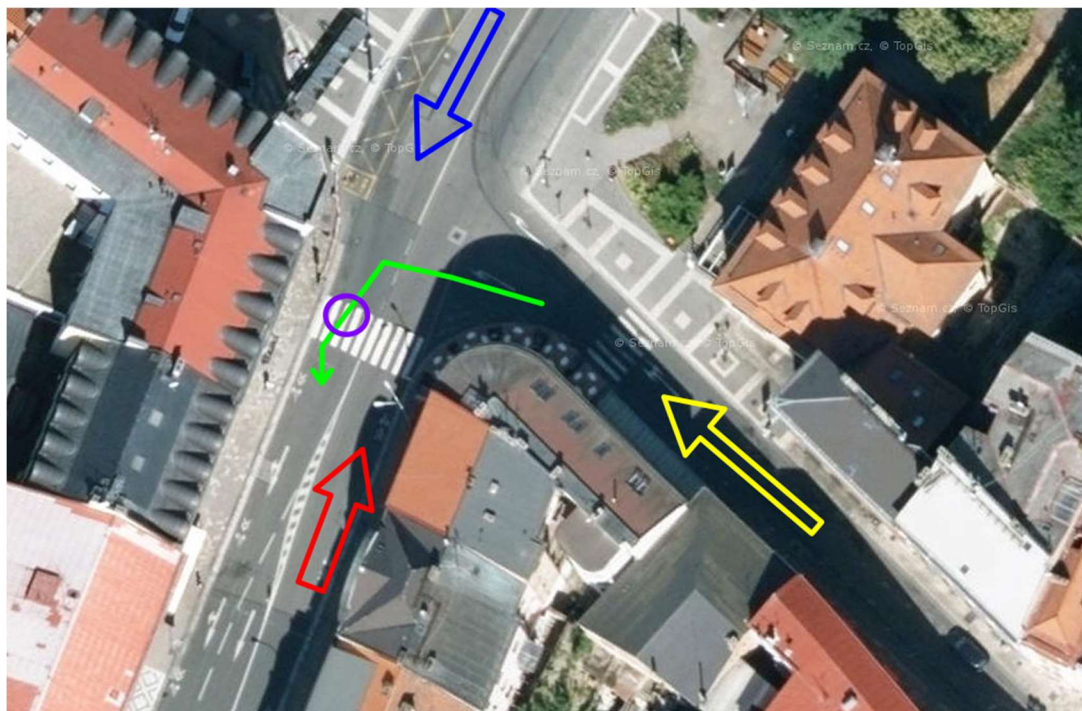


Obrázek 20 Riziková situace na přechodu v ulici Československé armády

Zdroj: autor

Druhý přechod je součástí křižovatky ulic Československé armády a V Kopečku. Pro proud vozidel směrem k Žižkovým sadům, na obrázku 21 vyznačen červeně, k rizikovým situacím může dojít při velmi hustém provozu. Vozidla ve směru k zimnímu stadionu, na obrázku 21 je směr vyznačen modře, mohou vytvářet nehybnou kolonu a větší vozidla mohou vytvořit optickou překážku mezi jedoucím vozidlem ve směru vyznačeném červeně a chodcem přecházejícím po přechodu směrem do centra, tedy z pohledu pohybujícího se vozidla z levé strany komunikace.

Jako zásadní rizikovou situaci však lze vyhodnotit odbočování vozidel z vedlejší pozemní komunikace, v tomto případě z ulice V Kopečku na obrázku 21 vyznačenou žlutě, na hlavní pozemní komunikaci, tj. ulici Československé armády ve směru k zimnímu stadionu. Jedná se o odbočování doleva, kdy musí dávat vozidlo přednost vozidlům přijíždějícím z pravé strany, ale i z levé. Při zvýšené intenzitě provozu lze samo odbočování považovat za rizikové a odbočující vozidlo musí často velmi rychle akcelarovat, aby vozidla jedoucí po hlavní komunikaci neohrozil a neomezil. Trajektorie tohoto manévru je naznačena na obrázku 21 zelenou barvou. Při odbočování však musí vozidlo dávat přednost také chodcům pohybujících se na přechodu, který je součástí křižovatky. Vzhledem k rychlosti manévru a ztížené orientaci může snadno dojít k přehlédnutí chodce řidičem odbočujícího vozidla a k případné kolizi s chodcem. Místo potenciální kolize je na obrázku 21 naznačeno fialovým oválem.



Obrázek 21 Letecký snímek přechodu, který je součástí křižovatky v ulici Československé armády

Zdroj: (10) upraveno autorem

2.3 Přejchod v ulici Mýtská

Tato ulice je jediným spojením pro vozidla silniční dopravy s Velkým náměstím v Hradci Králové a na obrázku 22 je vyznačena červeně. Tato ulice je jednosměrná.



Obrázek 22 Letecký snímek s vyznačením ulice Mýtská

Zdroj: (10) upraveno autorem

V pondělí 9. 10. 2017 v 16:34 došlo na přechodu, který je na obrázku 23 vyznačen červeným obdélníkem, k nehodě se zraněním chodce. Nehoda zaviněna řidičem motorového vozidla se odehrála v odpoledních hodinách na vozovce, která nebyla zatížena vlivy počasí a světelné podmínky nebyly zhoršené (13).



Obrázek 23 Detailní letecký snímek s vyznačením přechodu v ulici Mýtská

Zdroj: (10) upraveno autorem

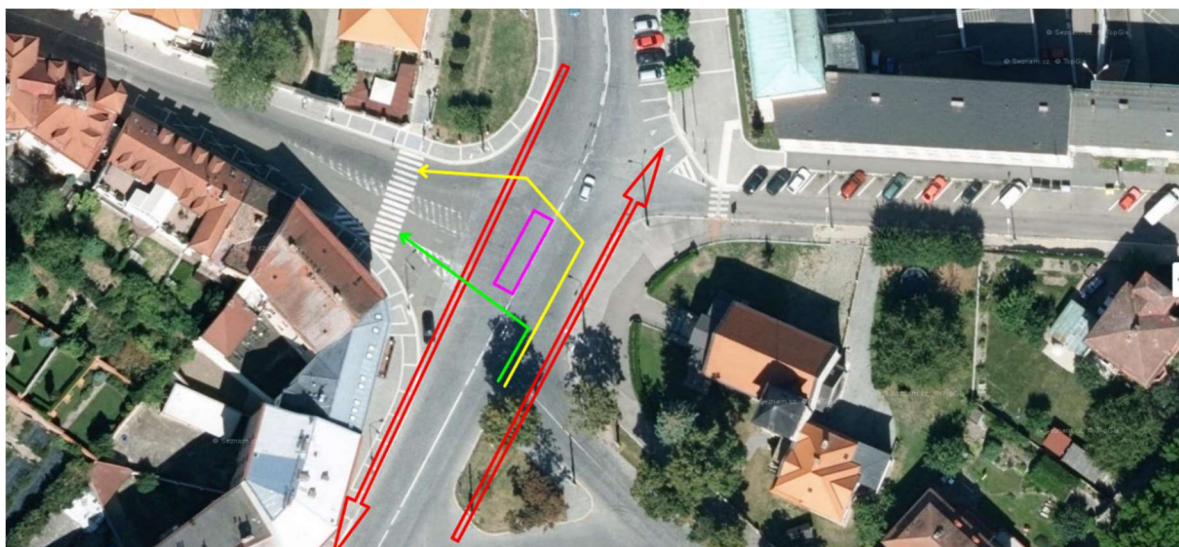
2.3.1 Analýza vnějších vlivů v ulici Mýtská

Přechod se nachází v dolní části ulice u křižovatky s ulicemi Československé armády, U Kavalíru, Komenského a ul. Nezvalova. V okolí se nachází divadlo Beseda, krajský soud, několik restaurací a kaváren, Malé náměstí, Střední zdravotní škola a hotelová škola. Vede zde pěší trasa na Malé a Velké náměstí a trasa kopírující malý městský okruh.

2.3.2 Analýza dopravy v ulici Mýtská

Přechod se nachází v jednosměrné ulici, která je jediným spojením s Malým a Velkým náměstím v Hradci Králové. Proto je tato ulice poměrně vytižená. Rizikové situace zde nastávají zejména při zvýšeném provozu, kdy matoucí vodorovné značení způsobuje dopravní komplikace. Komplikace spočívají ve špatném manévrování odbočujících řidičů jedoucích po hlavní silnici, která je na obrázku 24 vyznačena červeně. Řidiči mylně považují křížení hlavní silnice s ulicí Mýtská a s ulicí Nezvalova za dvě různé křižovatky typu T. Jedná se však o jednu průsečnou křižovatku.

Chybné manévrování se týká zejména vozidel jedoucích po ulici Komenského, odkud chtějí odbočovat do ulice Mýtská. Manévr je na obrázku 24 naznačen žlutou šipkou. Dochází zde často k „podjíždění“ kolony čekajících vozidel odbočujících z ulice Československé armády do ulice Nezvalova. Na obrázku 24 naznačeno fialovým obdélníkem. Jak by měl manévr proběhnout správně je naznačeno šipkou zelenou. Příčinou je matoucí vodorovné značení, které již neplatí, je pouze pozůstatkem po původním uspořádání křižovatky, kdy byla ulice Mýtská obousměrná.



Obrázek 24 Letecký snímek s vyznačením rizikových manévrů

Zdroj: (10) upraveno autorem

Díky tomu, že je ulice Mýtská jednosměrná, lze považovat tuto křižovatku za průsečnou. Vzhledem k šířce jednosměrné ulice a celkovému uspořádání křižovatky je ale chybování řidičů pochopitelné.

Toto špatné řazení řidičům způsobuje problémy při odbočování a musejí věnovat veškerou pozornost samotnému manévru. Tak může snadno dojít k přehlédnutí chodce na přechodu. Trajektorie správného odbočovacího manévru je na obrázku 25 zobrazena zelenou šipkou a špatná trajektorie zobrazena šipkou červenou.



Obrázek 25 Fotografie rizikové situace z pohledu chodce na řešeném přechodu v ulici Mýtská

Zdroj: autor

Na obrázku 25 lze vidět rizikovou situaci, kdy tmavé vozidlo odbočující do ulice Mýtská považuje tuto křižovatku jako samostatnou a dává přednost vozidlům, která jedou po hlavní silnici a chystají se odbočovat vlevo, ale také i vozidlům, které se chystají po hlavní silnici pokračovat. To znamená, že musí dát přednost dvěma proudům vozidel jedoucích po hlavní silnici. Bílé vozidlo však považuje tuto křižovatku za průsečnou a nemusí dávat přednost vozidlům, které z hlavní silnice odbočují vlevo.

Z tohoto pohledu lze jasně vidět, že pro chodce je tato situace riziková hned z několika důvodů. Tmavé vozidlo vzhledem k hustotě provozu provádí svůj manévr velmi rychle a může snadno dojít ke kolizi s chodcem, na kterého nebude řidič reagovat včas. Vzhledem k délce přechodu je nutné uvažovat i s rizikem odbočení více vozidel najednou v jednom okamžiku.

Pro řidiče je v takové situaci nutné sledovat okolní vozidla, aby nedošlo ke kolizi a může přehlédnout chodce, který se na přechodu pohybuje.

2.3.3 Výsledek pozorování v ulici Mýtská

Pro potřeby zpracování analýzy a návrhů na eliminaci nehodového místa bylo uskutečněno hodinové pozorování ve vybraném nehodovém místě. Pozorování proběhlo 10. 4. 2018 mezi 16:30 a 17:30. Tento čas byl zvolen s ohledem na podobnost času nehody, pro kterou bylo toto nehodové místo vybráno.

Z pozorování vyplynulo, že ulicí Mýtská během hodiny projelo 238 vozidel a z toho celých 76 po chybně provedeném odbočovacím manévru. To je přibližně 32 %. Z toho lze usoudit, že faktor složitosti křižovatky není na tomto nehodovém místě zanedbatelný.

Chodců využilo přechod během hodinového pozorování 55. Toto lze považovat spíše za nízkou vytíženost, která se však může např. měnit v závislosti na začátku či ukončení výuky v přilehlé střední škole (tento faktor se v době pozorování neuplatnil).

3 NÁVRHY NA ELIMINACI NEHODOVÝCH MÍST

Tato kapitola se bude věnovat zvyšování bezpečnosti pohybu chodců na pozemních komunikacích pomocí různých metod. V další části kapitoly budou zpracovány návrhy na aplikaci těchto metod ve vybraných nehodových místech, což by mělo mít za následek alespoň částečné zvýšení bezpečnosti.

3.1 Zklidňování místních komunikací

Obecně hlavním problémem, který negativně ovlivňuje bezpečnost chodců, je vysoká rychlost vozidel. K jejímu snížení může sloužit celkové zklidnění komunikace. Zklidnění komunikace je prvek, který je zařazován do praxe hlavně z toho důvodu, že ulice města mají sloužit převážně lidem. Hlavní snahou, při zklidňování komunikace, je úprava příčného uspořádání komunikace tak, aby na stávajících silnicích vzniklo co nejvíce místa pro chodce, cyklisty apod. Například zúžením jízdních pruhů dojde k automatickému zpomalení jízdní rychlosti na dané zklidňované komunikaci. To lze považovat také za jeden z kladů zklidňování komunikace, protože z těchto důvodů roste bezpečnost chodců i ostatních účastníků provozu.

Prvky zklidňování dopravy

Ke zklidňování dopravy můžeme přispět mnoha různými způsoby. Například použitím prvků ke **snížení rychlosti**. Mezi takové prvky lze zařadit prvky psychologické, například opakování svislých dopravních značek, opakování pokynů svislé značky i vodorovným značením nebo speciálním vodorovným značením či příčnými čarami. Dále do těchto prvků lze zařadit prvky fyzicko-psychologické, které slouží jako doplněk pro zvýšení účinnosti prvků psychologických například zvukem (zdrsnění povrchu). Dále je nutno uvést i standartní metody používáním fyzických prvků, jako jsou zpomalovací prahy, zvýšené plochy nebo šikany.

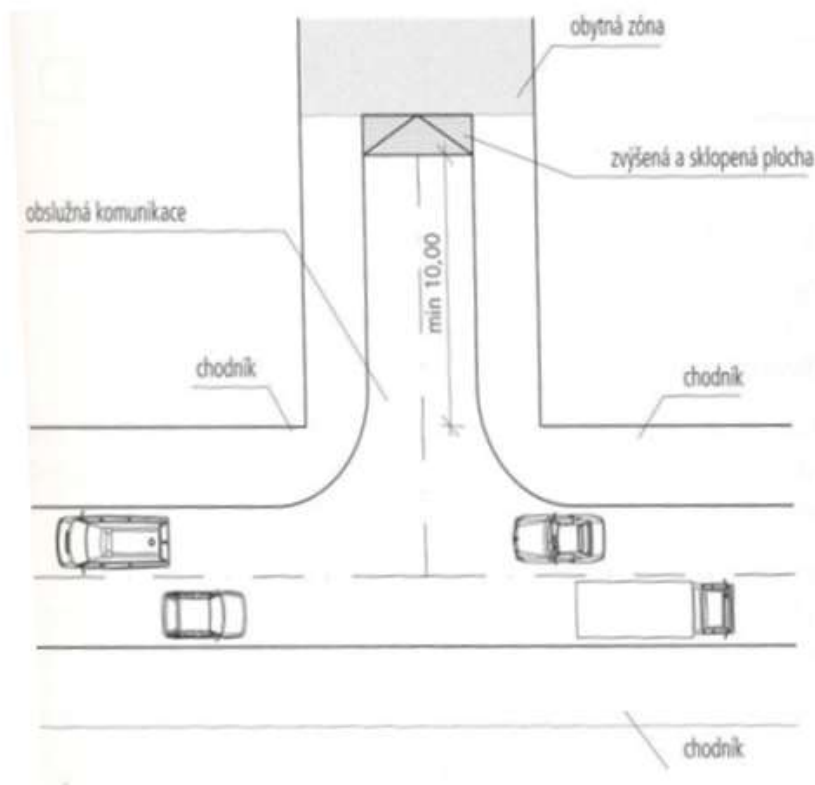
Dalšími důležitými prvky jsou prvky používané na křižovatkách. Mezi takovéto prvky lze zařadit stavební úpravy křižovatek, které se mohou řešit jako malé okružní křižovatky nebo dokonce miniokružní křižovatky. Dále lze upravit na světelně řízených křižovatkách signální plán tak, aby zvýhodnil pěší provoz nebo změnit návaznost světelného řízení křižovatek tak, aby nutil řidiče vozidel ke snížení rychlosti (14).

Návrh na eliminaci nehodového místa v ulici Mýtská

Jako hlavním rizikem na přechodu v ulici Mýtská byla vyhodnocena vysoká rychlost vozidel. Dalším rizikem je šířka pozemní komunikace a s ní související i nevyhovující délka přechodu. Dalším rizikovým faktorem bylo shledáno zastaralé a matoucí vodorovné značení. Proto jako vhodné prvky pro eliminaci nehodového místa byly vybrány metody celkového zklidnění místní komunikace.

Jako hlavním prvkem návrhu je celkové zúžení ulice Mýtská tak, aby vytvořila průsečnou křižovatku ulic Mýtská, Nezvalova, Československé armády a Komenského. Projekt by bylo vhodné koordinovat s projektem úpravy Malého náměstí v Hradci Králové tak, aby se ulice Mýtská stala součástí náměstí po funkční a estetické stránce.

Vjezd vozidel na náměstí byl navržen podobně jako vjezd do obytné zóny s odsazením, který se používá při napojování na více zatíženou komunikaci, aby došlo k vyrovnání výškové úrovně jízdního pásu s ostatními plochami. Příklad takového řešení lze vidět na obrázku 26.



Obrázek 26 Příklad řešení vjezdu do obytné zóny

Zdroj: (14)

Vzhledem k návrhu vytvořit jízdní pás ve stejné výškové úrovni, měl by být výrazně odlišný od ostatních ploch, např. použitím jiného materiálu, fyzickým oddělení např. pomocí sloupků či jiných překážek které by byly vhodné i z estetického hlediska. Také by bylo nutné použít vhodné hmatové značení pro nevidomé.

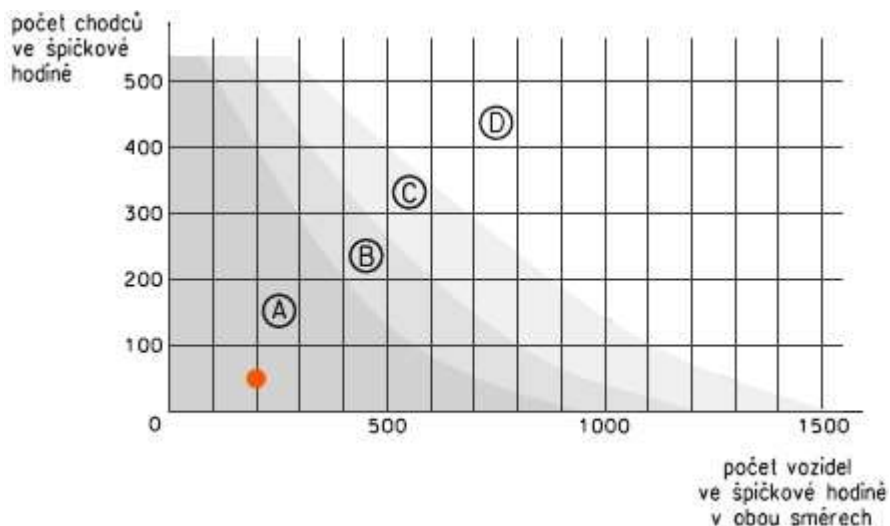
Jako další vhodné opatření by bylo možno použít některého z psychologických prvků, používaných ke snížení rychlosti jako například příčné čáry či jiné speciální značení. Příklad použití takovýchto prvků lze vidět na obrázku 27.



Obrázek 27 Příklad zklidněné komunikace v Rakouském Velden am Wörther See

Zdroj: (15)

Celkové zklidnění komunikace by vedlo ke zvýšení bezpečnosti chodců. Ze zklidnění komunikace plyne snížení průjezdní rychlosti a tím i ke snížení kapacity komunikace, což však v tomto případě není problematickým aspektem. Pro návrh opatření bylo využito jednak obrázku a tabulky, která slouží pro určení nutného typu opatření podle normy pro projektování místních komunikací, kterou lze vidět na obrázku 28, tak i provedeního pozorování v řešeném nehodovém místě a předpokládané změně podmínek. Za předpokládanou změnu je považováno snížení intenzity provozu.



Obrázek 28 Uplatnění jednotlivých typů opatření

Zdroj: (3)

Na obrázku 28 je oranžovou barvou zvýrazněn bod charakterizující předpokládaný počet chodců a vozidel v řešeném místě. Z tabulky plyne, že se řešené nehodové místo nachází v poli A, což znamená, že nejsou nutná žádná opatření. Pro přecházení budou platit pravidla jako pro přecházení mimo přechody pro chodce. Vzhledem k vytvořeným podmínkám pro bezpečný pohyb chodců a nízké intenzitě dopravy lze říci, že nehodové místo se podařilo eliminovat.

Navrhovaná podoba nehodového místa je rámcově znázorněna na obrázku 29.



Obrázek 29 Navrhovaná podoba řešeného území v ulici Mýtská

Zdroj: (10) upraveno autorem

Ve vyšrafované oblasti by vznikl nový prostor pro chodce a cyklisty. Zúžením původní pozemní komunikace k její levé části dojde k vytvoření průsečné křižovatky, což napomůže snadnějšímu a přehlednějšímu manévrování vozidel. Zároveň to bude mít za následek snížení rychlosti vozidel vjíždějících do ulice Mýtská. Deset metrů od hrany křižovatky je navíc navržena zvýšená a sklopená plocha, která srovná výškovou úroveň jízdního pásu s okolními plochami. Řešení dalších prvků pro zklidnění komunikace a zvýšení bezpečnosti chodců je potřeba konzultovat s architektem, aby korespondovaly s navrhovanou podobou veřejných prostranství v okolním území, v tomto případě s Malým náměstím a to jak po funkční, tak estetické stránce.

3.2 Prvky pro zvýšení bezpečnosti chodců na přechodech pro chodce bez řízení světelnou signalizací

Osvětlení přechodů pro chodce

Pro zvýšení bezpečnosti chodců je žádoucí vybudovat přisvětlení nebo samostatné osvětlení přechodů pro chodce nebo křižovatek. Při takovémto osvětlování by měl být použit jiný barevný odstín světla, ideálně výraznější než osvětlení místní komunikace. Dále je vhodné zajistit jeho vlastní připojení, aby nebylo osvětlení závislé na ostatních osvětlovacích tělesech a bylo možno ho kdykoli zapnout či vypnout.

Označování přechodů dopravním značením

Dalším prvkem, který může zvýšit bezpečnost chodců na přechodech je využití vhodného či i nadstandartního vodorovného a svislého značení.

Svislé značení lze zvýraznit retroreflexním materiálem, nebo blikajícím oranžovým světlem. Problémem však může být jejich nevhodná vzájemná kombinace, kdy může docházet k oslňování řidičů při snížené viditelnosti. Příklad takové nevhodné kombinace zvýrazňujících prvků lze vidět na obrázku 30.



Obrázek 30 Příklad nevhodné kombinace zvýrazňujících prvků svislého dopravního značení

Zdroj: (16)

Vodorovné dopravní značení přechodu, tzv. „zebru“ lze také doplnit vodorovným značením, které může řidiče včas upozornit na možné nebezpečí. Nejjednodušším způsobem je využití vodorovné dopravní značky V15. Ta slouží k vyjádření různých doplňujících informací pro řidiče použitím nápisů či symbolů, a tedy lze řidiče upozornit na přechod pro chodce s předstihem i vodorovným dopravním značením, a nejen svislým dopravním značením. Příklad takového zvýraznění lze vidět na obrázku 31.



Obrázek 31 Použití vodorovného dopravního značení V15 pro zvýraznění přechodu pro chodce

Zdroj: (16)

Dále lze využít i prvky psychologické, které se vytváří pomocí vodorovného značení. Může se jednat například o bílou klikatou čáru, která upozorňuje řidiče, že se blíží k místu, kde by měli zvýšit svoji pozornost kvůli hrozícímu nebezpečí. Příklad použití takového dopravního značení lze vidět na obrázku 32. Další variantou je použití optické psychologické brzdy.



Obrázek 32 Použití vodorovného dopravního značení V12e a V15 pro zvýraznění přechodu pro chodce

Zdroj: (16)

Ke zvýraznění přechodu může být také využito blikajících žlutých světel, které jsou součástí vozovky, resp. vodorovného dopravního značení.

Protismykové nátěry

Použitím protismykové úpravy povrchu lze zvýšit bezpečnost chodců díky kratší brzdné dráze vozidla a také může nátěr opticky upozorňovat na nebezpečný úsek použitím výrazné barvy. Obvykle se používá před přechody barva červená.

Jedná se zpravidla o speciální nátěr, který vytvoří bezpečnostní protismykovou úpravu díky zdrsnění například kamenivem.

Vyhovující rozhledové poměry před přechody pro chodce

Dalším velmi důležitým prvkem, který zajistí chodci bezpečnost při přecházení jsou vhodné rozhledové podmínky jak pro chodce, tak pro řidiče vozidla. „*Přechody pro chodce se situují tak, aby byla zajištěna včasná rozlišitelnost přechodu i chodců pro řidiče vozidla a dostatečný pohledový vztah mezi chodcem a řidičem. Tam, kde rozhledovou vzdálenost omezují parkující vozidla a případně jiné překážky, je třeba zajistit rozhled např. zřízením vysazených chodníkových ploch. Tyto plochy mají být chráněny proti odstavení motorových*

vozidel sloupky, nebo zelení, aby nebyl omezen výhled na chodce, kteří mají v úmyslu přecházet.“ (16)

Fyzické zpomalovací prvky

Rychlost vozidla je velmi důležitým faktorem pro bezpečnost chodců. Proto je v krajních případech nutno vynucovat snížení rychlosti vozidel nejen dopravním značením či psychologickými prvky, ale i fyzickými zpomalovacími prvky. Mezi takovéto prvky se zařazují zpomalovací prahy, zvýšené plochy, šikany či zúžení vozovky.

Návrh na eliminaci nehodového místa v ulici Československé armády

Na eliminaci nehodového místa v ulici Československé armády byl vytvořen návrh, který zahrnuje změnu uspořádání zastávek, stavební úpravy pozemní komunikace a navazujících ploch pro pěší (chodníků) s možností realizace světelně řízené křižovatky jejíž součástí by byl nově navrhovaný přechod, který nahradí dva současné. S ohledem na skutečnost, že se jedná o křižovatku ve tvaru T a na západní straně ulice Československé armády je řešen průběžný chodník, který umožňuje plynulý provoz pěších po celé straně této ulice, je řešení jednoho přechodu dostačující. Zde se lze zmínit o tom, že ulice Československé armády je v tomto úseku dlouhém cca 300 m v současné době křížena šesti přechody pro chodce.

Součástí návrhu je kompletní změna konceptu křižovatky mezi ulicí Československé armády a V Kopečku. Navrhovaná změna spočívá v možném zavedení světelné signalizace pro řízení provozu na křižovatce. Bylo tak navrženo z důvodu, že dopravní zátěž této křižovatky je krátkodobě ve špičce enormní, a krizové situace zde vznikaly i z důvodu složitého odbočování z ulice V Kopečku na hlavní komunikaci. Proto by zde mohla světelná signalizace zjednodušit odbočování a celkově provoz na křižovatce zklidnit. Tento nově umístěný přechod je navrhován přesto jako přechod pro chodce bez řízení světelnou signalizací. Je to z důvodu krátké denní potřeby zapnuté světelné signalizace nebo i případné úplné absenci světelné signalizace.

Další úpravou by bylo zrušení původního zálivu pro zastávku MHD směrem k zimnímu stadionu. Zastávka MHD v tomto směru by se posunula do nově vybudovaného zálivu před budovou banky a vytvořila by tedy dvojici zastávek, které by byly proti sobě. Tato stavební úprava by znamenala rozšíření komunikace pro splnění potřebných norem pro šířku jízdního pásu, který by obsahoval dva jízdní pruhy a dva zálivy pro zastávky MHD o šířce minimálně 3,5 m. Délka zastávek by se měla zvýšit v ideálním případě na maximálně povolených 37 m.

Cílem by bylo zachování provozu v obou směrech i přesto, že by obě zastávky byly obsazené autobusy MHD. Došlo by k zásadnímu zlepšení rozhledových poměrů a tím i ke zvýšení bezpečnosti přecházejících chodců.

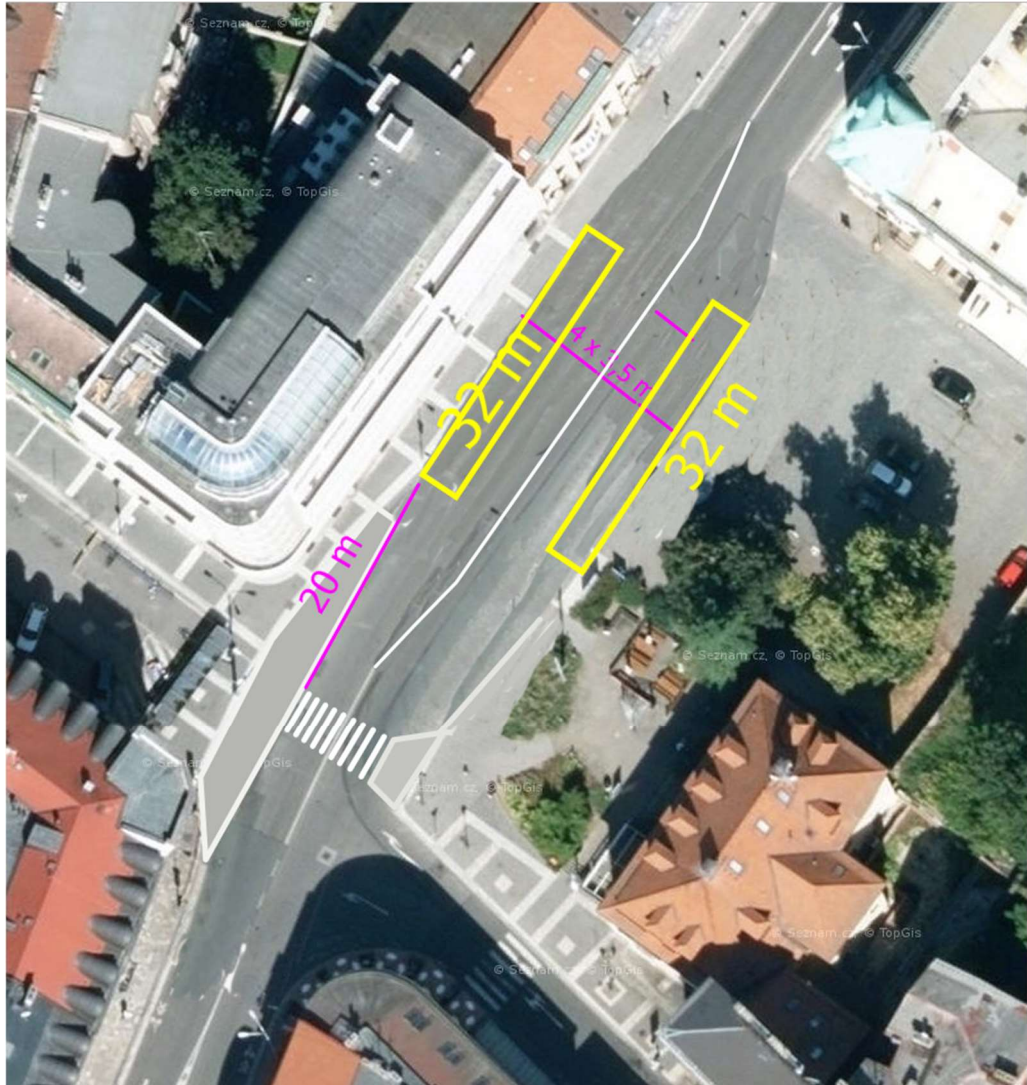
Nový přechod, o zvětšené šířce na 5 m, by byl vyznačen na hranici křižovatky směrem k novým zastávkám, což by zabezpečilo bezpečnější odbočování z ulice V Kopečku do levého směru, kdy by již nedocházelo k potenciálnímu ohrožení chodců, jako tomu bylo při původním uspořádání křižovatky. Dále by bylo navrženo vybudování vysazených chodníkových ploch v místě přechodu pro chodce.

Dalším navrženým opatřením je zajištění vhodného osvětlení křižovatky a přechodu vzhledem k intenzitě provozu i ve večerních a nočních hodinách. Dále bylo navrženo použití blikajících žlutých světel v rámci vodorovného značení, které by opticky zvýraznilo přechod pro chodce při zhoršených světelných podmínkách.

Také by bylo vhodné zvážit i použití protismykových nátěrů před přechodem pro chodce, pro zlepšení adhezních vlastností vozovky pro případné krizové brždění vozidel jedoucích po pozemní komunikaci.

Použití speciálního vodorovného nebo svislého značení vzhledem k dalším navrhovaným opatřením není součástí návrhu. Stejně tak fyzické zpomalovací prvky, které na jedné z hlavních městských ulic (městský okruh) nejsou považovány za vhodné řešení.

Rámcový návrh lze vidět na obrázku 33. Při navrhování nové podoby řešeného nehodového místa bylo využito základních návrhových parametrů pro zastávky vycházejících z normy ČSN 73 6425-1 (17).



Obrázek 33 Navrhovaná podoba nehodového místa v ulici ČSA

Zdroj: (10) upraveno autorem

3.3 Přechody pro chodce řízené světelnou signalizací

Z hlediska bezpečnosti chodců je po mimoúrovňovém křížení nejbezpečnější variantou pro překonání pozemní komunikace chodcem přechod pro chodce řízený světelnou signalizací. Podmínkou je však jeho užívání v souladu s předpisy.

„Signalizované přechody v úseku mezi křižovatkami se mají zapojit do koordinace a je vhodné užít poptávkového řízení“ (16). Zejména na vytížených pozemních komunikacích, kde

je pohyb chodců nepravidelný by mohlo periodické řízení světelné signalizace způsobovat nežádoucí a zbytečné kongesce.

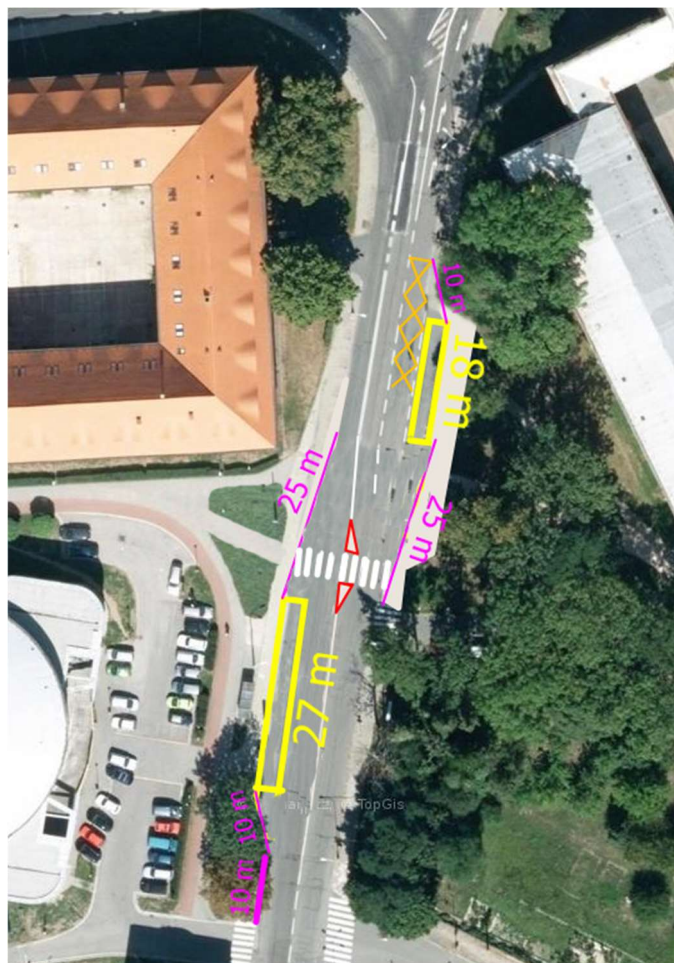
„Na komunikaci pro chodce před přechodem je třeba počítat s čekací plochou podle intenzity provozu chodců, s přihlédnutím k navržené délce cyklu světelného signalizačního zařízení. Pro zkrácení přechodů na přípustnou délku se použijí stejná opatření jako u přechodů bez řízení světelnou signalizací“ (16). Je tedy vhodné s vybudováním přechodu pro chodce řízeného světelnou signalizací předpokládat i úpravu okolních ploch pro vybudování dostatečného prostoru pro chodce.

Návrh na eliminaci nehodového místa v ulici Ignáta Herrmanna

Návrh na eliminaci nehodového místa obsahuje změnu šířkového uspořádání pozemní komunikace, rozšíření jízdního pásu, posun zastávkových zálivů a posunutí současného přechodu.

Šířku dělicího ostrůvku ve stísněných podmínkách je možno zmenšit až na 2 m, ale i to může být potenciálně na tomto místě i z hlediska bezpečnosti nedostatečné. Vzhledem ke stísněným podmínkám, možné hrozby nedostatku prostoru pro vhodnou úpravu šířkového uspořádání a častému využívání přechodu dětmi, je uvažováno s vybudováním přechodu pro chodce řízeného světelnou signalizací. Součástí návrhu, který lze vidět na obrázku 34 je i ochranný ostrůvek, který nemusí být při aplikaci světelné signalizace a vyhovění šířkových poměrů použit.

Posun přechodu naruší současný příčný vztah pěší dopravy, ale z hlediska bezpečnosti chodců bylo toto řešení vyhodnoceno jako bezpečnější. Podmínkou by byla nutná úprava okolních navazujících ploch určených pro pohyb chodců tak, aby vznikl nový směr hlavního pěšího tahu. Pro zvýšení bezpečnosti chodců je navrženo vybudování zábradlí v místě původního přechodu, aby nedocházelo k přecházení pozemní komunikace mimo vyznačený přechod, ale chodci by byli nuceni využívat přechodu pro chodce.



Obrázek 34 Navrhovaná nová podoba nehodového místa v ulici Ignáta Herrmannova

Zdroj: (10) upraveno autorem

Posunutí zastávek vyžaduje vybudování nových zálivů pro zastávky MHD. Ve směru od centra je navrženo posunutí zálivu dál od řešeného přechodu pro chodce tak, aby byly zachovány předepsané návrhové prvky. Pak by mohl záliv vytvořit nástupní hranu až o délce 27 m. Ve směru do centra je navrženo vybudování nového zálivu, který by zachoval oba jízdní (řadící) pruhy ve směru do centra jako průběžně průjezdné. V tomto případě vytvoří záliv minimální možnou délku nástupní hrany, a to 18 m. Součástí návrhu je i doplnění vodorovného dopravního značení o značku V12B. Jedná se o žluté klikaté čáry, které zakazují řidiči vjet na takto vyznačenou plochu, pokud dopravní situace za touto plochou neumožňovala pokračovat v jízdě a donutila by řidiče na této ploše zastavit. Je zde navržena z důvodu usnadnění vyjíždění autobusů ze zastávky, které na následující křižovatce ve směru do centra odbočují vlevo.

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo provést analýzu nehodových míst v Hradci Králové a na vybraná nehodová místa aplikovat metody snižování nehodovosti a zvyšování bezpečnosti chodců.

V první části práce byla uvedena ustanovení právních předpisů, které se obecně týkají pohybu chodců po pozemní komunikaci a vyhodnocení rizikových situací, které plynou z jejich porušování. V druhé části byly zpracovány analýzy vybraných nehodových míst v Hradci Králové. V poslední kapitole práce bylo uvedeno několik metod či způsobů, jak zvýšit bezpečnost chodců při jejich pohybu na pozemní komunikaci a příklady jejich možných aplikací na vybraná nehodová místa v Hradci Králové.

Jako nehodová místa v Hradci Králové byly vybrány 3 přechody v bezprostřední blízkosti centra z důvodu jejich celkového významu pro dopravní infrastrukturu města a intenzitu pohybu obyvatel. Podařilo se zmapovat rizikové situace, které na vybraných místech nastávají a dále byly analyzovány okolnosti pohybu chodců, vozidel a podmínky ve vybraných lokalitách.

Bylo vytvořeno několik návrhů na aplikaci metod zvyšujících bezpečnost chodců a tím i eliminaci vybraných nehodových míst. Lze tedy konstatovat, že cíl práce byl splněn.

SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- (1) BESIP. *Informace o činnosti*. [online]. [cit. 2017-11-18].
Dostupné z: <http://www.ibesip.cz/cz/besip/o-besip/informace-o-cinnosti>
- (2) Zákon č. 361/2000 Sb., O provozu na pozemních komunikacích, v platném znění
- (3) NORMA ČSN 73 6110 – Projektování místních komunikací
- (4) BESIP. *Rozdíly ve viditelnosti*. [online]. [cit. 2017-11-18].
Dostupné z: <http://www.ibesip.cz/cz/chodec/bezpecny-pohyb/budte-videt-prezijete/rozdily-ve-viditelnosti>
- (5) DOPRAVNÍ-ZNAČENÍ.EU. *Stezka pro chodce a cyklisty* [online]. [cit. 2017-11-18].
Dostupné z: <http://www.dopravni-znaceni.eu/znacka/Stezka-pro-chodce-a-cyklisty/C09a/>
- (6) DOPRAVNÍ-ZNAČENÍ.EU. *Stezka pro chodce a cyklisty*. [online]. [cit. 2017-11-18].
Dostupné z: <http://www.dopravni-znaceni.eu/znacka/Stezka-pro-chodce-a-cyklisty/C10a/>
- (7) MAPS.JDVM.CZ. *Statistické vyhodnocení nehod v mapě* [online]. [cit. 2017-12-11].
Dostupné z: <http://maps.jdvm.cz/cdv2/apps/nehodyvmape/Search.aspx>
- (8) DOPRAVNÍ-ZNAČENÍ.EU. *Podchod nebo nadchod*. [online]. [cit. 2017-11-25].
Dostupné z: <http://www.dopravni-znaceni.eu/znacka/Podchod-nebo-nadchod/IP03/>>
- (9) DOPRAVNÍ-ZNAČENÍ.EU. *Přechod pro chodce*. [online]. [cit. 2017-11-25].
Dostupné z: <http://www.dopravni-znaceni.eu/znacka/Přechod-pro-chodce/IP06/>
- (10) MAPY.CZ. *Letecké snímky* [online]. [cit. 2017-12-06].
Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=15.7833000&y=50.1833000&z=11>
- (11) MAPS.JDVM.CZ. *Nehoda číslo: 050206121210. Základní informativní výpis o nehodě* [online]. [cit. 2018-03-24].
Dostupné z: <http://maps.jdvm.cz/cdv2/Apps/NehodyVMape/Detail.aspx?objid=050206121210&WinName=49176>
- (12) MAPS.JDVM.CZ. *Nehoda číslo: 050206140037. Základní informativní výpis o nehodě* [online]. [cit. 2018-03-24].
Dostupné z: <http://maps.jdvm.cz/cdv2/Apps/NehodyVMape/Detail.aspx?objid=050206140037&WinName=57352>
- (13) MAPS.JDVM.CZ. *Nehoda číslo: 050206171264. Základní informativní výpis o nehodě* [online]. [cit. 2018-03-24].
Dostupné z: <http://maps.jdvm.cz/cdv2/Apps/NehodyVMape/Detail.aspx?objid=050206171264&WinName=16825>
- (14) FCE – VUTBR. *Navrhování dopravního zklidňování, pěších zón, veřejných prostor a obytných zón*. [online]. Brno, 2011 [cit. 2018-04-09].
Dostupné z: <https://www.fce.vutbr.cz/PKO/novak.m/bm03/prednasky/10.pdf>.
Přednáška. VUT v Brně.
- (15) Soukromý archiv Franka Hellingratha
- (16) FCE – VUTBR. *Chodníky, přechody pro chodce a místa pro přecházení* [online]. Brno, 2011 [cit. 2018-04-28]. Dostupné z: <https://www.fce.vutbr.cz/PKO/novak.m/bm03/prednasky/07.pdf>. Přednáška. VUT v Brně.

- (17) FCE – VUTBR. *Návrh parkovacích ploch, zastávek BUS a MHD* [online]. Brno, 2011 [cit. 2018-05-07].
Dostupné z: <https://www.fce.vutbr.cz/PKO/novak.m/bm03/prednasky/09.pdf>.
Přednáška. VUT v Brně.