



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA DOPRAVNÍ

Bc. Jakub Hladík

**Analýza bezpečnosti dopravy a návrh optimalizace
na vybraných křižovatkách v Děčíně**

Diplomová práce

2015



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

děkan

Konviktská 293/20, Praha, 110 00

K612 Ústav dopravních systémů

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

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Bc. Jakub Hladík

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

N 3710 – DS – Dopravní systémy a technika

Název tématu (česky): **Analýza bezpečnosti dopravy a návrh optimalizace na vybraných křižovatkách v Děčíně**

Název tématu (anglicky): Traffic Safety Analysis and Proposal of Optimalization of the Selected Intersections in the City of Děčín

Zásady pro vypracování

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

- posouzení stávajícího stavu řešených křižovatek
- analýza bezpečnosti dopravy na řešených křižovatkách
- dopravní průzkum pro zjištění aktuální dopravní zátěže
- variantní návrhy optimalizace řešených křižovatek z hlediska zvýšení bezpečnosti dopravy (okamžitá opatření, výhledová opatření)
- podrobné situační výkresy navržených úprav

- Rozsah grafických prací: celkový přehledný výkres řešené oblasti
situační výkresy navržených úprav
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (vč. obrázků, tabulek a grafů,
které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: ČSN 73 6102, ČSN 73 6110
TP 81, TP 135, TP 188, TP 189, TP 225, TP 234, TP 235
Dopravní systémy a stavby (Kotas P.)

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Tomáš Padělek**

Datum zadání diplomové práce: **27. června 2014**
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání diplomové práce: **31. května 2015**
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia
a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

prof. Ing. Pavel Příbyl, CSc.
vedoucí Ústavu dopravních systémů



prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.

Bc. Jakub Hladík
jméno a podpis studenta

V Praze dne 27. června 2014

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval všem, kteří mi poskytli všechny potřebné podklady a technické prostředky nutné pro vypracování této práce. Zvláště pak děkuji Ing. Tomáši Padělkovi za odborné vedení a konzultování mé diplomové práce. Také děkuji Ing. Josefu Filipovi, Ph.D. za umožnění přístupu do výpočetní aplikace Tralys. V neposlední řadě bych chtěl poděkovat všem blízkým za podporu, kterou mi poskytovali nejen při zpracovávání této práce, ale i během celého studia.

Prohlášení

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě diplomovou práci na téma „Analýza bezpečnosti dopravy a návrh optimalizace na vybraných křižovatkách v Děčíně“, zpracovanou na závěr studia na ČVUT v Praze Fakultě dopravní.

Tímto prohlašuji, že jsem předloženou diplomovou práci vypracoval samostatně a že jsem použil pouze informační zdroje uvedené v seznamu v plném souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

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

V Praze dne 27. května 2015

.....

podpis

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

Analýza bezpečnosti dopravy a návrh optimalizace na vybraných křižovatkách v Děčíně

Diplomová práce

Květen 2015

Bc. Jakub Hladík

ABSTRAKT

Diplomová práce „**Analýza bezpečnosti dopravy a návrh optimalizace na vybraných křižovatkách v Děčíně**“ mapuje, analyzuje, vyhodnocuje a dává návrhy pro optimalizaci současného stavu na vybraných křižovatkách komunikační sítě města Děčín. Cílem práce je variantní návrh úprav prostoru křižovatky za účelem eliminace vyzorovaných faktorů negativně ovlivňujících bezpečnost a plynulost provozu. Pro dosažení cíle byla provedena analýza dopravních vztahů, analýza dopravních nehod, bezpečnostní inspekce, směrový průzkum dopravy a kapacitní posouzení křižovatky. Práce tedy obsahuje komplexní informace o každé řešené křižovatce a výkresy navržených úprav. Výsledky diplomové práce umožňují přímé zavedení opatření pro zvýšení bezpečnosti provozu nebo mohou sloužit jako základ pro budoucí rozsáhlé úpravy.

KLÍČOVÁ SLOVA

dopravní průzkum, prognóza dopravy, kapacitní posouzení křižovatky, bezpečnostní inspekce, variantní optimalizace uličních prostor, okamžitá opatření, výhledová opatření

**Traffic Safety Analysis and Proposal of Optimization of the
Selected Intersections in the City of Děčín**

Master's thesis

May 2015

Bc. Jakub Hladík

ABSTRACT

The master's thesis titled „**Traffic Safety Analysis and Proposal of Optimization of the Selected Intersections in the City of Děčín**“ monitors, analyses, evaluates and provides proposal to optimise a current situation on the selected intersections, which are part of the road network of the city of Děčín. Main goal of the thesis is an alternate proposal of a intersection layout, which eliminates hotspots having the most negative impact on the traffic safety and continuity. In order to achieve the main goal has been made an analysis of transport relations and accidents, a safety inspection, a traffic survey and a calculation of an intersection capacity. Therefore, the master's thesis contains complex informations on every selected intersection and also the drawings. The results of this thesis allow implementation of the measures for increasing the traffic safety directly or can be taken as a basis for the future.

KEYWORDS

traffic survey, traffic prognosis, rating of the intersection capacity, safety inspection, alternate proposal of the intersection layout, instant measures, future measures

OBSAH

1. ÚVOD.....	9
2. ŠIRŠÍ DOPRAVNÍ VZTAHY.....	11
2.1 Děčín.....	11
2.1.1 Železniční doprava	11
2.1.2 Silniční doprava.....	12
2.2 Vytipované řešené lokality	13
2.3 Kritéria výběru křižovatek	14
3. BEZPEČNOSTNÍ INSPEKCE.....	15
3.1 Křižovatka „Zelená“ - Želenická - Dělnická.....	16
3.1.1 Stavební stav.....	16
3.1.2 Dopravní konflikty a chování účastníků provozu	18
3.1.3 Shrnutí.....	19
3.2 Křižovatka „Červená“ - Litoměřická - Březová - Rytířská.....	20
3.2.1 Stavební stav.....	21
3.2.2 Dopravní konflikty a chování účastníků provozu	23
3.2.3 Shrnutí.....	24
3.3 Křižovatka „Oranžová“ - Želenická - Krásnostudenecká	25
3.3.1 Stavební stav.....	25
3.3.2 Dopravní konflikty a chování účastníků provozu	28
3.3.3 Shrnutí.....	28
3.4 Křižovatka „Žlutá“ - Kamenická - Lužická.....	29
3.4.1 Stavební stav.....	29
3.4.2 Dopravní konflikty a chování účastníků provozu	32
3.4.3 Shrnutí.....	32
4. NEHODOVOST.....	33
4.1 Křižovatka „Zelená“ - Želenická - Dělnická.....	34
4.2 Křižovatka „Červená“ - Litoměřická - Březová - Rytířská.....	35

4.3	Křižovatka „Oranžová“ - Želenická - Krásnostudenecká	36
4.4	Křižovatka „Žlutá“ - Kamenická - Lužická.....	37
5.	DOPRAVNÍ PRŮZKUMY	38
5.1	Naměřená data.....	39
5.1.1	Křižovatka „Zelená“ - Želenická - Dělnická	40
5.1.2	Křižovatka „Červená“ - Litoměřická - Březová - Rytířská.....	42
5.1.3	Křižovatka „Oranžová“ - Želenická - Krásnostudenecká	44
5.1.4	Křižovatka „Žlutá“ - Kamenická - Lužická.....	46
5.2	Vyhodnocení průzkumů intenzit dopravy dle TP 189	48
5.2.1	Motorová doprava.....	48
5.2.2	Cyklistická doprava.....	53
5.2.3	Pěší provoz	55
5.3	Prognóza výhledových intenzit dopravy	56
5.3.1	Prognóza metodou jednotného součinitele růstu dle TP 225	56
5.4	Kapacitní posouzení křižovatky	58
5.4.1	Kapacitní posouzení úrovně křižovatky dle TP 188.....	58
5.4.2	Kapacitní posouzení křižovatky „Zelená“	61
5.4.3	Kapacitní posouzení křižovatky „Červená“.....	63
5.4.4	Kapacitní posouzení křižovatky „Oranžová“.....	65
5.4.5	Kapacitní posouzení křižovatky „Žlutá“	67
6.	VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ.....	68
6.1	Křižovatka „Zelená“ - Želenická - Dělnická.....	70
6.1.1	Úprava plochy křižovatky.....	70
6.1.2	Úprava přechodu přes ulici Dělnická	70
6.1.3	Zúžení vozovky v místě nového přechodu.....	70
6.1.4	Rozšíření chodníku na ulici Dělnická	71
6.1.5	Úprava a posunutí zastávky MHD	71
6.2	Křižovatka „Červená“ - Litoměřická - Březová - Rytířská.....	72
6.2.1	Úprava ulice Litoměřická	72

6.2.2	Úprava přechodu a zastávky MHD na ulici Litoměřická	72
6.2.3	Úprava přechodu přes ulici Březová	73
6.2.4	Optimalizace ulice Březová	73
6.2.5	Parkování na ulici Rytířská	73
6.2.6	Náměstí 5. května - okamžitá opatření	74
6.2.7	Náměstí 5. května - výhledová opatření.....	74
6.3	Křižovatka „Oranžová“ - Želenická - Krásnostudenecká	75
6.3.1	Napojení ulice Krásnostudenecká	75
6.3.2	Úprava ulice Želenická	75
6.3.3	Úprava vjezdu na parkoviště	75
6.3.4	Úprava parkovacích stání na ulici Želenická	76
6.3.5	Návrh nového přechodu na ulici Želenická	76
6.3.6	Úprava zastávek MHD.....	76
6.3.7	Variantní návrh napojení ulice Krásnostudenecká	76
6.4	Křižovatka „Žlutá“ - Kamenická - Lužická.....	77
6.4.1	Úprava přechodu přes ulici Kamenická.....	77
6.4.2	Vybudování nového přechodu	77
6.4.3	Úprava plochy křižovatky.....	77
6.4.4	Úprava podélného parkování na ulici Kamenická	78
6.4.5	Úprava prostoru u výjezdu z přílehlého areálu	78
6.4.6	Úprava napojení větve C	78
6.4.7	Osvětlení nových přechodů	78
7.	ZÁVĚR	79
8.	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	80
9.	SEZNAM PŘÍLOH	82

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

BI	bezpečnostní inspekce
CSD	celostátní sčítání dopravy
ČSN	Česká technická norma
DN	dopravní nehoda
I_{50}	padesátirázová intenzita dopravy [voz/h]
$I_{\text{šh}}$	intenzita dopravy špičkové hodiny [voz/h]
JDVM	jednotná dopravní vektorová mapa
JP	jízdní pruh
MHD	městská hromadná doprava
PK	pozemní komunikace
RPDI.....	roční průměr denních intenzit [voz/den]
SDZ	svislé dopravní značení
SSZ	světelné signalizační zařízení
TP	technické podmínky
ÚKD	úroveň kvality dopravy
VDZ	vodorovné dopravní značení

1. ÚVOD

Během vývoje lidstva byla většina exaktních věd a profesí vždy poplatná době a veškeré vytvořené projekty byly ovlivněny aktuálním myšlením společnosti, které si bralo poučení z chyb provedených v minulosti a na základě těchto chyb, dle dobového myšlení, vytvářelo nové principy návrhů, které by se podobným chybám v budoucnu vyhnuly. Nové návrhy však byly častokrát zdrojem nových problémů způsobených „extrémním“ přístupem, jenž měl ve snaze oproti chybám minulým situaci razantně zlepšit, což se ale častokrát nepovedlo. A tak bylo zapotřebí opět nového přístupu, který by se poučil ze všech těchto problémů a stanovil nové trendy vývoje. Podobnou situaci můžeme vypořádat i v projektování pozemních komunikací. V dřívějších dobách byly komunikace vytvářeny přirozeným rozvojem měst a vznikala tedy hustá spleť úzkých uliček mezi domy s nepravidelným uspořádáním, což bylo pro následující rozvoj mobility lidstva neúnosné. Přišel tedy nový pohled na věc a začalo se s výstavbou pravidelné komunikační sítě o vysokých kapacitách. Tento přístup však jen podpořil rozvoj automobilismu a brzy došlo k překročení kapacit i na těchto nových komunikacích a vytvořila se určitá dominance motorové dopravy nad nemotorovou a pěší provoz byl postupně utlačován. Dnes už je jasné, že neustálým zvyšování kapacity komunikací budeme indukovat novou dopravu a situaci ve výsledku jen zhoršíme. Moderní projektování se tedy snaží podobným chybám vyhnout a zaměřuje se na účinné omezování automobilové dopravy ve městech a na celkovou humanizaci prostředí, která zajistí zvýšení bezpečnosti nemotorové dopravy a zvýšení atraktivity starých uličních prostor. Tento vývoj pohledu na správné navrhování komunikací je dle mého názoru přirozený a veškeré činnosti s tím spojené jsou velice záslužné, protože pro dosažení správného výsledku bylo vždy zapotřebí někoho, kdo světu ukázal, že tudy cesta nevede. (1) Jelikož se ve své diplomové práci věnuji projektování na místních komunikacích, stejně jako před dvěma lety v bakalářské práci, a protože se situace v projektování za tuto krátkou dobu nijak razantně nezměnila, využil jsem doslovné citace části úvodu mé bakalářské práce.

Obdobné problémy s dopravou vykazuje většina komunikačních sítí v našich městech a ani město Děčín, které je předmětem této práce, není výjimkou. Najdeme tu nespočet případů, kde jsou lidé v uličním prostoru utlačováni automobily, ať už se jedná o více či méně zájmovou oblast pro chodce. Přestože Děčín není žádné velkoměsto, tak by řešení celé jeho komunikační sítě bylo pro jednoho člověka nespílitelné. Nabízí se tedy možná cesta v podobě návrhu úprav jednotlivých částí komunikační sítě. Každý takovýto návrh by nejen řešil přímou úpravu dané lokality, ale zároveň by sloužil jako možné vzorové řešení pro podobné situace či podobná místa. Protože v Děčíně žiji a znám mnoho míst z pohledu chodce i z pohledu řidiče,

zvolil jsem body na komunikační síti, které trpí určitými nedostatky. Mnou vybraná místa leží na spojnicích města s okolím, patří do vícero kategorií dle důležitosti provozu a každé místo trpí trochu odlišnými nedostatky. Při výběru těchto lokalit jsem se řídil samozřejmě přáním Magistrátu města Děčín, názory dalších účastníků provozu, ale hlavně osobními zkušenostmi v roli řidiče či chodce. Z tohoto důvodu jsem si také vybral pro tuto diplomovou práci město Děčín, protože kromě všech nabytých znalostí považuji také osobní poznatky, názory a zkušenosti za cenné věci, které mnohdy pomůžou odhalit více, než prosté dolování databází či informačních systémů.

Forma provedení této práce byla zvolena jako studie úprav, což obnáší nasbírání informací o stávajícím stavu, identifikaci problémů a výsledný konečný návrh snažící se veškeré nalezené problémy a nedostatky eliminovat. Hledané problémy v tomto případě přímo souvisí se zajištěním bezpečnosti motorové i nemotorové dopravy a v neposlední řadě také s plynulostí provozu. Konečné návrhy mají tzv. variantní provedení, což označuje možnost provedení okamžitých úprav za minimální finance a výhledových úprav. Jedná se tedy o jakousi formu víceúrovňové dokumentace. Informační část práce obsahuje provedení vlastních průzkumů dopravy, čerpání z databáze dopravních nehod, provedení určité formy bezpečnostní inspekce a přepočítání či výpočet dopravně inženýrských charakteristik. Při psaní jednotlivých kapitol jsem se snažil, aby je bylo možné využít i nezávisle na sobě při budoucím použití této práce.

Cílem diplomové práce tedy je vytvoření ucelené komplexní analytické studie, která zmapuje, analyzuje a vyhodnotí současný stav vybraných křižovatek a zároveň bude obsahovat několik variant návrhů úprav. Tuto práci bude možné využít buď v přímé souvislosti s úpravou lokality nebo jako věcný podklad při tvorbě nové dokumentaci popř. i studie. Rád bych, aby má práce byla v jednom z těchto případů přínosem.

Bohužel všechny vazby Děčína se sousedními městy jsou realizovány pouze silnicemi I. až III. tříd, protože žádná dálnice ani rychlostní komunikace městem nebo blízkým okolím neprochází. Děčínem však prochází mezinárodní tah E442, který město spojuje se sousedním Ústím nad Labem a přes Českou Kamenici a Nový Bor s Libercem. Mezinárodní tah E442 v ČR je trasován skrze Karlovy Vary, Liberec, Hradec Králové, Olomouc a Žilinu přes silnice I/6, I/30, I/62, I/13, I/35 a I/47 a dosahuje na území ČR celkové délky necelých 550 km. V souvislosti s tahem E442 bych ještě zmínil výstavbu „*Nového mostu*“ v roce 1985, který převádí silnici I/13 po estakádě skrze město a tím rapidně zlepšuje kvalitu dopravy. Samotný Děčín je tedy propojen s okolními obcemi pomocí následujících komunikací.

- Silnice I. třídy
 - I/13 s Teplicemi (skrze Jílové) a s Libercem (skrze Nový Bor)
 - I/62 s Ústím nad Labem a s hraničním přechodem Hřensko - Schmilka
- Silnice II. třídy
 - II/262 s Českou Lípou (skrze Benešov nad Ploučnicí)
 - II/261 s Litoměřicemi (skrze Malé Březno)
- Silnice III. třídy
 - III/25380 s Malšovicemi
 - III/26228 s Dobrou
 - III/25852 se Sněžníkem

2.2 Vytipované řešené lokality

Jak jsem již naznačil v úvodu, tak předmětem diplomové práce bude řešení několika částí komunikační sítě v Děčíně, které jsem vybral na základě určitých kritérií. Konkrétně se tedy bude jednat o křižovatky na PK. Ohledně lokalizace jednotlivých křižovatek bych se namísto zdlouhavého popisu plně odkázel na přílohu s názvem **Přehledná situace řešených křižovatek**. Příloha jednoznačně a hlavně přehledně určuje polohu každé křižovatky v mapovém podkladu města Děčín spolu s vyznačenými směry jízdy mimo město. Abych však celou tuto podkapitolu neuzavřel pouhým odkazem na výkres, tak zde ke každé křižovatce uvedu pár slov.

V této práci se zabývám úpravou celkem čtyř křižovatek. Každou křižovatku jsem kvůli zjednodušení popisu a hlavně kvůli lepší orientaci v textu vždy pojmenoval po určité barvě. Proto je možné v textu narazit na spojení např. křižovatka „Zelená.“ Jedná se o čistě mnou zvolené přechodné jméno křižovatky, které nemá s vybranou barvou žádnou souvislost. První řešenou lokalitou je tedy zmíněná křižovatka „Zelená.“ Jedná se o třiramennou stykovou křižovatku ulic *Dělnická* a *Želenická*, která slouží především jako hlavní spojnice městských částí *Chrochvice*, *Želenice*, *Rozbělesy* a *centra v Podmoklech*. Kromě obytné zástavby

křižovatka sousedí s průmyslovými areály, železnicí a depem dopravního podniku. Vedle osobních automobilů se tu tedy setkáme se zvýšeným pohybem autobusů MHD a s nákladními automobily, které zásobují zmíněný průmysl. Další je čtyřramenná průsečná křižovatka ulic *Litoměřická, Březová a Rytířská* s názvem „Červená.“ Tato křižovatka leží částečně v městské zástavbě na důležité spojnici mezi centrem *Děčín I* a částmi *Staré město, Boletice nad Labem a Nebočady*. Její důležitosti odpovídají i vyšší intenzity dopravy hlavně ve směru ulice *Litoměřická*. I zde se setkáme se znatelným zastoupením nákladních automobilů. Následně se zabýváme opět čtyřramennou průsečnou křižovatkou ulic *Želenická a Krásnostudenecká* tentokrát s názvem „Oranžová.“ Tato křižovatka je ve své podstatě sousedem již zmíněné „Zelené“ s tím rozdílem, že je přímo zasazená do stávající zástavby v městské části *Želenice*. Oproti předchozím dvěma případům zde panuje celkově klidnější dopravní situace s nižšími intenzitami provozu. Poslední řešenou křižovatkou je spojnice ulic *Kamenická a Lužická* s názvem „Žlutá.“ Jedná se o další tříramennou stykovou křižovatkou, která částečně sousedí s obytnou zástavbou. Křižovatka dále sama o sobě leží skoro na okraji města a prochází jí dopravní tepna, kterou je silnice I/13. Intenzity provozu tu jsou oproti všem předchozím případům několikanásobně s citelným podílem nákladní dopravy. Hlavní dopravní zátěž nese právě ulice *Kamenická*. Ve všech čtyřech zmíněných křižovatkách se také setkáváme s přítomností autobusů MHD. Ohledně podrobného popisu stavebního uspořádání se plně odkazují na kapitolu **Bezpečnosti inspekce**. Naměřené intenzity dopravy je možné dohledat v tabulkách, které jsou součástí příloh této práce.

2.3 Kritéria výběru křižovatek

Hrubá idea, podle které jsem se dostal k analýze a řešení těchto čtyř křižovatek, byla již uvedena v úvodu. Původně jsem zamýšlel, aby navržená úprava nejen posloužila k úpravě konkrétní křižovatky, ale i k inspiraci možných úprav křižovatek vykazující podobné vlastnosti či problémy. Následně jsou tedy uvedeny hlavní důvody výběru konkrétních křižovatek.

- **Křižovatka „Zelená“ - Želenická - Dělnická**
 - Dominance automobilové dopravy a nevhodný tvar křižovatky
- **Křižovatka „Červená“ - Litoměřická - Březová - Rytířská**
 - Rozsáhlost plochy křižovatky, špatná kanalizace křižovatky a zakrytý rozhled
- **Křižovatka „Oranžová“ - Želenická - Krásnostudenecká**
 - Ostrý úhel napojení vedlejší PK a zakrytý rozhled stávající zástavbou
- **Křižovatka „Žlutá“ - Kamenická - Lužická**
 - Časté nehody s chodci na přechodu vedoucí přes zatíženou komunikaci

3. BEZPEČNOSTNÍ INSPEKCE

Bezpečnostní inspekce (dále jen BI) je systematická kontrola stávajících pozemních komunikací, prováděná vyškoleným pracovníkem (dále jen inspektorem) či týmem inspektorů za účelem identifikace nedostatků a rizikových faktorů, které mohou zhoršovat následky dopravních nehod nebo přispívat ke vzniku dopravních nehod. Cílem BI je navrhnout opatření vedoucí k odstranění či zmírnění identifikovaných nedostatků a rizikových faktorů. (11) Toto je mnou doslovně ocitovaná definice z internetové stránky *BESIP*, která dle mého názoru jednoznačně bez dlouhého opisování vysvětluje, co bude v této kapitole hlavním tématem.

Nejdříve ale musím objasnit, že se nebude přímo jednat o klasickou formu BI (na kterou je většina zhotovitelů zvyklá), aby nedošlo mezi čtenáři z oboru k matení pojmů. Provádění a prezentování bezpečnostní inspekce sebou nese jisté konvence, mezi které můžeme řadit třeba formu zpracování celkového dokumentu, uvedení zhotovitelů a objednatelů a dále také identifikaci problémů do jednotlivých formulářů se spoustou doplňkových a informačních údajů. Já jako autor této práce rozhodně nejsem osoba proškolená či oprávněná takové inspekce provádět a výstup mého pozorování by nemusel odpovídat očekávanému či standardizovanému výstupu provedené inspekce. Navzdory tomu, že město Děčín znám a mám přímo osobní zkušenosti s řešenými lokalitami ať už jako řidič nebo chodec, tak mi přišlo přesto důležité určité ohledání na daném místě vždy provést. Jedním důvodem by bylo například, že jsem se vždycky nemusel zaměřovat na maličkosti, které ve výsledku hrají v prevenci vzniku dopravních nehod velkou roli. Dalším důvodem je určitě fakt, že při průjezdu či procházení člověk nevěnuje velkou pozornost chování ostatních účastníkům provozu a neodhalí tak možné problémy, kterých si všimne při cíleném pozorování. Takto nabyté poznatky lze pak využít k finálnímu návrhu úprav stávajících uličních prostor. Z toho důvodu jsem si tedy při zachování hlavního smyslu BI, kterým je identifikace nedostatků a rizik na stávajících PK, takovou inspekci provedl vždy po dokončení směrového průzkumu a zjištěné výsledky podal ve své vlastní formě jako přímou součást diplomové práce. V mém případě by tedy bylo vhodné spíš mluvit o průzkumu lokalit, ohledání na místě či seznámení se s problémy daných křižovatek. Nicméně „bezpečnostní inspekce“ zní přeci jen profesionálněji v oboru i v širší veřejnosti a pokud se držím její základní myšlenky, myslím, že s užitím tohoto termínu by neměl být zásadní problém. Veškeré zjištěné nedostatky budou vždy u každé lokality níže popsány a pro zřetelnost doplněny fotografiemi.

3.1 Křižovatka „Zelená“ - Želenická - Dělnická

Tato křižovatka je typickým představitelem tříramenné úrovně křižovatky, která spojuje nepříliš vzdálené městské části. Šířka pozemních komunikací tu není striktně omezená přilehlými budovami. Jedná se tedy o stykovou křižovatku s nezalomenou předností v jízdě, která svým tvarem evokuje starý (nevhodný) typ vidlicových městských křižovatek. Hlavní pozemní komunikace vede křižovatkou mírným směrovým obloukem ve směru AB a BA, přičemž následně začne zvolna stoupat po větvi B. Vedlejší PK je na větvi C připojena s dopravním značením „Dej přednost v jízdě!“



Obrázek 3 Křižovatka „Zelená“ (2)

Již z uvedeného mapového výřezu je možné si bez jakéhokoli upřesnění všimnout, že křižovatka není zrovna „ideální.“ První, co nás asi na první pohled praští do očí, je rozsáhlá asfaltová plocha v místě napojení větve C a dále kolmé zaústění přechodu pro chodce do přechodu pro chodce. K těmto nedostatkům dále můžeme připočít celkový špatný stav krytu PK a chodníků způsobený různými výtluky, propadlými poklopy, vyjetými koleje a nevhodnými záplatami. V poslední řadě je ještě nutnost zmínit nevyhovující stav VDZ, který je oproti mapovému snímku v aktuální době reprezentován jen zašlou „zebrou“ na přechodu a špatně viditelnou „slzičkou“ dopravního stínu větve C. Všechny zde objevené nedostatky jsou názorně zobrazené na následujících fotografiích.

3.1.1 Stavební stav

Na těchto dvou snímcích je zachycena větev křižovatky označená písmenem A. Snímek vlevo zobrazuje směr do křižovatky a ten vpravo naopak směr z křižovatky. Na obou fotografiích je patrné zašlé nebo chybějící VDZ a špatný stav krytu vozovky a chodníku.

Zmíněný chodník v těchto místech nedosahuje normou stanovené minimální šířky, přičemž samotná šířka PK je v těchto místech přibližně 9 metrů. Dále je tu napojen výjezd z přilehlého podniku *HUSQVARNA*. Kolem výjezdu parkují podél plotu automobily a protože tu není parkování nijak vyznačeno, vozidla často zakrývají výhled při vyjíždění. Samotná plocha podél plotu je také ve špatném stavu a řidiči musí často prudce zpomalit, když tu chtějí zaparkovat.



Obrázek 4 Dělnická ul. pohled do křižovatky



Obrázek 5 Dělnická ul. pohled z křižovatky

Následující pár fotografií je věnován soustavě dvou přechodů pro chodce, které jsou vzájemně kolmo napojené. Na levém snímku, který zachycuje směr do křižovatky, je opět vidět žalostný stav VDZ vyznačujícího přechod a špatný stav vozovky s hlubokými výtluky, ve kterých se drží voda. Přechod přes hlavní PK vedoucí k zastávce MHD je ukončen mimo plochu chodníku a kolmo napojen na druhý přechod. To je způsobeno zbytečně komfortní šířkou výjezdu ze staviv, kvůli které druhý přechod dosahuje skoro 18 metrů délky, přičemž jeho poloha těsně u napojení výjezdu na hlavní PK je také nevhodná. K celkové zbytečnosti tohoto přechodu také přispívá fakt, že ho chodci často nevyužívají.



Obrázek 6 Dvojice přechodů pohled do křižovatky



Obrázek 7 Dvojice přechodů pohled z křižovatky

Další snímky jsou pořízeny na větvi B a oba směřují pohledem do křižovatky. Na levém snímku je vyfocena hlavní PK opět bez VDZ, jejíž šířka 6,5 metrů je oproti šířce větve A znatelně užší. Chodník po pravé straně měří něco málo přes jeden metr. Snímek pořízený z tohoto místa navíc evokuje psychologickou přednost vozidel jedoucích dole „jakoby“ zleva doprava a naopak. Tudiž řidič, který to tu nezná, má pocit jakoby jel po vedlejší PK, což je zřejmě dáno právě tvarem křižovatky, chybějícím VDZ a šířkou PK. Na pravém snímku lze spatřit celou plochu křižovatky. Tato velká asfaltová plocha trpí absencí VDZ ať už u zastávky

MHD nebo u napojení vedlejší PK, což je jeden z nejzávažnějších problémů této lokality, protože díky tomu nedochází k řádnému usměrňování křižovatkových pohybů.



Obrázek 8 Želenická ul. pohled do křižovatky



Obrázek 9 Pohled na plochu křižovatky

Poslední dvojice snímků zachycuje větev C a její napojení na samotnou křižovatku. Na levé fotografii je opět vidět špatný stav krytu PK a úzký levý chodník se šířkou okolo 1,1 metru, který ale není chodci v tomto směru příliš využíván. Vedlejší PK má v těchto místech komfortní šířku okolo 9 metrů, což je stejně jako hlavní PK na větví A. Můžeme si zde všimnout VDZ ve formě „slzičky“ dopravního stínu, které je sice zašlé, ale alespoň částečně upozorňuje, že se z tohoto směru jedná o vedlejší PK. Pravý snímek znovu ukazuje celou plochu křižovatky a zoufalou absenci VDZ. Chybí tu jakékoli přerušované čáry, které by naznačovaly kde má řidič zastavit, když dává přednost v jízdě vozidlům na hlavní PK. Snadno se tedy může stát, že řidiči zastaví v místě, kde již překáží nadřazeným dopravním proudům.



Obrázek 10 Dělnická ul. pohled do křižovatky



Obrázek 11 Pohled na napojení vedlejší PK

3.1.2 Dopravní konflikty a chování účastníků provozu

Z vlastní zkušenosti při projíždění touto křižovatkou a na základě vypočítaných situací během provádění průzkumu zde uvádím příklady konfliktů² a neukázněného chování účastníků provozu. Těchto případů není moc, ale přesto se tu vyskytují pravděpodobně kvůli nevhodným šířkovým poměrům a absenci VDZ. Prvním takovým případem je přebíhání chodců napříč rozsáhlou asfaltovou plochou po větví C, jak naznačuje v mapě fialová šipka.

² Dopravní konflikt je situace, ve které se dva či více účastníků provozu k sobě v jeden okamžik přiblíží natolik, že hrozí bezprostřední vznik dopravní nehody, pokud jejich pohyby zůstanou nezměněny.

Chápu, že pro chodce je otrava přecházet v nejužším místě větve C, protože „to je daleko,“ ale bezmyšlenkovitý sprint a průplet mezi auty s cílem doběhnout na zastávku MHD včas je hodně velké riziko. Další případ je také důsledek chybějícího VDZ v místě napojení vedlejší PK. Řidič, který tu dává přednost v jízdě (vozidlo A) přesně neví, kde má zastavit a častokrát svým vozidlem překáží řidičům jedoucím po hlavní PK (vozidlo B). V situaci, kdy ještě v protisměru jede rozměrné vozidlo C, které zakrývá výhled na takto překážející vůz (viz fotografie výše), má řidič plné ruce práce se všem vyhnout a situaci bezúhonně vyřešit. Posledním častým jevem je zde také to, že řidič příjezdějící z vedlejší PK (vozidlo A) pro jistotu ani nezastaví, protože vidí, že to „stihne.“ Zmíněné situace jsou přibližně zobrazeny na následujících mapových výřezech, kdy jsem v jednom výřezu odstranil VDZ, aby odpovídal aktuálnímu stavu na křižovatce.



Obrázek 12 Přecházení přes větev C (2)



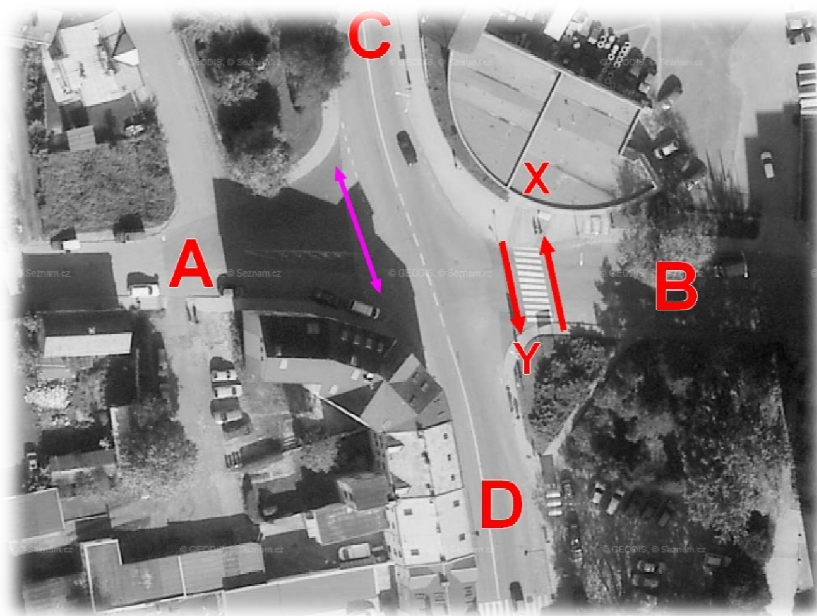
Obrázek 13 Příklady dopravních konfliktů (2)

3.1.3 Shrnutí

Napříč všemi uvedenými nedostatky všech větví křižovatky lze pozorovat vždy určitý společný problém, který se stává pro tuto lokalitu zásadním. Hlavními problémy křižovatky „Zelená“ jsou její šířkové poměry a žalostný stav vodorovného značení na vozovce. Kvalita krytu PK tu také hraje důležitou roli, nicméně pokud tedy dojde k přestavbě, tak se předpokládá, že bude položen kryt nový. Ať už se bavíme o psychologické přednosti (v tomto případě jestli se řidič nachází opravdu na hlavní PK), pocitu stísněného prostoru hlavní PK, nelegálního přecházení chodci, dlouhých přechodech či dopravních konfliktech, příčinou je v drtivé většině zmíněné nevhodné šířkové uspořádání v tomto případě ještě spojené s absencí VDZ. To jsou tedy hlavní problémy, na které bych doporučoval se zaměřit a které se budu snažit eliminovat ve svém návrhu. I když závěrem je nutné říci, že vždycky se najde chodec, který si to „stříhne“ napříč křižovatkou když nic nepojede nebo řidič, který má z průjezdu pocit stísněnosti. To ale záleží vždy na konkrétním člověku.

3.2 Křižovatka „Červená“ - Litoměřická - Březová - Rytířská

Další řešenou lokalitou je tentokrát čtyřramenná úrovňová křižovatka ležící přímo v městské části *Staré město*. Tvar a rozměry křižovatky částečně omezuje stávající zástavba. Jedná se tedy o klasickou průsečnou křižovatku s nezalomenou předností v jízdě. Hlavní pozemní komunikace prochází středem křižovatky dvěma po sobě následujícími protisměrnými směrovými oblouky o velkém poloměru ve směru CD a DC. Vedlejší PK jsou na větvích A a B připojeny s dopravním značením „Dej přednost v jízdě!“



Obrázek 14 Křižovatka „Červená“ (2)

Na mapovém výřezu je možné spatřit hlavní nedostatek této křižovatky, kterým je její rozsáhlost patrná hlavně v kontrastu s okolními budovami. Asfaltová plocha křižovatky tu tvoří velkou dominantu a samotné komunikace, které do křižovatky ústí, mají také velice komfortní šířkové poměry. Hlavní PK, která zde má velký dopravní význam, dosahuje šířky 9,5 metru na větvi D a 8 metrů na větvi C. Nicméně vedlejší PK tu dosahují šířek přes 12 metrů a to není změřeno v místě se zbytečně vysokým poloměrem zaoblení v nároží křižovatky. Dalším problémem je, že křižovatka není kanalizovaná³. Použité VDZ je sice ještě v dobrém stavu, ale chybí tu jakýkoli dopravní stín, který by vysvětloval křižovatkové pohyby a asfaltovou plochu opticky narušil. Stav krytu PK je na této křižovatce v dobrém stavu.

³ Kanalizace křižovatky v tomto případě nepojednává o odvodu splaškové vody. Tímto pojmem se označuje usměrnění dopravních proudů pomocí stavebních úprav či aplikací VDZ.

3.2.1 Stavební stav

Následující dvě fotografie názorně zobrazují zmíněnou rozsáhlost křižovatky. Snímek vlevo je pořízen při pohledu z větve označené písmenem D. V místě vyfocení dosahuje PK v řezu šířky necelých 10 metrů, což je patrné i při porovnání šířky bílého vozidla a vzdálenosti dvou přerušovaných čar VDZ. Chodník v těchto místech měří 1,6 metru a to je méně, než doporučují normy pro nestísněné poměry. Snímek vpravo zobrazuje napojení větve A a je důkazem o tom, že tato vedlejší PK je širší, než předchozí hlavní. Šířka mezi začátky zaoblení, neboli v místě, kde začíná a končí přerušovaná čára VDZ vyznačující hlavní PK, dosahuje hodnoty kolem 35 metrů bez jakéhokoli dopravního stínu či ostrůvku vysvětlujícího odbočení.



Obrázek 15 Litoměřická ul. pohled do křižovatky



Obrázek 16 Pohled na plochu křižovatky

Další dvojice snímků zachycuje větev B a její napojení na hlavní PK. Na levé fotografii je opět zachycena komfortní šířka vedlejší PK, která v místě přechodu pro chodce dosahuje 11 metrů a je tedy opět širší v porovnání s hlavní PK. Přechod pro chodce je samozřejmě svou délkou také nevyhovující. Pravá fotografie směřující pohledem do větve D dále zachycuje velkou šířku mezi začátky zaoblení, která zde má ale kvůli autobusům MHD částečné opodstatnění. Problémem zde však je absence vysvětlení či oddělení křižovatkových pohybů. Takto velká plocha bez jakéhokoli rozdělení (ať fyzického či optického) je matoucí. Není tu jasné, jestli se řidiči odbočující vpravo nebo vlevo mohou řadit vedle sebe, aniž by překáželi vozidlům odbočujícím vlevo z hlavní PK.



Obrázek 17 Březová ul. pohled do křižovatky



Obrázek 18 Pohled na napojení větve B

Na těchto dvou snímcích je zobrazena větev křižovatky s označením C. Vlevo je pohled směrem do křižovatky, na kterém je patrné směrové vychýlení hlavní PK. Šířka v řezu PK dosahuje v tomto místě 8 metrů, což je nejméně ze všech paprsků křižovatky. Jednosměrná PK ležící po pravé straně je vzdálena 30 metrů od napojení větve A. V místě napojení této „jednosměrky“ jsou vidět stopy po VDZ vyznačujícím přechod pro chodce, který je v současné době zrušený. Snímek vpravo zachycuje opačný pohled do „jednosměrky“ na vozidla, která parkují po obou stranách jak na pevném krytu, tak na trávě. Tato jednosměrná PK tvoří napojení na větev A v blízkosti křižovatky „zelenou“ plochu s názvem *Náměstí 5. května*.



Obrázek 19 Litoměřická ul. pohled do křižovatky



Obrázek 20 Jednosměrná ul. Náměstí 5. května

Předposlední dvojice snímků zachycuje větev A s napojením na křižovatku. Vlevo je pohled na celou šíři vedlejší PK větve A s výjezdem z *Náměstí 5. května* (levá strana). Šířka PK v místě fotky dosahuje 8 metrů. Mezi vyústěním náměstí a napojením na hlavní PK je šíře větve rovna zhruba 15 metrům. Chodníku na pravé straně o šířce 1,8 metrů opět do normované šířky část chybí. Zbytečně komfortní šířka na takto málo vytíženou PK je tu na úkor parkování, které řidiči uskutečňují na hliněném povrchu plném výmolů a které by blízko restaurací více ocenili. Na pravé fotografii můžeme opět vidět zbytečně široké napojení větve A bez jakéhokoli usměrnění dopravních proudů pomocí ostrůvků či VDZ. Další zásadní problém je v zakrytém výhledu, který tu vzniká díky rohovému bloku domů při odbočování vlevo na hlavní PK. Ke špatnému rozhledu ještě přispívají zde často parkující automobily v těsné blízkosti napojení, jak je také možné vidět na pravém snímku.



Obrázek 21 Rytířská ul. pohled do křižovatky



Obrázek 22 Pohled na napojení větve A

Jako poslední dvojici snímků uvádím fotografie přímo z pohledu řidiče, které jsem vyfotil při vyjíždění po ukončení průzkumu. Odbočení vlevo z této vedlejší PK je opravdu nebezpečný manévr, protože řidič vůbec nevidí, kdo mu po pravé straně vyřítí. Když ještě někdo zaparkuje (jako že se to tady často stává) před vozidlo, jehož předek lze vidět na snímku vlevo, výhled je pak nulový. Na snímku vpravo je možné spatřit zrcadlo, podle kterého bychom se měli orientovat. V zrcadle lze akorát vidět rozsvícené světlomety, ale vůbec nepoznáme jak je vozidlo daleko. S tak vysokou intenzitou se pak tento odbočovací manévr značně prodlužuje a já osobně jsem zde byl účastníkem dopravního konfliktu, když jsem se řídil podle zrcadla a přesto mě zprava překvapil závodník v golfu. Dodržování dovolené rychlosti řidiči na hlavní PK je tu také častým problémem



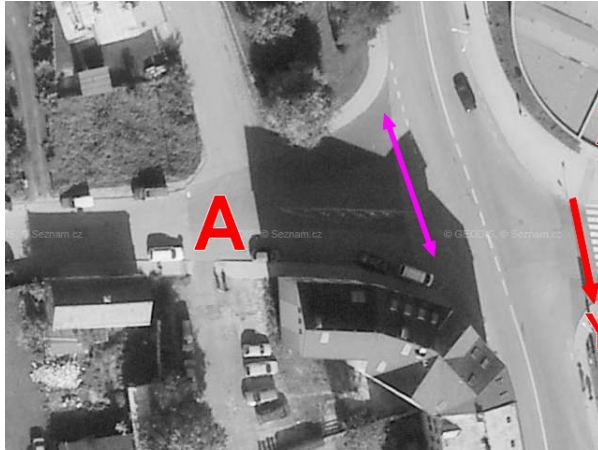
Obrázek 23 Zakrytí výhledu rohovou budovou



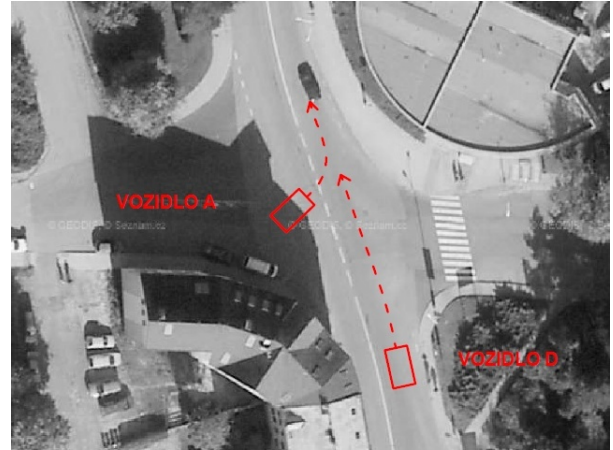
Obrázek 24 Zrcadlo pro bezpečné napojení

3.2.2 Dopravní konflikty a chování účastníků provozu

Jak již mapový výřez asi napověděl, i zde se setkáme s „neukázněnými“ chodci. Jedná se o přecházení ve směru fialové špičky po větvi A. Za dvě hodiny průzkumu zde prošlo kolem 30 chodců, což je polovina ze všech, kteří přešli „legálně“ po přechodu na větvi B. Nesmíme se ale divit, že tu lidé přecházejí, protože je to přímá cesta od občanské vybavenosti na ulici *Litoměřická* do centra města. A přecházet zbytečně tři přechody vedoucí přes frekventovanou PK se v tomto případě jeví jako zbytečné a rizikové. Dále se již dostáváme ke zmíněnému konfliktu, který je způsoben zakrytým výhledem. Řidič vozidla A se snaží zařadit do nadřazeného dopravního proudu, přičemž po delším čekání přijme takovou hodnotu kritické mezery, kdy je vozidlu na větvi C vzdálen dostatečně, ale vozidlo D se pod vlivem zkreslení zrcadla nebo vyšší rychlosti nebezpečně přiblíží a je nuceno brzdit.



Obrázek 25 Přecházení přes větev A (2)



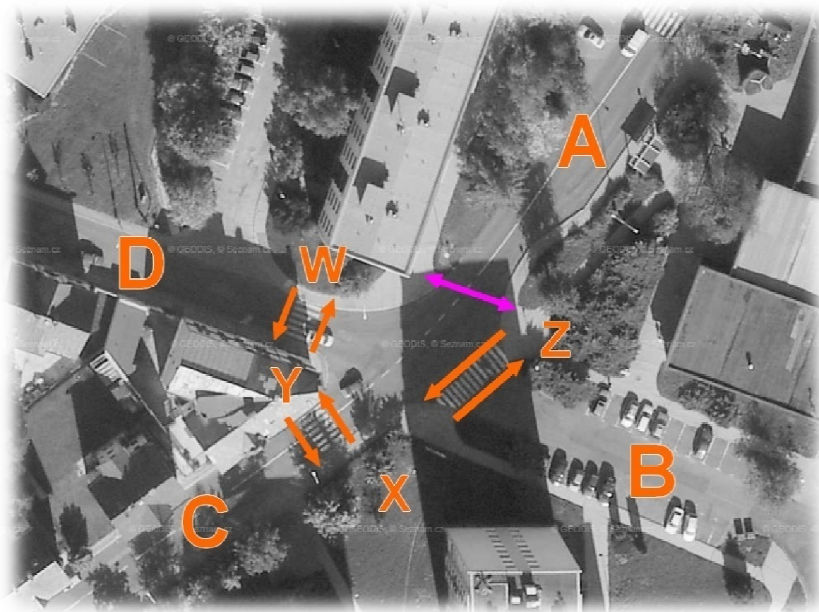
Obrázek 26 Příklad dopravního konfliktu (2)

3.2.3 Shrnutí

Z celého pozorování lze určit jednoznačný závěr. Křižovatka „Červená“ trpí nedostatečnou kanalizací, čímž není myšlen nedostatečný odvod splaškové vody. Vedlejší PK jsou rozměrově předimenzované a jejich napojení na hlavní PK je zbytečně velkorysé. V celé křižovatce se tedy nacházejí nevyužívané asfaltové plochy, které nejsou nikterak vyznačené, nesměřují projíždějící řidiče a ztrácí tak svůj potenciál. Kvalita krytu a stávajícího VDZ je v přijatelné kvalitě. Problémové místo, kde dochází k zakrývání rozhledu, tedy bude spolu s kanalizováním ploch křižovatky hlavním bodem, od kterého se bude odvíjet můj návrh.

3.3 Křižovatka „Oranžová“ - Želenická - Krásnostudenecká

Následuje opět čtyřramenná úrovnňová křižovatka tentokrát ležící v městské části *Želenice*. Celkový tvar a rozměry jsou z části ovlivňovány stávající zástavbou. Jedná se tedy o průsečnou křižovatku s nezalomenou předností v jízdě. Hlavní pozemní komunikace prochází křižovatkou přímo ve směrech AC a CA, do které ústí pod ostřejším úhlem vedlejší pozemní komunikace D a B. Na větvi D řidiče ovlivňuje značka „Stůj, dej přednost v jízdě!“ a na větvi B naopak jen „Dej přednost v jízdě!“



Obrázek 27 Křižovatka „Oranžová“ (2)

Jen při letném pohledu na mapový výřez lze spatřit hlavní problém této křižovatky, kterým je úhel napojení pozemních komunikací. Při proložení větví C a D přímkou ať už v ortofotomapě či ve vektorovém podkladu dostaneme vždy hodnotu úhlu kolem 56 stupňů. Vedlejší PK na větvi D tedy zaústí pod nevhodným úhlem a navíc je tu stejně jako v předchozí řešené křižovatce rozhled na hlavní PK zakryt rohovou budovou. Důležitost tohoto problému ještě zvyšuje fakt, že kromě značných intenzit provozu na hlavní PK je vůbec nejvyšší naměřená hodnota intenzit ve směru DA. Stav vodorovného značení je oproti mapě v současné době zastoupen pouze vyznačením přechodů pro chodce. Žádný dopravní stín, plnou či přerušovanou čáru VDZ tu nenajdeme. Kryt PK je na této křižovatce mírně zhoršený.

3.3.1 Stavební stav

První pár fotografií zobrazuje větev B a její napojení na hlavní PK. Tato větev slouží jako propojení sítě komunikací s přilehlými panelovými domy, takže tudy jezdí jen řidiči, kteří tu bydlí a denně parkují. V místě prvního parkovacího stání je komunikace široká zhruba 7,5 metru, což jemně překračuje požadavek pro kolmá stání. Na pravém snímku je zobrazen

přechod pro chodce v místě napojení na hlavní PK, který je nedostatečně odsazen od samotného místa napojení. Díky komfortní šířce napojení vedlejší PK přechod dosahuje nepovolené délky přes 10 metrů. Jako poslední bych zmínil nedotažené hmatové prvky pro nevidomé a slabozraké.



Obrázek 28 Krásnostudenecká ul. pohled do křiž.



Obrázek 29 Pohled na napojení větve B

Na následujících snímcích je pohled z hlavní PK vždy směrem do křižovatky. Vlevo je vyfocena větev C. Komunikace má v místě fotky šířku v řezu necelých 8 metrů a zastávka MHD má na tomto místě charakter zastavení přímo v jízdním pruhu. Přechod tu opět přesahuje normou povolenou délku a dále si můžeme všimnout zbytků po dělicí čáře VDZ. Chodník po levé straně měří 1,8 metru, což je šířka menší, než normou povolená. Na pravém snímku je zobrazena větev A. Zde si můžeme všimnout úplné absence VDZ jak v podobě dělení jízdních pruhů, tak také v podobě oddělení zastávkového pruhu (začátek vjezdového klínu). Na krytu PK je možné si všimnout již několika záplat na vozovce.



Obrázek 30 Želenická ul. (C) pohled do křižovatky



Obrázek 31 Želenická ul. (A) pohled do křižovatky

Další pár fotografií je týká pouze větve s označením D. Na snímku vlevo je zobrazeno samotné napojení na hlavní PK. Šířka komunikace v místě přechodu je něco málo přes 6 metrů. V tomto případě je šířka PK a délka přechodu v pořádku. Samotný přechod je také dostatečně odsazen od místa styku vedlejší a hlavní PK. Chodník po pravé straně ovšem dosahuje opět 1,8 metru. Hlavním problémem je zde rohová budova po pravé straně, která zakrývá rozhled. Zrcadlo ležící naproti slouží k ověření, zda nepřijíždí žádné vozidlo zleva a je tudíž bezpečné „povyjet ven“ a teprve vidět, zda nic nejede zprava. Na snímku vpravo je ještě

zachycen výjezd od panelového domu zasahující do vedlejší PK, který má zbytečně vysoké poloměry zaoblení a dosahuje velké šířky v samotném napojení.



Obrázek 32 Krásnostudenecká ul. pohled do křiž.



Obrázek 33 Napojení výjezdu na větev D

Na levém snímku z poslední dvojice fotografií je ještě pro upřesnění vyfocen pohled, jak rohový dům zakrývá výhled vpravo. Při dostatečném odsazení přechodu se tu však nenachází žádné VDZ v podobě přerušované čáry, které by označovalo hranici, kde řidič může ještě zastavit, aniž by ohrozil řidiče na hlavní PK. Na pravém snímku je pohled na samotnou plochu křižovatky. Zde je již patrná přítomnost nerovností jako jsou výtluky či propadlé kanály. Na obou těchto fotografiích si lze všimnout absence čar VDZ, které se tu dle mapového výřezu dříve nacházely. Na křižovatce takovýchto rozměrů nemá cenu hovořit o dopravních stínech, ale přerušované čáry by jednoznačně vymezyly hranici mezi vedlejší a hlavní PK.

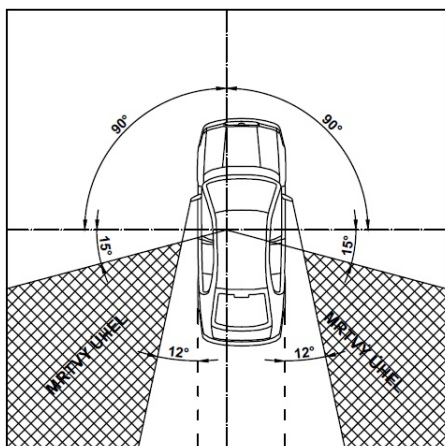


Obrázek 34 Zakrytí výhledu rohovou budovou

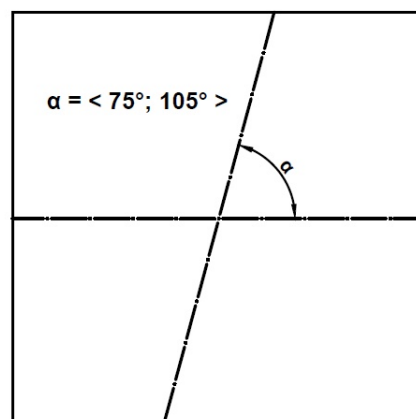


Obrázek 35 Plocha křižovatky „Oranžová“

Když jsem na začátku mluvil o nevhodném napojení pod úhlem 56 stupňů, tak mi také přijde vhodné uvést důvod, proč tomu tak je. Větvě křižovatek by měli být na sebe navzájem napojené pod úhlem 75 až 105 stupňů, protože to je ještě oblast, kam je řidič schopen bez velkých komplikací vidět. Zbylá oblast je tzv. mrtvý úhel, jak je vidět na následujícím obrázku.



Obrázek 36 Oblast mrtvého úhlu



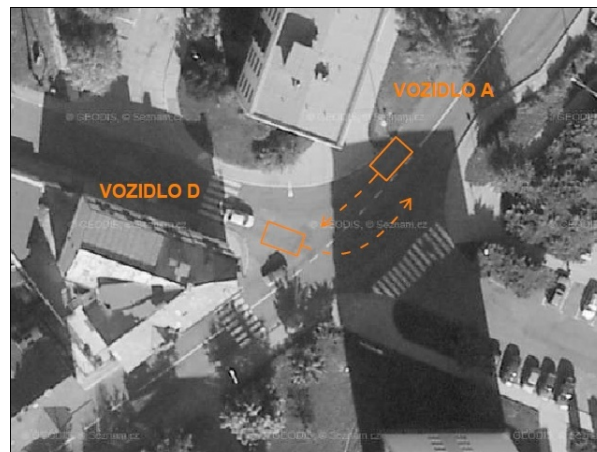
Obrázek 37 Doporučený úhel křížení PK

3.3.2 Dopravní konflikty a chování účastníků provozu

Stejně jako tomu bylo u předchozích dvou řešených lokalit, tak i zde se setkáváme s neukázněným přecházením mimo vyznačený přechod. Konkrétně se jedná o přebíhání větve A, jak znázorňuje fialová šipka v mapovém výřezu. Důvodem k tomu bude samotná poloha přechodu na větvi A, který je příliš vzdálen křižovatce a výsledné přeběhnutí je rychlejší, než „legální“ chůze přes ostatní tři přechody. Konflikt zaznamenaný na této křižovatce souvisí se zakrytým výhledem. Řidič odbočující vlevo z vedlejší PK (vozidlo D) již překáží v jízdě vozidlu A, když teprve uvidí, že mu zprava nikdo nejede a on může bezpečně odbočit.



Obrázek 38 Přecházení přes větev A (2)



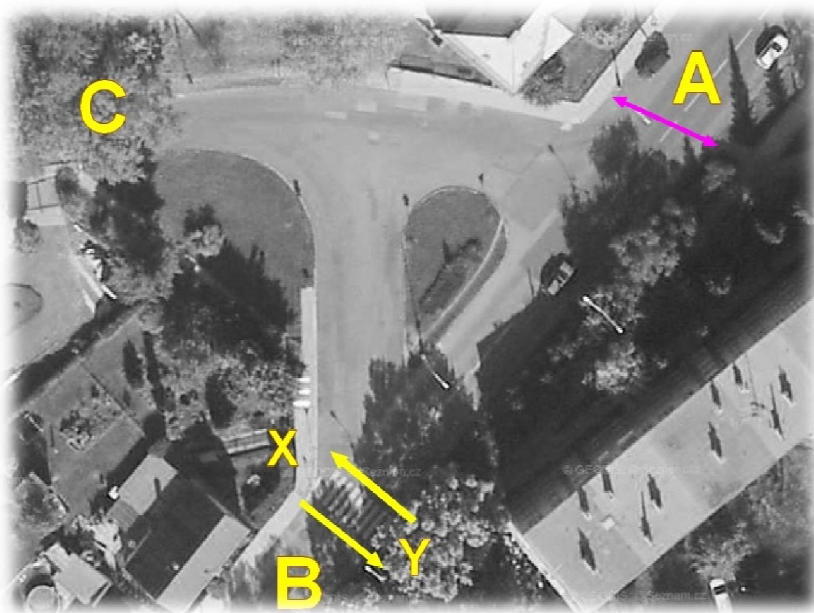
Obrázek 39 Příklad dopravního konfliktu (2)

3.3.3 Shrnutí

Závěrem lze ke křižovatce „Oranžová“ říci, že stěžejním problémem je zde nevhodné napojení vedlejší PK (větve D) pod úhlem 56 stupňů se zakrytým výhledem vpravo. Kromě značných intenzit provozu ve směru hlavní PK je zde nejvyšší naměřená intenzita právě na takto nevhodném napojení. Spolu s tímto problémem je zde ještě částečný nedostatek VDZ na ploše křižovatky, které by vysvětlovalo křižovatkové pohyby. Toto jsou hlavní věci, které se budu ve svých návrzích snažit vyřešit.

3.4 Křižovatka „Žlutá“ - Kamenická - Lužická

Posledním řešeným místem je třiramenná úrovňová křižovatka ležící na „výpadovce“ silnice I/13 z města. Celkový tvar křižovatky je částečně omezen okolní zástavbou. Prakticky se jedná o obyčejnou stykovou křižovatku s nezalomenou předností v jízdě, která zároveň slouží jako točna autobusů MHD. Hlavní pozemní komunikace vede křižovatkou přímo ve směru AB a BA. Větev C se těsně před připojením rozdvouje za účelem separace MHD od ostatní dopravy. Obě tato místa jsou napojena s dopravním značením „Dej přednost v jízdě!“



Obrázek 40 Křižovatka „Žlutá“ (2)

Kritickým místem křižovatky je přechod pro chodce na větvi B. Díky šířkovým poměrům hlavního tahu přechod aktuálně měří 9,3 metru. Problémem však není ani tak délka přechodu jako jeho postřehnutelnost. Kvůli směrovému a výškovému vedení hlavní PK je snadné blížící se přechod přehlédnout. Navíc přechod zaústíje do svahu kompletně porostlého zelení, která suverénně zakrývá SDZ IP6 a rozhled na chodce. Současné schody navíc nedisponují žádnou čekací plochou, a tak chodci vstupují přímo zpoza keřů do vozovky. Dalším nedostatkem této křižovatky je současná distribuce celkové šíře PK hlavně u parkovacího pruhu na větvi A. Jako poslední si lze samozřejmě všimnout celkově zašlého VDZ nebo jeho úplné absence v místě napojení větve C. Stav krytu PK je na této křižovatce v dobrém stavu.

3.4.1 Stavební stav

Na prvním páru fotografií je zobrazen pohled z větve B směrem do křižovatky. Levý snímek zachycuje již zmíněný nedělený přechod, který tu dosahuje délky přes 9 metru. V místě, kde se nachází chodec, přechod končí na okraji PK a přímo navazuje na schody bez jakékoli čekací plochy, což je možné ověřit podle sklonu zábradlí. Lampa pouličního osvětlení, která nese SDZ IP6, stojí přímo v rozhledovém poli řidiče na rozhraní přechod - schody. Pravý

snímek je pořízen níže na ulici *Kamenická*. Zde je patrná komfortní šířka jízdních pruhů, která činí přibližně 4,5 metru. Nutné je však upozornit na souvislý zelený pás, který již zakrývá výhled na chodce navzdory tomu, že stromy teprve začínají obrůstat listím. Dále je možné si všimnout, jak již z tohoto pohledu „zebra“ přechodu splývá ze vzdálenými budovami.



Obrázek 41 Přechod pro chodce Kamenická ul.



Obrázek 42 Kamenická ul. pohled do křiž.

Následující fotografie zobrazují větev C a její napojení na hlavní PK. Levý snímek zachycuje ulici *Lužická*, která v těchto místech dosahuje šířky necelých 6 metrů. Pravý snímek je pořízen o pár metrů blíže ke křižovatce a zachycuje rozdělení větve C v místech napojení na hlavní PK. Na celé této větvi je patrná naprostá absence VDZ. Nejen, že chybí jakékoli značení v místech, kde má řidič skutečně zastavit a dávat přednosti vozidlům na hlavní PK. Žádné značení také nenajdeme v místě rozdělení větve a už vůbec v místě zastávky MHD po levé straně (za otevřenou bránou), která leží těsně za směrovým obloukem.



Obrázek 43 Lužická ul. pohled do křiž.



Obrázek 44 Pohled na napojení větve C

Další pár fotografií je věnovaný větvi A. Levý snímek je pořízen dále od křižovatky na kraji výjezdu z přilehlého areálu (restaurace, autoservis,...). Zde je vidět celková šířka PK a její aktuální rozdělení pomocí VDZ. Parkovací pruh po pravé straně dosahuje zbytečně komfortní šířky hlavně u okraje výjezdu, kde by mohla zastavit dvě vozidla vedle sebe a ještě otevřít dveře, aniž by jakkoli bránila provozu. Šířka parkovacího pruhu je tu na úkor šířky jízdního pruhu směrem z města, který neumožňuje případné objetí vozidla odbočujícího do zmíněného areálu a dochází tu tedy k zastavení celého dopravního proudu. Dále je možné si všimnout „nelegálního“ podélného parkování na okraji PK po levé straně. VDZ je tu sice zašlé, ale z auta stále viditelné. Na pravém snímku se přesuneme na zmíněné „nelegální“ podélné

parkování. Parkuje se tu prakticky na trávě a myslím, že při pohledu na kvalitu krajnice a polohu bílého vozu je asi jasné, jak moc kvalitně. Za bílým vozem si lze ještě všimnout chodníku zavedeného přímo do PK. Toto je totiž časté místo, kde chodci přecházejí vozovku mimo vyznačený přechod a aktuální přerušení dopravního stínu v šířce tří metrů k samotnému přecházení vesměs nabádá.



Obrázek 45 Kamenická ul. pohled z větve A



Obrázek 46 Parkování na okraji PK

Další dvojice fotografií je pouze doplňkového charakteru. Levý snímek zachycuje místo přecházení mimo vyznačený přechod z jiného úhlu. Je možné si všimnout, že chodník je přímo mezi vzrostlým keřem a parkujícím automobilem, takže problém s vbíháním chodců zpoza keřů je totožný jako u přechodu pro chodce, dokonce je i umocněn tím, že parkující automobil zakrývá chodce i řidičům jedoucím zprava. Pravá fotografie zachycuje schody vedoucí od přechodu zmíněného na začátku této podkapitoly. Schody jsou mnohem užší, než samotný přechod a i na této fotografii je vidět, že poslední schod končí přímo na okraji PK bez jakékoli čekací plochy. Jako poslední bych upozornil na keř po levé straně, který se již pomalu probouzí k životu a začíná se „nebezpečně“ obalovat listím.



Obrázek 47 Místo častého přecházení mimo přechod



Obrázek 48 Schody vedoucí k přechodu pro chodce

Poslední dvojice snímků se již týká jen samotného přecházení vozovky na obou zmíněných místech. Levý snímek zobrazuje klasickou situaci na přechodu pro chodce. Chodec není za keřem vidět a neustále vykročuje a nakukuje zpoza keře do vozovky. V určitý okamžik ho řidič spatří a začne prudce brzdit. Chodec si do poslední chvíle není jistý, zdali ho řidič skutečně pouští a nedůvěřivě vstoupí do vozovky. Pravý snímek dokazuje přecházení chodců mimo přechod v místech s přerušeným VDZ.



Obrázek 49 Přecházení po přechodu



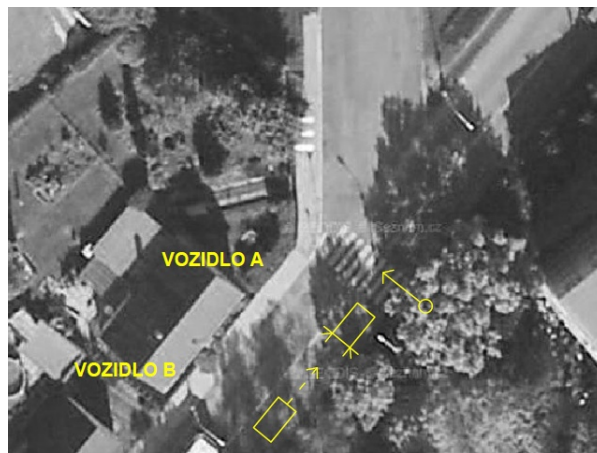
Obrázek 50 Přecházení mimo přechod

3.4.2 Dopravní konflikty a chování účastníků provozu

Jako na všech předchozích křižovatkách, tak i zde se setkáváme s přecházením mimo vyznačený přechod ve směru, jak naznačuje fialová šipka. Místo, kde k tomu dochází, jsem již popsal a jako důvod bych jednoduše viděl to, že nejbližší přechod je prostě pro lidi daleko. Jako jediný konflikt, který jsem tu pozoroval a dokonce i jednou zažil, bylo již zmíněné prudké brzdění před přechodem po zpozorování vykloněného chodce. Řidič vozidla B stíhá jen tak zareagovat na prudké brzdění řidiče vozidla A, který se snaží vyhnout případné srážce s chodcem vstupujícím do vozovky.



Obrázek 51 Přecházení přes větev A (2)



Obrázek 52 Příklad dopravního konfliktu (2)

3.4.3 Shrnutí

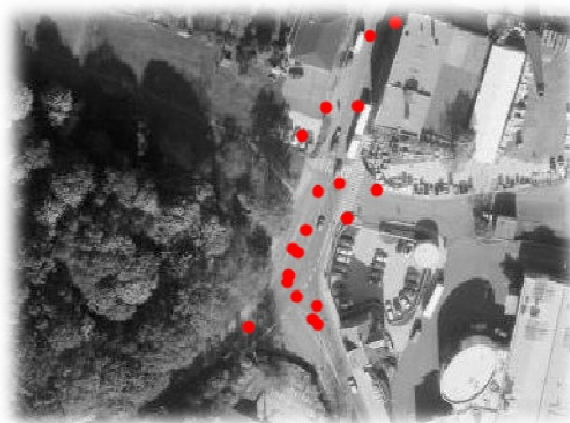
Hlavním problémem křižovatky „Žlutá“ je bezpečnost chodců přecházejících vozovku. Protože je ulice *Kamenická* hlavní tepnou, panují na ní vysoké intenzity provozu a celkové šířkové uspořádání odpovídá nadvládě automobilové dopravy. Přes takového tahu je vždy problém chodce převádět. V tomto případě je však vše umocněno nevyhovujícím přechodem a zeleným pásem, který spolu s parkujícími automobily naprosto zakrývají výhled na chodce. Tento fakt tu přímo způsobuje drtivou většinu nehod a dopravních konfliktů. Spolu s novým návrhem VDZ a lepším využitím prostoru PK je problém s chodci hlavní prioritou mého návrhu.

4. NEHODOVOST

Základním způsobem, jak získat přehled o dopravních nehodách na konkrétním místě sítě PK v České republice je využití volně dostupných internetových databází. Jednou takovou databází je právě *Jednotná dopravní vektorová mapa* (zkráceně JDVM). Jedná se tedy o databázi všech dopravních nehod, ke kterým byli přivoláni strážníci *Policie České republiky*. Nenajdeme tu tedy nehody, u kterých se řidiči sami domluvili o vině a náhradě škody. Ve své podstatě se jedná již o geografický informační systém, protože nehody jsou zaznamenané pomocí GPS souřadnic a lze je tedy na serveru JDVM zobrazit do různých mapových podkladů v podobě červených teček. Často se poloha zaznamenané dopravní nehody může nacházet na nelogickém místě, což může být způsobeno nepřesností záznamu při nízké intenzitě signálu GPS. Při dohledání konkrétní nehody je možné si k ní stáhnout protokol s doplňujícími informacemi.

4.1 Křižovatka „Zelená“ - Želenická - Dělnická

Na ploše této křižovatky a v její blízkosti bylo zaznamenáno v letech 2007 až 2015 celkem 20 dopravních nehod. Jako viník byl vždy označen řidič a pouze v jednom případě byl naměřen alkohol. U pěti nehod došlo ke zranění osob, přičemž v jednom případě šlo o těžké zranění a v ostatních případech o zranění lehká. Dvě dopravní nehody byly přímo zaviněné cyklistou s následkem lehkého zranění. Ostatních DN byly „spáchány“ osobním automobilem. Z celkového počtu nehod se právě čtyři staly za ztížené viditelnosti.

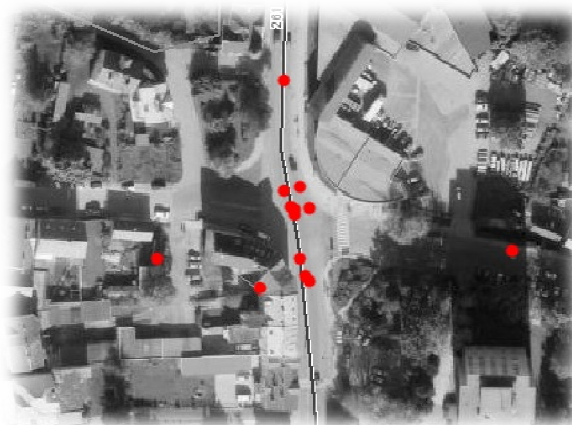


Obrázek 53 Dopravní nehody na křižovatce „Zelená“ (2)

U žádné dopravní nehody zde nedošlo ke srážce s chodcem. Zmíněné těžké zranění je výsledkem nehody na větví B, při které došlo k boční srážce předjíždějícího a předjížděného automobilu. Nehoda se stala na suchém povrchu ve dne při neztížených podmínkách, když řidič agresivně předjížděl druhé vozidlo. Dvě dopravní nehody na větví A, které jsou nejvíce vzdálené křižovatce, souvisí se zde přítomným podélným parkováním. Jedná se o srážku zezadu kvůli nedodržení bezpečné vzdálenosti (při parkování) a o srážku při nesprávném otáčení či couvání se zaparkovaným vozidlem (při vyjíždění). Dopravní nehody v blízkosti dvou přechodů pro chodce mají charakter pouze jako srážka s pevnou překážkou (dopravní značka, sloup, oplocení). Příčiny těchto nehod jsou nepřizpůsobení rychlosti a nezvládnutí řízení na mokřem či částečně kluzkém povrchu. V oblasti nejvyššího výskytu nehod, čímž je právě napojení vedlejší PK spolu se zastávkou MHD, se stalo nejvíce střetů dvou osobních automobilů. Nejčastěji docházelo ke srážce zezadu a z boku, ale také tu došlo ke srážce čelní. Povrch byl v polovině případů suchý a v druhé polovině kluzký. Hlavní příčinou DN tu bylo nedodržení bezpečné vzdálenosti, nedání přednosti v jízdě a odbočení vlevo. Objevil se tu i případ nepřizpůsobení rychlosti dopravně technickému stavu vozovky. Mezi příčinami dopravních nehod a vytipovanými problémy v inspekci můžeme pozorovat jistou spojitost.

4.2 Křižovatka „Červená“ - Litoměřická - Březová - Rytířská

Mezi roky 2007 a 2014 je tu zaznamenáno celkem 17 dopravních nehod, přičemž poslední nehoda se stala v lednu loňského roku. Jako u předchozí lokality, tak i zde byl u každé nehody za viníka označen právě řidič. Jednomu řidiči byl naměřen alkohol. Celkově u čtyřech nehod došlo k lehkému zranění. Jeden případ se týkal cyklisty a druhý motocyklisty. Nejčastějším vozidlem střetu byl osobní automobil, ale objevuje se tu i nákladní automobil a autobus MHD. Ze všech nehod se dvě staly za ztížené viditelnosti.

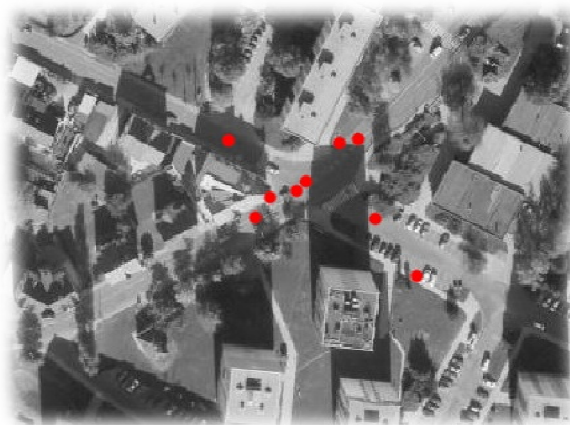


Obrázek 54 Dopravní nehody na křižovatce „Červená“ (2)

Žádná dopravní nehoda nebyla srážka s chodcem. K nejhoršímu zranění patrně došlo u již zmíněného cyklisty a motocyklisty, ale obě zranění byla klasifikována jako lehká. Nehody se staly na suchém povrchu ve dne při neztížených podmínkách a příčina obou bylo nedání přednosti v jízdě druhému řidiči. Osamocená nehoda na větvi A je právě ta nehoda, u které byl naměřen alkohol. Jednalo se o střet se zaparkovaným vozidlem po agresivní noční jízdě na mokřém povrchu. Překážkou se evidentně stalo vozidlo parkující na okraji PK. Skupina DN na větvi D je patrně způsobena riskantním levým odbočením z větve A a rychlou jízdou na hlavní PK. Jako příčina nehody je tu pouze nedání přednosti v jízdě a nedodržení bezpečné vzdálenosti. Jedná se pouze o srážky z boku a zezadu u nákladních a osobních automobilů většinou na mokřém povrchu. Podobně je na tom oblast výskytu DN na větvi C, kde opět řidiči nedávali přednost v jízdě a dostatečně se nevěnovali řízení. V tomto místě došlo i ke střetu autobusu MHD. Z velké části se nehody staly během dne na suchém povrchu. Osamocená nehoda na větvi C souvisí s napojením jednosměrné PK popsané v bezpečnostní inspekci. Příčinou srážky byla nepřizpůsobená rychlost řidiče jedoucího po hlavní PK. Nehoda na větvi B je „pouhá“ srážka s kolmo zaparkovaným vozem na PK, protože řidič nevěnoval dostatečnou pozornost řízení.

4.3 Křižovatka „Oranžová“ - Želenická - Krásnostudenecká

Na této křižovatce je evidováno mezi lety 2007 a 2014 celkem 9 dopravních nehod, nichž se ta poslední stala v červnu loňského roku. U každé nehody je opět viníkem pouze řidič až na jeden případ, kdy nehodu zavinila technická závada vozidla. V jednom případě byl naměřen alkohol. Celkem tu došlo ke čtyřem nehodám se zraněním, z nichž jsou dvě těžká a dvě lehká. Pokaždé se jednalo o zranění chodce. Všechny srážky byly způsobeny osobním automobilem. Jedna nehoda se stala za velmi zhoršení viditelnosti.

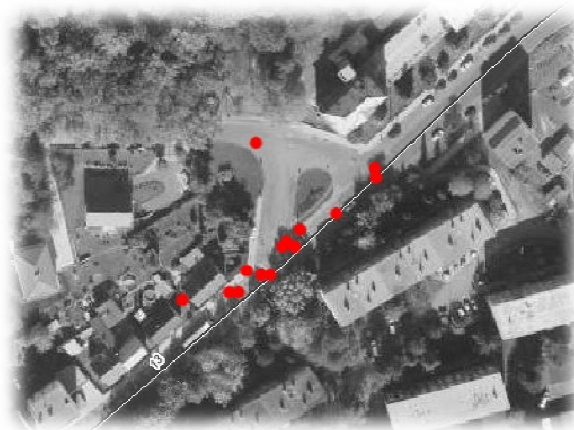


Obrázek 55 Dopravní nehody na křižovatce „Oranžová“ (2)

Narozdíl od předchozích lokalit zde došlo ke čtyřem střetům s chodci. Konkrétně se jedná o skupinu čtyř nehod v místě zaústění větve D. Kromě nárazu osobního automobilu v noci do pevné překážky po nedostatečném věnování se řízení tu byli srazeni tři chodci. U všech tří případů k tomu došlo přímo na přechodu pro chodce, kdy byl povrch suchý. Nehoda s těžkým zraněním se stala v noci, kdy mlha značně zhoršovala viditelnost. Ostatní dvě nehody s lehkým zraněním se staly za bílého dne při nezhoršené viditelnosti. Nehody jsou tu evidentně zaviněny zakrytým výhledem, který způsobuje rohový blok domů, jak jsem popisoval v bezpečnostní inspekci. Dopravní nehoda na větvi D je jen srážka se zaparkovaným vozidlem v místě širokého napojení výjezdu od panelového domu, protože se řidič plně nevěnoval řízení. Dvě nehody na větvi A jsou srážky osobních automobilů z boku a zezadu. Jedna byla způsobena nedostatečným odstupem a druhá špatným uchycením nákladu, vždy během dne na suchém povrchu. Další srážka se zaparkovaným vozidlem se stala také přes den na kolmém parkovišti ležícím na větvi B. Poslední nehoda s těžkým zraněním se stala v podvečer na větvi B. Řidič pod vlivem alkoholu se plně nevěnoval řízení a na přímo na přechodu pro chodce srazil člověka. Během této nehody byl povrch PK mokry. Na této křižovatce tedy došlo k více nehodám, kdy byl zraněn chodec. Je ale důležité si uvědomit, že chodci často a bez rozmyslu vbíhají do vozovky a spoléhají na to, že to řidič ubrzdí. Pokud takto vbíhají zpoza rohové budovy, nemůžeme se divit, že tu došlo k tolika střetům s chodci.

4.4 Křižovatka „Žlutá“ - Kamenická - Lužická

Celkem je tu od roku 2007 do roku 2014 evidováno 14 dopravních nehod. Poslední nehoda se stala v březnu loňského roku. U každé nehody je jako viník označen řidič bouraného vozu a právě jednomu byla naměřena hladina alkoholu 1,5‰. Tři nehody mají za následek zranění a u jedné došlo k úmrtí. Na přechodu tu zemřel jeden chodec a dva byli lehce zraněni. Většina nehod byla způsobena osobním automobilem a dvě automobilem nákladním. Pouze jedna nehoda se stala na špatně sjízděné PK v noci, když se tvořilo náledí.



Obrázek 56 Dopravní nehody na křižovatce "Žlutá" (2)

Na této křižovatce došlo k celkově třem střetům s chodci, kde u jednoho chodec zemřel. Jedná se o skupinu šesti nehod ležících v blízkosti přechodu přes ulici *Kamenická*. Ani u jednoho z těchto případů nebyl u řidiče naměřen alkohol. Dvě lehká zranění byla působena za neztížených povětrnostních podmínek na mokřém povrchu (jedna v noci a jedna ve dne). Mrtvý chodec je následek nehody, která se paradoxně stala za bílého dne při neztížených podmínkách na suchém povrchu. Poslední tři nehody jsou způsobeny nedodržením bezpečné vzdálenosti a jedná se pouze o srážky dvou vozidel zezadu převážně na mokřém povrchu. Další čtyři blízko ležící nehody jsou až na jednu výjimku opět srážky dvou vozidel zezadu na mokřém povrchu, u kterých je hlavní příčina opět nedodržení bezpečné vzdálenosti a také nevěnování se řízení. Ve všech těchto případech evidentně hraje velkou roli samotný přechod a úprava jeho okolí. Poslední nehoda z této skupiny má za následek zmíněné těžké zranění. Jednalo se o srážku s pevnou překážkou v noci, když se tvořilo náledí a jako příčina je uvedeno nepřizpůsobení rychlosti stavu vozovky. Zbývající nehody na rameni A jsou ve dvou případech opět srážky zezadu při nedodržení bezpečné vzdálenosti. Také se tu ale stala čelní srážka v noci při odbočování vlevo za neztížených podmínek a na suchém povrchu, kdy byla řidiči naměřena již zmíněná hladina alkoholu. Poslední nehoda na větví C se stala opět na suchém povrchu, ale tentokrát přes den. V tomto případě se jedná o boční srážku při odbočování vlevo v místě, kde je to dovoleno jen autobusům MHD. Je nutné poznamenat, že drtivá většina nehod přímo souvisí s přítomností přechodu pro chodce.

5. DOPRAVNÍ PRŮZKUMY

Za účelem zpracování této diplomové práce bylo nutné provést na určených lokalitách dopravní průzkumy nejen kvůli sběru dopravních dat, ale i kvůli poznání charakteru provozu. Jak a kdy provádět dopravní průzkumy s cílem získat dopravně inženýrská data, definují technické podmínky TP 189. S přihlédnutím ke všem ovlivňujícím faktorům a svým potřebám jsem právě dle těchto podmínek a obecných konvencí v dopravě průzkumy následně provedl.

Dále bych ještě chtěl uvést, co všechno vlastně TP 189 ohledně provádění průzkumů doporučují. První podmínkou je, aby zkoumaná lokalita či blízké okolí nebyly pod vlivem mimořádné události, která by měla přímý vliv na změnu dopravy. Mimořádnou událostí se myslí buď nějaká kulturní akce, která sama o sobě indukuje zvýšenou dopravu, nebo přímo dopravní nehoda. Tento požadavek je velice věcný, protože by pak mohlo dojít k fatální chybě při návrhu úprav uličních prostor. Další podmínkou je provádět průzkum v běžný pracovní den, abychom podchytili právě cílenou poptávku po využití komunikací, která je v našem případě cesta do zaměstnání a zpět. Důležité je se vyhnout rekreačním dnům (víkend, státní svátky) a dnům, které mají sklony se často rekreačními stávat (pondělí, pátek). Obdobně je to s měsíci v roce. Určitě nechceme provádět průzkum v době, kdy panuje tuhá zima či kdy pod nátlakem vysokých teplot začne měknout asfaltový kryt vozovky. Vhodné je tedy volit měsíce jarní a podzimní, kdy je velká pravděpodobnost, že budou všichni účastníci provozu přítomní. Dále je nutné volit vhodnou délku průzkumu. Technické podmínky říkají, že pro drtivou většinu dopravně inženýrských aplikací je dostačující 6 hodinový průzkum v době dopravních špiček s výslednou chybou odhadu $RPDI^4 \pm 12\%$. Jako hranice věrohodnosti je stanoven průzkum o délce trvání 2 hodin, u něhož dosahuje odchylka $RPDI \pm 20\%$. Výsledky všech kratších průzkumů je pak nutné brát jako čistě orientační hodnoty. Následující tabulka, která je přímo obsažená v TP 189, stanovuje obecně vhodné doby pro provádění průzkumů.

Tabulka 1 Závislost doby průzkumu na přesnosti určení RPDI (7)

Doba průzkumu		Předpokládaná odchylka odhadu RPDI
14:00 - 16:00 nebo 15:00 - 17:00	2h	$\pm 20\%$
7:00 - 11:00	4h	$\pm 14\%$
13:00 - 17:00	4h	$\pm 14\%$
7:00 - 11:00 a 13:00 - 17:00	8h	$\pm 10\%$
5:00 - 21:00	16h	$\pm 7\%$

Důležité je však ještě zmínit to, že i samotné TP 189 doporučují volit dobu průzkumu nejen podle všech těchto požadavků, ale hlavně podle specifických místních podmínek.

⁴ RPDI je zkratka pro odhad ročního průměru denních intenzit dopravy v jednotkách [voz/den]. Jedná se tedy o aritmetický průměr denní intenzity za každý den v roce.

Po zvážení všech podmínek a po zkušenosti z bakalářské práce jsem pro každou lokalitu provedl poslední přípustný průzkum dle TP 189, což je průzkum dvouhodinový. Šlo by možná použít jako odrazový můstek data z celostátního sčítání dopravy 2010 či z různých veřejně přístupných studií, ale vždycky je lepší si naměřit aktuální data jako vlastní podklad a přitom se zblízka seznámit s charakterem tamějšího provozu. Při volbě doby průzkumu jsem se držel TP 189 a vlastních zkušeností o dopravě v Děčíně. Každý průzkum je tedy proveden v běžný pracovní den během doby ranní špičky a jejího konce v čase od 7:00 do 9:00. Chtěl jsem, aby všechny průzkumy byly provedeny ve stejný čas kvůli porovnání výsledků a abych zachytil odlišnost dopravy během ranní cesty do zaměstnání v různých částech Děčína. Také jsem se snažil (navzdory častým okolnostem) průzkum provádět za příznivého počasí.

Tabulka 2 Seznam dopravních průzkumů

Označení křižovatky	Křižovatka ulic	Den v týdnu	Datum provedení	Teplota
Zelená	Želenická, Dělnická	Středa	29. října 2014	4°C
Červená	Litoměřická, Březová, Rytířská	Čtvrtek	30. října 2014	7°C
Oranžová	Želenická, Krásnostudenecká	Středa	15. dubna 2015	7°C
Žlutá	Kamenická, Lužická	-	CSD 2010	-

Kdybych měl zdůvodnit, proč jsem volil „jen“ dvouhodinový průzkum, argumentoval bych tím, že pro přesné výsledky by bylo nutné provádět nepřetržité dlouhodobé průzkumy. Tyto průzkumy by stejně vykazovaly jistou chybu v určení RPDÍ a navíc se pro drtivou většinu dalších výpočtů (např. pro kapacitní posouzení křižovatky) uvažuje jen špičková hodina⁵ z celého průzkumu. Provádění dlouhotrvajících průzkumů každé lokality by pro mě jako zpracovatele bylo časově neúnosné obzvláště když tuto práci koncipuji jako „studii návrhu úprav.“

5.1 Naměřená data

Každý dopravní průzkum byl proveden pro jednotlivé lokality naprosto stejným způsobem. Celou dvouhodinovou periodu měření jsem rozdělil na čtyři části po 30 minutách. V každé této části byla zaznamenávána motorová i nemotorová doprava. U motorové dopravy jsem sledoval jednotlivé křižovatkové pohyby (dopravní proudy) a jejich skladbu. U pěšího provozu jsem kromě intenzity chodců na přechodu zaznamenával také jejich směrovost. U každé následující podkapitoly, která se bude týkat vždy jedné z řešených lokalit uvedu aktuální značení dopravních proudů a pořízená data za celou dobu průzkumu (2 hodiny). Protože tuto práci řeším jako studii, tak také chci, aby mnou naměřená data byla použitelná i pro další účely, proto bude součástí příloh této práce formulář s nezpracovanými daty.

⁵ Špičková hodina je hodina z celé doby průzkumu, během které bylo zaznamenáno nejvíce vozidel.

5.1.1 Křižovatka „Zelená“ - Želenická - Dělnická

Jedná se o stykovou tříramennou křižovatku s nezalomenou předností v jízdě, kde hlavní pozemní komunikace vede do výškového a mírného směrového oblouku. Na následujícím výřezu mapy je vysvětlené označení směrů, použité během provádění průzkumu. Hlavní PK je tedy pro upřesnění označena směry AB a BA.



Obrázek 57 Křižovatka „Zelená“ (2)

Tabulka uvedená níže zobrazuje naměřená data motorové dopravy a cyklistů za celou dobu průzkumu. Je zde možné vyčíst pro každý křižovatkový pohyb (jemuž odpovídá značení dle uvedeného obrázku) skladbu dopravního proudu.

Tabulka 3 Naměřená doprava křižovatky „Zelená“

Čas	Směr	Druh vozidla				
		Osobní	Nákladní	Autobus	Motocykl	Cyklista
7:00 - 9:00	AB	256	17	9	0	1
	AC	252	31	13	2	3
	CA	180	30	13	0	2
	CB	51	12	3	0	0
	BA	459	14	10	0	4
	BC	70	7	2	0	0
	Celkem		1268	111	50	2

Při letném pohledu na naměřená data si lze všimnout, že nejhorší manévr na stykové křižovatce, kterým je levé odbočení z vedlejší PK⁶, má oproti ostatním dopravním proudům nižší počet zaznamenaných vozidel.

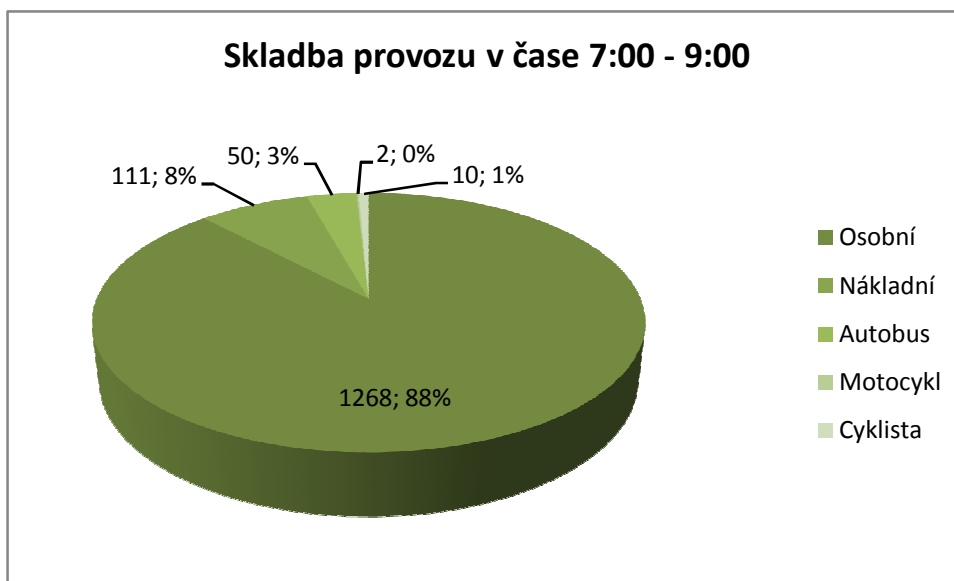
⁶ Levé odbočení z vedlejší PK neboli dopravní proud 3. stupně je manévr, při kterém se musí dát přednost třem ostatním dopravním proudům, než se řidič může zařadit na hlavní PK.

Poslední doplňková tabulka zobrazuje intenzity pěšího provozu na vyznačeném přechodu ve směru X a Y. Dále je tu uveden údaj o počtu přecházení mimo vyznačené přechody a to ve směru, který vyznačuje fialová šipka.

Tabulka 4 Naměřený pěší provoz křižovatky „Zelená“

Čas	Přechod		Přecházení po větvi C
	Směr X	Směr Y	
7:00 - 9:00	14	33	4

Směr označený fialovou šipkou jsem začal zaznamenávat, protože jsem ihned po začátku průzkumu byl svědkem, jak „napříč křižovatkou“ přecházeli a probíhali mezi auty dva chodci, aby stihli doběhnout včas na autobusovou zastávku. Přecházení v tomto místě se mi nejevilo zrovna jako bezpečné, ale samotný tvar křižovatky a fakt, že se jedná o vedlejší PK, k přeběhnutí zřejmě nabádá. Následující výšečový graf zobrazuje skladbu provozu za obě hodiny dopravního průzkumu. Jedná se o všechna naměřená vozidla daných kategorií a jejich procentuální podíl ve dvouhodinové periodě měření.

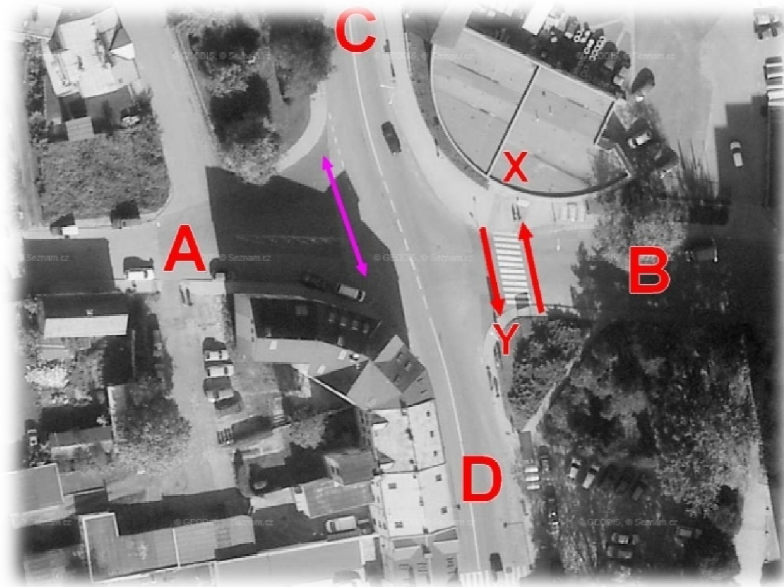


Obrázek 58 Skladba provozu křižovatky „Zelená“

Uvedená hodnota intenzity dané kategorie vozidel odpovídá součtu půlhodinových naměřených intenzit ve všech dopravních proudech, což je možné ověřit v předchozí tabulce. Jak je možné spatřit, tak nejvyšší podíl ze všech vozidel tvoří osobní automobily, což odpovídá stavu dopravy v drtivé většině našich měst. I v bakalářské práci jsem měl z 90% tvořen provoz osobními automobily. Jednotlivé kategorie vozidel ve výšečovém grafu následují po sobě směr hodinových ručiček tak, jak uvádí legenda.

5.1.2 Křižovatka „Červená“ - Litoměřická - Březová - Rytířská

Jedná se o klasickou průsečnou křižovatku v městské zástavbě s nezalomenou předností v jízdě. Hlavní PK prochází středem křižovatky dvěma po sobě následujícími mírnými směrovými oblouky ve směru CD a DC. Na mapě je patrné písmenné značení směrů.



Obrázek 59 Křižovatka „Červená“ (2)

Následující tabulka obsahuje naměřená data motorové i nemotorové dopravy za celou dobu průzkumu v této lokalitě. Opět je zde možné s pomocí písmenného značení vyčíst skladbu jednotlivých dopravních proudů. Nejvyšší naměřené intenzity po právu náleží směru hlavní PK a další významněji zatížené dopravní proudy jsou směry CB a BC.

Tabulka 5 Naměřená doprava křižovatky „Červená“

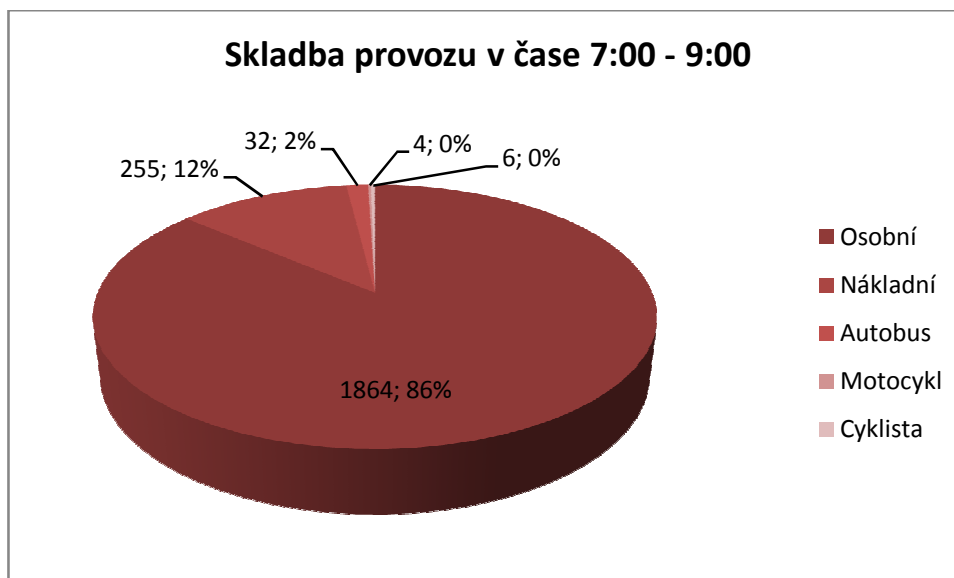
Čas	Směr	Druh vozidla				
		Osobní	Nákladní	Autobus	Motocykl	Cyklista
7:00 - 9:00	AB	6	1	0	0	0
	AC	55	5	0	0	0
	AD	20	2	0	0	0
	BA	2	1	0	0	1
	BC	229	52	6	0	0
	BD	43	8	1	0	0
	CA	39	1	0	0	0
	CB	191	31	6	0	2
	CD	514	71	7	1	0
	DA	9	0	0	0	0
	DB	79	5	1	0	0
	DC	677	78	11	3	3
	Celkem		1864	255	32	4

Další tabulka s naměřenými hodnotami souvisí s pohybem chodců. Opět jsem směrově zaznamenal pěší provoz na řádně vyznačeném přechodu, ale také se tu vyskytoval značný podíl chodců, kteří přecházeli vozovku mimo jakýkoli přechod přes větev křižovatky s označením A.

Tabulka 6 Naměřený pěší provoz křižovatky „Červená“

Čas	Přechod		Přecházení po větví A	
	Směr X	Směr Y	Směr X	Směr Y
7:00 - 9:00	46	11	19	10

Přecházení chodců mimo přechod je opět vyznačeno v mapě fialovou šipkou, ale tentokrát jsem oproti předchozí lokalitě rozlišoval směrovost dokonce i u tohoto přecházení. Častému přecházení v tomto místě se ale nemůžeme divit, protože je to přímý směr do centra města od všech budov, restaurací a obchodů na ulici *Litoměřická*. A těžko lze někoho přesvědčovat, aby raději přešel po přechodu přes zatíženou komunikaci, než přes dlouhou „volnou“ asfaltovou plochu. V následujícím výsečovém grafu je zobrazena skladba provozu za celou dobu průzkumu.

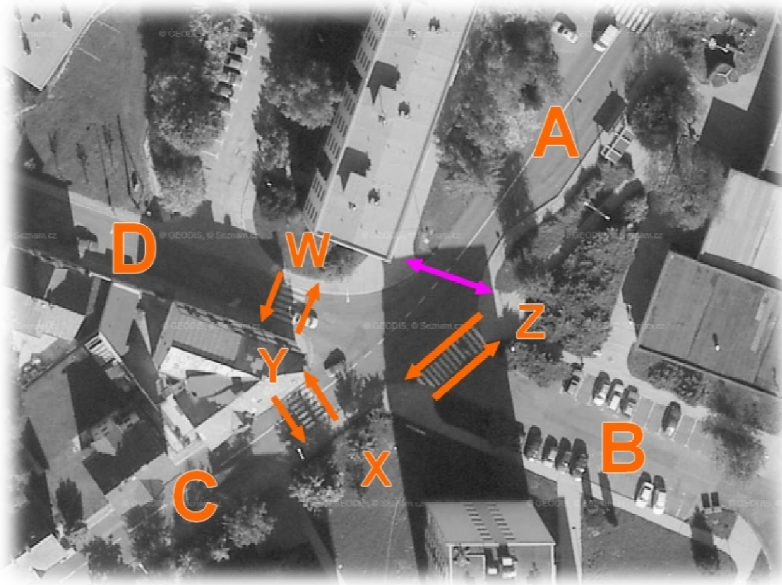


Obrázek 60 Skladba provozu křižovatky „Červená“

Zobrazené hodnoty udávají skutečný počet naměřených vozidel jednotlivých kategorií za dvě hodiny dopravního průzkumu. Tato čísla vznikla součtem vozidel dané kategorie všech dopravních proudů, které jsem zaznamenával v 30 minutových intervalech. Opět si můžeme všimnout převahy osobních vozidel nad ostatními a jejich standardního procentuálního zastoupení, které se pohybuje mezi 80 až 90 procenty. Opět jsou jednotlivé kategorie vozidel ve výsečovém grafu uvedené po sobě dle směru hodinových ručiček tak, jak postupně uvádí legenda.

5.1.3 Křižovatka „Oranžová“ - Želenická - Krásnostudenecká

Jedná se o čtyřramennou průsečnou křižovatkou s nezalomenou předností v jízdě, ležící v městské zástavbě. Hlavní PK prochází křižovatkou přímo ve směrech AC a CA. Větev D se napojuje pod nevhodným úhlem 58 stupňů a přilehlá budova zakrývá rozhled na větev C. Následující mapový výřez opět zobrazuje písmenné značení směrů použité při průzkumu.



Obrázek 61 Křižovatka „Oranžová“ (2)

Následující tabulka obsahuje naměřená data motorové dopravy a cyklistů za celou dobu průzkumu. Na základě uvedeného označení směrů lze vyčíslit skladbu všech dopravních proudů. Vysoké intenzity připadají směru hlavní PK a směrům BA a AD. Nejvíce naměřených vozidel však připadá nevhodně napojené větvi D ve směru DA.

Tabulka 7 Naměřená doprava křižovatky „Oranžová“

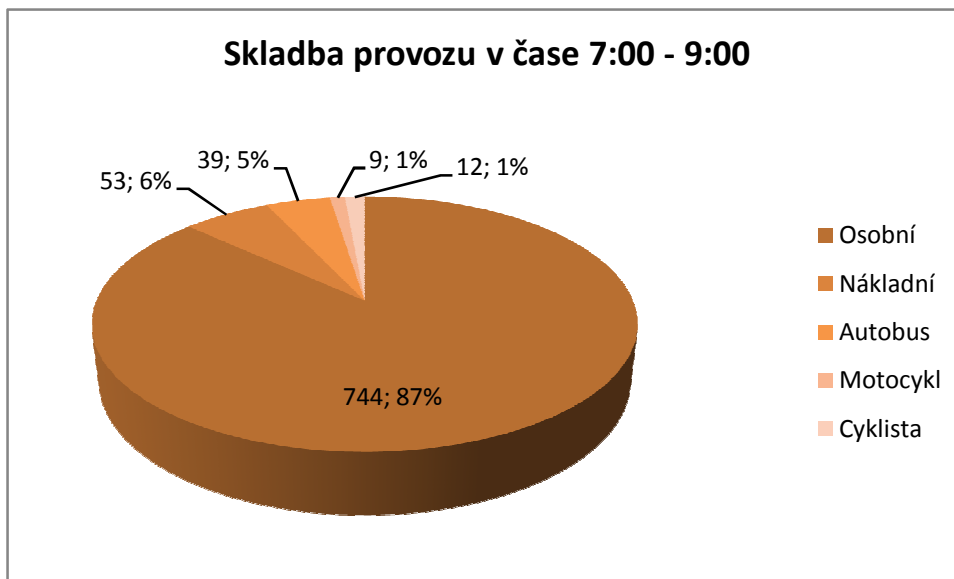
Čas	Směr	Druh vozidla				
		Osobní	Nákladní	Autobus	Motocykl	Cyklista
7:00 - 9:00	AB	47	3	1	0	0
	AC	130	15	7	1	0
	AD	86	11	10	0	0
	BA	84	1	1	0	3
	BC	20	1	0	0	0
	BD	8	0	0	0	1
	CA	140	12	8	4	4
	CB	2	1	0	0	0
	CD	24	1	0	2	0
	DA	148	7	12	1	3
	DB	10	0	0	0	0
	DC	45	1	0	1	1
	Celkem		744	53	39	9

Další tabulka obsahuje naměřené intenzity pěšího provozu. Jedná se o směrové intenzity chodců přecházejících po třech řádně vyznačených přechodech. Opět se tu také vyskytuje přebíhání vozovky mimo přechod po větvi A vyznačené v mapě fialovou šipkou.

Tabulka 8 Naměřený pěší provoz křižovatky „Oranžová“

Čas	Větev	Směr	Chodec
7:00 - 9:00	A	-	4
	B	XZ	44
	B	ZX	28
	C	XY	36
	C	YX	51
	D	WY	43
	D	YW	111

Přecházení vozovky ve směru fialové šipky je patrně následkem toho, že vyznačený přechod vedoucí přes větev A je značně vzdálen od křižovatky. Lze ho spatřit u horního okraje mapového výřezu. Chodci si evidentně v těchto případech snažili zkrátit cestu, aby nemuseli postupně „legálně“ přecházet přes všechny ostatní větve křižovatky. Následující výšečový graf opět zobrazuje skladbu provozu za celou dobu průzkumu pro tuto křižovatku.

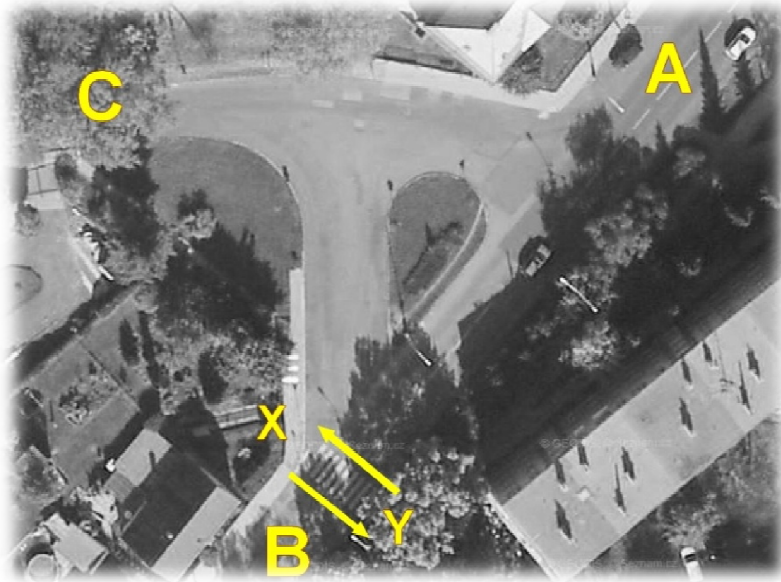


Obrázek 62 Skladba provozu křižovatky „Oranžová“

Hodnoty v grafu udávají skutečný počet naměřených vozidel jednotlivých kategorií za celou dobu průzkumu. Uvedená hodnota intenzity dané kategorie vozidel odpovídá součtu půlhodinových naměřených intenzit ze všech dopravních proudů. Jako tomu bylo v předchozích dvou případech, tak i zde je patrná převaha osobních automobilů nad ostatními. Procentuální zastoupení osobních automobilů se opět pohybuje mezi 80 až 90 procenty.

5.1.4 Křižovatka „Žlutá“ - Kamenická - Lužická

Jedná se o tříramennou stykovou křižovatku s nezalomenou předností v jízdě, ležící na okraji městské zástavby. Hlavní PK je důležitou sběrnou komunikací s vysokými intenzitami a prochází ve směrech AB a BA. V místě napojení větve C je zřízena točna autobusů MHD, proto je konec rozdvojen. Na mapě jsou opět písmenně označené směry.



Obrázek 63 Křižovatka „Žlutá“ (2)

Následující tabulka zobrazuje vypočtené charakteristiky z průzkumů celostátního sčítání dopravy, které byly provedeny v roce 2010. V rámci CSD se sledovala jen *Kamenická* ulice, proto jsou údaje dostupné pouze pro celý její profil za oba směry dohromady. Ze všech dostupných výsledků jsem tedy vybral jen ty pro mě důležité a přepracoval je do této tabulky.

Tabulka 9 Vypočtená doprava CSD 2010 křižovatky „Žlutá“

Směr	Charakteristiky a koeficienty	Druh vozidla			
		Osobní	Nákladní	Autobus	Motocykl
AB - BA	RPDix [voz/den]	8744	1269	100	56
	RPDI [voz/den]				10169
	I50 [voz/h]				1027
	Išh [voz/h]				875
	I24 [cykl/den]				39

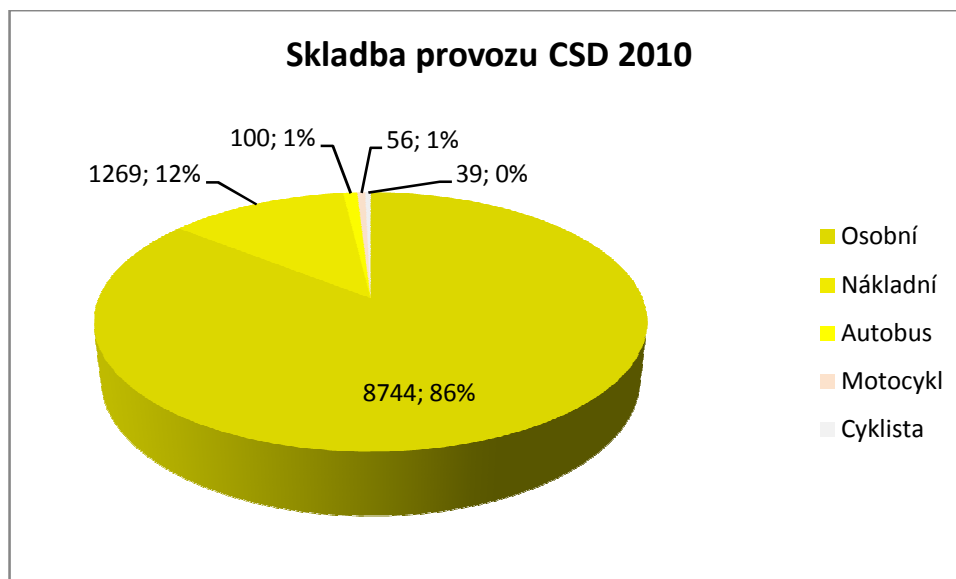
Vlastní průzkum jsem na této křižovatce neprováděl z důvodu ovlivňování výsledků stavebními pracemi. Na *Kamenické ulici* se loni směrem dále do centra prováděla renovace inženýrských sítí. Provoz byl v dlouhém úseku řízen kyvadlově pomocí SSZ a vznikaly tu dlouhé fronty. Vysoký počet řidičů osobních automobilů (včetně mě) si právě cestu zkracoval jízdou ve směru AC. Tímto na ulici *Lužická* několikanásobně vzrostla intenzita provozu. Protože je vozovka na *Kamenické* rozkopaná dodnes (i když na kratším úseku), stejně bych se

obával zkreslení naměřených údajů. Navíc je dle TP 189, jak jsem dříve zmínil, nevhodné v takových situacích průzkum provádět. Kvůli tomu jsem tedy zvolil data CSD 2010, která byla tímto problémem nezasažena. Kvůli vyšší věrohodnosti jsem je nadále přenásobil vývojovým koeficientem dle TP 225, aby hodnotou odpovídala letošnímu roku.

Tabulka 10 Přepočtená doprava CSD 2010 křižovatky „Žlutá“

Datum a čas průzkumu:		CSD 2010		
Výchozí rok:		2010		
Výhledový rok:		2015		
Čas:	-	Typ komunikace:		I. třídy
Směr	Charakteristiky a koeficienty	Skupina vozidel		
		Lehká vozidla	Těžká vozidla	Součet vozidel
AB - BA	I0 [voz/h]	-	-	875
	k0 [-]	-	-	1,00
	kv [-]	-	-	1,08
	kp [-]	-	-	1,08
	Iv [voz/h]	-	-	945

Pro znázornění skladby dopravního proudu na ulici *Kamenická* jsem i pro tento případ vytvořil koláčový graf z dostupných údajů o měřicím profilu v jednotkách [voz/den].



Obrázek 64 Skladba provozu křižovatky „Žlutá“

Zobrazená hodnota intenzity dané kategorie vozidel odpovídá vypočteným charakteristikám $RPDIx$ [voz/den] z průzkumů CSD 2010, což je možné ověřit v předchozích dvou tabulkách. Opět tvoří nejvyšší podíl ze všech vozidel osobní automobily se standardním zastoupením mezi 80 až 90 procenty. Jednotlivé kategorie vozidel ve výšečovém grafu následují po sobě směr hodinových ručiček tak, jak uvádí legenda.

5.2 Vyhodnocení průzkumů intenzit dopravy dle TP 189

Jak jsem již zmiňoval na začátku kapitoly **Dopravní průzkumy**, technické podmínky TP 189 definují jak a kdy provádět průzkum s cílem získat dopravně inženýrská data. Prvním krokem tedy je dodržet všechny základní požadavky při volbě doby a délky průzkumu. Druhým krokem při práci s TP 189 je již samotný přepočítání naměřených intenzit získaných během krátkodobých průzkumů na dopravně inženýrské charakteristiky pomocí přepočtových koeficientů variací dopravy. Mezi tyto charakteristiky patří např. odhad RPD, intenzita dopravy špičkové hodiny a padesátirázová hodinová intenzita dopravy, které se také počítají při vyhodnocování celostátního sčítání dopravy. Nicméně samotnému výpočtu těchto charakteristik musí předcházet korektní vyhledání přepočtových koeficientů z tabulek obsažených v TP 189 na základě vstupních podmínek. Zmíněné vstupní podmínky jsou vlastně časové a místní „okolnosti“ provedení průzkumu. V mém případě mohu tedy obecně pro všechny průzkumy shrnout vstupy jako

- místní komunikace (M),
- podzimní (říjen) a jarní (duben) období,
- dvě hodiny průzkumu.

Jak je již patrné, tak jsem při provádění průzkumu rozlišoval jednotlivé kategorie zaznamenaných vozidel. Kategorie vozidla hraje spolu se vstupními podmínkami také důležitou roli při vyhledání přepočtových koeficientů, pokud nepočítáme se stavem „vozidla celkem.“ Mnou zaznamenaná vozidla se tedy dělí do kategorií osobních automobilů (O), nákladních automobilů (N), autobusů (A) a motocyklů (M). Záměrně zmiňuji jen motorovou dopravu, protože přepočítání naměřených intenzit je v TP 189 rozděleno na samostatné kapitoly řešící buď jen motorovou dopravu, nebo cyklistickou dopravu, nebo pěší provoz. Z toho důvodu také uvádím každou tuto skupinu do vlastní podkapitoly, které budou ihned následovat.

5.2.1 Motorová doprava

V této podkapitole si tedy ukážeme, jak technické podmínky popisují přepočítání naměřených veličin. Tyto postupy se budou týkat jen osobních automobilů, nákladních automobilů, autobusů a motocyklů. Po úspěšném provedení všech výpočtů dostaneme z dvouhodinového průzkumu pro každý křižovatkový pohyb společně za všechny druhy vozidel

- RPD - roční průměr denních intenzit (odhad) [voz/den],
- I_{50} - padesátirázovou hodinovou intenzitu dopravy [voz/h],
- I_{sh} - intenzitu dopravy špičkové hodiny [voz/h].

5.2.1.1 Výpočet odhadu ročního průměru denních intenzit

Výpočet odhadu RPDI je vlastně postupné přenásobení naměřených intenzit získaných během průzkumu třemi přepočtovými koeficienty, které jsou součástí příloh v TP 189. Tyto přepočtové koeficienty zohledňují denní, týdenní a roční variace intenzit dopravy⁷. Každý koeficient lze správně dohledat na základě znalosti délky provedeného průzkumu, typu PK, ročního období a druhu vozidla. Právě proto je velice důležité si dopravní průzkumy provést v souladu s doporučeními a nadále si určit již zmíněné vstupní podmínky, jinak není výpočet možný. RPDI se v každém dopravním proudu počítá izolovaně pro všechny druhy vozidel dle následujícího vzorce.

- $RPDI_X = I_m \cdot k_{m,d} \cdot k_{d,t} \cdot k_{t,RPDI}$ [voz/den] (7) (1)
- I_m intenzita druhu vozidla X z krátkodobého průzkumu [voz/doba průzkumu]
- $k_{m,d}$ přepočtový koeficient intenzity I_m na denní intenzitu dopravy v den provedení průzkumu [-] (zohlednění denních variací), pro libovolnou dobu průzkumu se koeficient vypočte podle vztahu $k_{m,d} = 100\% / \sum p_i^d$, kde $\sum p_i^d$ je součet podílů hodinových intenzit za celou dobu průzkumu na denní intenzitě [%]
- $k_{d,t}$ přepočtový koeficient denní intenzity v den provedení průzkumu na týdenní průměr denních intenzit dopravy [-] (zohlednění týdenních variací), hodnota koeficientu se získá ze vztahu $k_{d,t} = 100\% / p_i^t$, kde p_i^t je podíl denní intenzity v den provedení průzkumu k týdennímu průměru denních intenzit [%]
- $k_{t,RPDI}$ přepočtový koeficient týdenního průměru denních intenzit v týdnu provedení průzkumu na roční průměr denních intenzit [-] (zohlednění ročních variací), koeficient se získá ze vztahu $k_{t,RPDI} = 100\% / p_i^r$, kde p_i^r je podíl denní intenzity měsíce v roce k ročnímu průměru denních intenzit [%]

Během výpočtu se každý vypočtený koeficient zaokrouhluje na dvě desetinná místa a výsledná hodnota RPDI je vždy zaokrouhlená na celá čísla. Pro získání celkové hodnoty RPDI za všechna vozidla v daném směru případně v daném křižovatkovém pohybu stačí vypočtené hodnoty sečíst dle vzorce $RPDI = \sum_X RPDI_X$. (7) Jako finální výpočet u této problematiky se ještě provádí výpočet odchylky odhadu určení RPDI od skutečné hodnoty RPDI, kterou by bylo nutné zjišťovat celoročním nepřetržitým průzkumem. Odchylka (ukazatel věrohodnosti průzkumu) se vypočte dle vzorce $\delta = 0,95 \cdot \left(\frac{I_m}{RPDI} \cdot 100 \right)^{-0,60}$ [%]. (7)

⁷ Variace dopravy vyjadřují určitou pravidelnost v provozu, kterou můžeme nejčastěji pozorovat na celodenním měření. Nikdy nenaměříme přesně stejné hodnoty, ale vždy bude průběh hodnot v závislosti na čase podobný. Právě na základě tohoto faktu se definovaly pojmy jako je ranní špička, či dopolední sedlo. Z toho důvodu se také k dopravě přistupuje jako k pseudostochastickému jevu, protože vždy dostáváme jiný výsledek, ale podobný průběh. Podle definice jsou tedy variace průběhy intenzit dopravy v čase (den, týden, rok).

5.2.1.2 Výpočet padesátirázové hodinové intenzity dopravy

Jak definují TP 189, tak padesátirázová⁸ hodinová intenzita dopravy je stěžejní pro posuzování kapacity silnic, dálnic a průjezdných úseků silnic I. třídy v zastavěném území. Způsobů jak určit padesátirázovou intenzitu je hned několik. Prvním způsobem by bylo odhadnout jí jako maximální hodinovou intenzitu naměřenou během průzkumu dle vztahu $I_{50} = \max \{I_h\}$. V tomto případě by ale musel být průzkum proveden nejlépe v páteční odpoledne. V ostatních případech lze její hodnotu vypočítat např. z RPDI dle následujícího vztahu, kde se uvažuje stejná skladba dopravního proudu jako u zmíněného RPDI.

- $I_{50} = RPDI \cdot k_{RPDI,50} \text{ [voz/h]} \text{ (7) (1)}$
- $k_{RPDI,50}$ přepočtový koeficient RPDI na padesátirázovou intenzitu [-], který je dle TP 189 roven pro místní komunikace $k_{RPDI,50} = 0,104$

5.2.1.3 Výpočet intenzity dopravy špičkové hodiny

Intenzita špičkové hodiny⁹ se používá nejen při kapacitním posuzování místních a veřejně přístupných účelových komunikací, ale i při posuzování průjezdných úseků silnic II. a III. třídy v zastavěném území. Oproti předchozímu případu má tedy tato hodinová intenzita pro mou práci důležitý význam u kapacitního posouzení křižovatek. Opět je možné tuto hodinovou intenzitu určit oběma způsoby stejně jako intenzitu padesátirázovou. Protože jsem průzkum prováděl v ranní špičce, lze použít vztah $I_{sh} = \max \{I_h\}$. Nicméně si na následujícím vztahu opět ukážeme přepočet z již známých hodnot RPDI.

- $I_{sh} = RPDI \cdot k_{RPDI,sh} \text{ [voz/h]} \text{ (7) (1)}$
- $k_{RPDI,sh}$ přepočtový koeficient RPDI na špičkovou hodinovou intenzitu [-], jehož hodnota je v TP 189 pro místní komunikace rovna $k_{RPDI,sh} = 0,100$

⁸ Padesátirázová hodinová intenzita dopravy je taková intenzita, která bude překročena nebo dosažena právě 50 krát. Obvykle je jí možné změřit v pátek odpoledne během dopravní špičky.

⁹ Za intenzitu dopravy špičkové hodiny je obvykle považována z celého průzkumu právě taková hodina, při které se naměřilo nejvíce vozidel.

5.2.1.4 Výsledky vyhodnocení dvouhodinového průzkumu motorové dopravy na křižovatce „Zelená“ - Želenická - Dělnická

V této podkapitole uvedu příklad finálního zpracování průzkumu dle TP 189 pouze pro křižovatku „Zelená.“ Formulář s výsledky má standardizovaný vzhled a bylo by zbytečné ho zde uvádět pro každou řešenou lokalitu. Každý formulář je navíc velice obsáhlý a zbytečně by narušoval strukturu této práce. Proto jsem se rozhodl, že všechny formuláře se zpracovanými průzkumy včetně toho vzorového zařadím do příloh této práce. Jak je možné spatřit, tak v následující tabulce není tedy nic jiného, než naměřené intenzity během průzkumu, zjištěné přepočtové koeficienty a vypočtené dopravně inženýrské charakteristiky. Definice a postupy výpočtu je možné dohledat výše v této kapitole, nebo v samotných TP 189. Písmenné značení směrů je totožné jako na ortofotomapě uvedené u každé řešené lokality, či jako u diagramu směrových intenzit.

Tabulka 11 Vyhodnocení průzkumu motorové dopravy křižovatky „Zelená“

Směr	Charakteristiky a koeficienty	Druh vozidla				
		Osobní	Nákladní	Autobus	Motocykl	
AB	Im [voz/2h]	256	17	9	0	
	km,d [-]	7,435	6,502	7,457	11,962	
	kd,t [-]	0,914	0,834	0,845	1,059	
	kt,RPDI [-]	0,965	0,965	0,940	1,786	
	RPDIx [voz/den]	1680	89	54	0	
	RPDI [voz/den]					1823
	Odchylka odhadu přesnosti určení RPDI [%]					20
	kRPDI,50 [-]					0,104
	I50 [voz/h]					190
	kRPDI,šh [-]					0,100
	Išh [voz/h]					182
AC	Im [voz/2h]	252	31	13	2	
	RPDIx [voz/den]	1654	163	77	46	
	RPDI [voz/den]					1940
	Odchylka odhadu přesnosti určení RPDI [%]					20
	kRPDI,50 [-]					0,104
	I50 [voz/h]					202
	kRPDI,šh [-]					0,100
	Išh [voz/h]					194

Tabulka 12 Vyhodnocení průzkumu motorové dopravy křižovatky „Zelená“ - pokračování

CA	Im [voz/2h]	180	30	13	0
	RPDIx [voz/den]	1181	158	77	0
	RPDI [voz/den]				1416
	Odchylka odhadu přesnosti určení RPDI [%]				20
	kRPDI,50 [-]				0,104
	I50 [voz/h]				147
	kRPDI,šh [-]				0,100
	Išh [voz/h]				142
CB	Im [voz/2h]	51	12	3	0
	RPDIx [voz/den]	335	63	18	0
	RPDI [voz/den]				416
	Odchylka odhadu přesnosti určení RPDI [%]				20
	kRPDI,50 [-]				0,104
	I50 [voz/h]				43
	kRPDI,šh [-]				0,100
	Išh [voz/h]				42
BA	Im [voz/2h]	459	14	10	0
	RPDIx [voz/den]	3012	74	60	0
	RPDI [voz/den]				3146
	Odchylka odhadu přesnosti určení RPDI [%]				20
	kRPDI,50 [-]				0,104
	I50 [voz/h]				327
	kRPDI,šh [-]				0,100
	Išh [voz/h]				315
BC	Im [voz/2h]	70	7	2	0
	RPDIx [voz/den]	460	37	12	0
	RPDI [voz/den]				509
	Odchylka odhadu přesnosti určení RPDI [%]				20
	kRPDI,50 [-]				0,104
	I50 [voz/h]				53
	kRPDI,šh [-]				0,100
	Išh [voz/h]				51

5.2.2 Cyklistická doprava

Jak jsem již zmínil, zpracování průzkumu motorové a nemotorové dopavy je v samotných TP 189 oddělené. Důvodem je patrně to, že sledování cyklistické dopavy (např. pro účel zpracování cyklogenerelu) se obvykle provádí za jiných okolních podmínek a ve výsledku není zapotřebí tak obsáhlá následná analýza. V této kapitole tedy naznačím, jak technické podmínky doporučují zpracovat naměřené intenzity cyklistické dopavy. Samotný přepoččet je obdobný jako u motorové dopavy jen s rozdílem, že není tak obsáhlý.

5.2.2.1 Výpočet denní intenzity cyklistické dopavy

Pro většinu aplikací se průzkumem naměřené intenzity cyklistické dopavy obvykle přepočítávají jen na denní intenzity v den provedení průzkumu. Přepoččet na týdenní a roční průměry se dle technických podmínek obvykle neprovádí a ani tu takový případný přepoččet není uveden. Denní intenzita cyklistické dopavy se tedy vypočte z naměřené intenzity cyklistické dopavy dle následujícího vztahu.

- $I_{24} = I_m \cdot k_{m,d}$ [cykl/den] (7) (1)
- $k_{m,d}$ přepočtový koeficient I_m na denní intenzitu cyklistické dopavy v den průzkumu [-] (zohlednění denních variací), pro libovolně zvolenou dobu průzkumu se koeficient vypočte ze vztahu $k_{m,d} = 100\% / \sum p_i^d$, kde $\sum p_i^d$ je součet podílů hodinových intenzit za dobu průzkumu na denní intenzitě [%]

5.2.2.2 Výsledky vyhodnocení dvouhodinového průzkumu cyklistické dopavy na křižovatce „Zelená“ - Želenická - Dělnická

Stejně jako jsem u motorové dopavy uvedl pouze jednu tabulku s výsledky pro tuto konkrétní křižovatku, tak i zde volím stejný systém. Opět jsou všechny formuláře v jednotné podobě a opět budou všechny včetně vzoru součástí příloh. Postup výpočtu je naznačen výše a chybovost výpočtu se zjišťuje stejným vzorcem jako u motorové dopavy. Písmenné značení směrů je totožné jako u motorové dopavy.

Tabulka 13 Vyhodnocení průzkumu cyklistické dopavy křižovatky „Zelená“

Směr	Charakteristiky a koeficienty	Cyklista
AB	I2 [cykl/2hod]	1
	km,d [-]	10,417
	I24 [cykl/den]	11
	Odchylka odhadu přesnosti určení I24 [%]	27

Tabulka 14 Vyhodnocení průzkumu cyklistické dopravy křižovatky „Zelená“ - pokračování

AC	I2 [cykl/2hod]	3
	km,d [-]	10,417
	I24 [cykl/den]	32
	Odchylka odhadu přesnosti určení I24 [%]	27
CA	I2 [cykl/2hod]	2
	km,d [-]	10,417
	I24 [cykl/den]	21
	Odchylka odhadu přesnosti určení I24 [%]	27
CB	I2 [cykl/2hod]	0
	km,d [-]	10,417
	I24 [cykl/den]	0
	Odchylka odhadu přesnosti určení I24 [%]	0
BA	I2 [cykl/2hod]	4
	km,d [-]	10,417
	I24 [cykl/den]	42
	Odchylka odhadu přesnosti určení I24 [%]	27
BC	I2 [cykl/2hod]	0
	km,d [-]	10,417
	I24 [cykl/den]	0
	Odchylka odhadu přesnosti určení I24 [%]	0

Vzhledem k tomu, že jsem průzkum provedl na podzim, tak patrně došlo ke snížení věrohodnosti (zvýšení chybovosti) vypočtených dat. Tato roční doba není dle TP 189 zřejmě považována za atraktivní pro cyklisty. Ale i když se mohou zdát počty naměřených cyklistů nízké, tak je potřeba si uvědomit, že neustálým rozvojem stupně automobilizace je cyklistická doprava utlačována. Rozvoj cyklistiky v posledních letech se spíše soustředí na dopravu rekreačního charakteru a proto lze hodně cyklistů spatřit v atraktivních oblastech, což opravdu tato křižovatka není. Nicméně je ale namístě těmto výsledkům přiklánět nižší informační váhu.

5.2.3 Pěší provoz

Obdobně jako u cyklistické dopravy je zpracování pěšího provozu v TP 189 uvedeno v samostatné kapitole. Samotný postup přepočtu naměřených intenzit je totožný jako u cyklistické dopravy a bude součástí této kapitoly.

5.2.3.1 Výpočet denní intenzity pěšího provozu

Opět je zde uvedeno, že pro většinu aplikací se průzkumem naměřené intenzity pěšího provozu obvykle přepočítávají jen na denní intenzity v den provedení průzkumu. Přepočet na týdenní a roční průměry je opět dle TP 189 neobvyklý. Denní intenzita pěšího provozu se tedy vypočte dle následujícího vztahu.

- $I_{24} = I_m \cdot k_{m,d}$ [ch/den] (7) (1)
- $k_{m,d}$ přepočtový koeficient I_m na denní intenzitu pěšího provozu v den průzkumu [-] (zohlednění denních variací), pro libovolnou dobu průzkumu se vypočte dle vztahu $k_{m,d} = 100\% / \sum p_i^d$, kde $\sum p_i^d$ je součet podílů hodinových intenzit za dobu průzkumu na denní intenzitě [%]

5.2.3.2 Výsledky vyhodnocení dvouhodinového průzkumu pěšího provozu na křižovatce „Zelená“ - Želenická - Dělnická

Opět zde uvádím pouze jeden příklad z této konkrétní lokality, přičemž ostatní formuláře budou včetně vzoru součástí příloh této práce. K výsledkům se došlo naprosto stejným způsobem jako u zpracování cyklistické dopravy. Písmenné značení odpovídá značení v diagramu intenzit nebo v ortofotomapě příslušné křižovatky.

Tabulka 15 Vyhodnocení průzkumu pěšího provozu křižovatky "Zelená"

Směr	Charakteristiky a koeficienty	Chodec
X	I2 [ch/2hod]	14
	km,d [-]	9,615
	I24 [ch/den]	135
	Odchylka odhadu přesnosti určení I24 [%]	25
Y	I2 [ch/2hod]	33
	km,d [-]	9,615
	I24 [ch/den]	318
	Odchylka odhadu přesnosti určení I24 [%]	25

Opět je možné se díky vyšší chybovosti přiklánět k nižší informační váze zjištěných výsledků. Je nutno však ještě dodat, že výskyt chodců byl v mnoha lokalitách ovlivňován přítomností zastávek MHD, takže mohlo docházet k rázovým změnám v intenzitě přecházení.

5.3 Prognóza výhledových intenzit dopravy

Každá nová stavba či úprava provedená na síti pozemních komunikací by měla být nejen odpovědí na aktuální požadavky a problémy v dopravě, ale také by měla tyto požadavky buď úplně nebo jen částečně splňovat i v budoucnu. Pojmem „v budoucnu“ se samozřejmě nemyslí příští rok nebo dva, ale bavíme se tady o periodě několika let od data prvního uvedení do provozu. A důvody proč je nutné takto stavět s rozmyslem? Tak prvním jsou určitě peníze, peníze a zase jen peníze. Financovat neustálé úpravy a přestavby by bylo neúnosné a demoralizující. Kromě finančního hlediska nás dále omezují i environmentální bariéry. Pokud však chceme najít důvody přímo v oboru a působit profesionálně, tak musíme brát v potaz neustálý rozvoj dopravy. Jinak bychom se totiž mohli dostat do situace, kdy na nově postavené PK či křižovatce dojde k dosažení či překročení kapacity. Takováto situace by se projevila častým vznikem kongescí a sníženou úrovní kvality dopravy nebo přímo celkovým zkolabováním provozu. Právě kvůli tomuto faktu se u každé stavby určuje tzv. návrhové období, které je úměrné významu a rozsahu nového projektu. Návrhové období se stanovuje v souladu se všemi dokumenty a trendy o rozvoji města, jeho okolí a jeho dopravy. Podle návrhového období je následně možné určit výhledový rok, na který se budou dopravní stavby dimenzovat. Tím nejsložitějším je však zjištění intenzit dopravy ve zmiňovaném výhledovém roce, které lze provést různě složitými metodami, z nichž si v této kapitole ukážeme tu jednodušší.

5.3.1 Prognóza metodou jednotného součinitele růstu dle TP 225

Oproti specializovaným matematickým modelům a následným simulacím je tato metoda podstatně jednodušší. Daní za rychlé výsledky je však nižší věrohodnost, kterou nabývají data vypočtená. Nutným předpokladem pro výpočet výhledových intenzit touto metodou je rovnoměrný rozvoj územního celku na stávající (stabilizované) komunikační síti bez výrazných změn v rozmístění zdrojů a cílů dopravy. Uspořádání komunikační sítě se nesmí nijak razantně změnit. Dále bych také rád zmínil, že TP 225 jsou primárně určené pro výpočet výhledové intenzity dopravy na silnicích a dálnicích, přičemž je lze „přiměřeně“ použít i pro místní či účelové komunikace. Protože mám v plánu tímto získat jen informativní přepočty, se kterým bude možnost dál pracovat (např. kapacitní posouzení), podstupuji všechna tato rizika s plným vědomím. (8)

5.3.1.1 Výpočet intenzity dopravy pro stanovený výhledový rok

Výpočet výhledové intenzity je vlastně „pouhé“ přenásobení aktuálních hodnot vyhledaným koeficientem z příloh TP 225. Postup výpočtu je obdobný jako u TP 189, kdy si musíme na základě provedení průzkumu určit vstupní podmínky kvůli dohledání správné hodnoty koeficientu. Jako návrhové období jsem si určil u každé lokality periodu 20 let. Výhledová intenzita se tedy vypočte pro každou kategorii vozidel dle následujícího vztahu.

- $I_v = I_0 \cdot k_p$ [voz/h] (8) (1)
- I_0 výchozí intenzita dopravy v aktuálním roce (špičková hodina) [voz/h]
- k_0 koeficient vývoje intenzit pro výchozí rok [-]
- k_v koeficient vývoje intenzit pro výhledový rok [-]
- k_p koeficient prognózy intenzit [-] získaný z hodnot k_0 a k_v

Pro upřesnění je nutné ještě dodat, že u prognózy dle TP 225 se rozlišují jen kategorie lehkých a těžkých vozidel. Mezi lehká vozidla řadíme osobní automobil, motocykl a cyklistu. Zbývající nákladní automobily a autobusy jsou vozidla těžká. Opět uvádím jako vzor formulář výpočtu dle TP 225 pro jednu lokalitu, přičemž ostatní včetně vzoru budou v přílohách práce.

Tabulka 16 Vyhodnocení průzkumu dle TP 225 křižovatky „Zelená“

Datum a čas průzkumu:		29. října 2014 8:00 - 9:00		
Výchozí rok:		2014		
Výhledový rok:		2034		
Čas:	8:00 - 9:00	Typ komunikace:		II. třídy
Směr	Charakteristiky a koeficienty	Skupina vozidel		
		Lehká vozidla	Těžká vozidla	Součet vozidel
AB	I_0 [voz/h]	145	13	-
	k_0 [-]	1,06	1,01	-
	k_v [-]	1,52	1,05	-
	k_p [-]	1,45	1,04	-
	I_v [voz/h]	211	14	225
AC	I_0 [voz/h]	131	20	-
	I_v [voz/h]	190	21	211
CA	I_0 [voz/h]	100	25	-
	I_v [voz/h]	145	26	171
CB	I_0 [voz/h]	31	6	-
	I_v [voz/h]	45	7	52
BA	I_0 [voz/h]	225	10	-
	I_v [voz/h]	327	11	338
BC	I_0 [voz/h]	31	6	-
	I_v [voz/h]	45	7	52

5.4 Kapacitní posouzení křižovatk

Výpočet kapacity, neboli kapacitní posouzení křižovatk, je důležitým výpočtem při stavbě nových křižovatek, při rekonstrukcích nebo také při pouhém ověřování stávajícího stavu. Důvody, proč takový výpočet provádět, jsou totožné jako ty, které jsem již zmínil v předchozí kapitole zabývající se prognózou výhledových intenzit. Cílem posouzení každé křižovatk je tedy odhalit problémy s propustností dopravy skrze její plochu, které by napomáhaly vzniku časových ztrát tzv. kongescí. Konečným výstupem kapacitního posouzení není nic jiného, než slovní verdikt vyhovuje či nevyhovuje, který se stanoví na základě porovnání vypočtené a požadované úrovně kvality dopravy. Tento verdikt pak rozhoduje o případném schválení projektu rekonstrukce nebo o započetí výstavby nově navržené křižovatk. Samotné kapacitní posouzení křižovatk je složitý výpočetní postup, ke kterému je nutné mít kromě naměřených intenzit dopravy také geometrické uspořádání popř. další doplňující informace. Posouzením jen úrovnových, mimoúrovnových, okružních nebo světelně řízených křižovatek se vždy zabývají konkrétní technické podmínky. Pro úrovnové světelně neřízené křižovatk s určením přednosti v jízdě dopravním značením jsou stanoveny TP 188.

5.4.1 Kapacitní posouzení úrovnové křižovatk dle TP 188

Metodika výpočtu kapacity úrovnových světelně neřízených křižovatek uvedená v TP 188 platí pro křižovatk stykové a průsečné s určením přednosti v jízdě svislým dopravním značením. Důležitým předpokladem je, že hlavní PK vede křižovatkou přímo. Pro křižovatk se zalomenou předností je princip výpočtu obdobný a lze ho za určitých podmínek, které jsem dříve použil ve své bakalářské práci, použít. Samotný výpočet nezohledňuje tramvajovou dopravu nebo vliv pěšního provozu na samotnou kapacitu. Takové případy se vždy řeší individuálně dle místních podmínek a dopravní inženýr má za úkol, tento fakt v závěru posouzení slovně okomentovat. Metodika také počítá s dodržováním pravidel provozu na pozemních komunikacích všemi účastníky. (9)

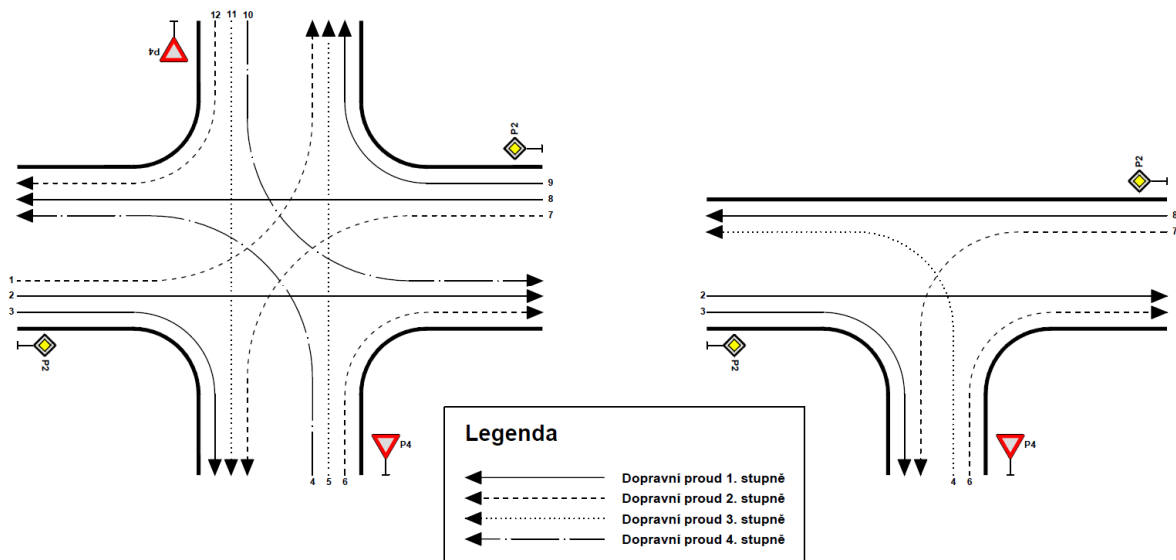
Pro samotné posouzení kapacity je nejprve nutné znát intenzity všech dopravních proudů, které se na křižovatce vyskytují, a jejich skladbu. To vše získáme provedením směrového průzkumu na dané křižovatce dle všech doporučení uvedených v TP 189. Skladba každého dopravního proudu se musí následně přepočítat na jednotku „přepočtených vozidel“ (pvoz/h) dle následujících přepočtových koeficientů.

Tabulka 17 Doporučené přepočtové koeficienty skladby dopravního proudu (9)

Jízdní kola	Motocykly	Osobní automobily	Nákladní automobily, autobusy	Nákladní soupravy, kloubové autobusy
0,5	0,8	1,0	1,5	2,0

Další důležitou znalostí je geometrické uspořádání křižovatky, do kterého lze zahrnout počet paprsků křižovatky, počet i případnou délku odbočujících pruhů a existenci rozšířeného napojení vedlejší PK. Poté je dobré si také zjistit rychlost jízdy na hlavní PK kvůli správnosti určení kritických časových odstupů¹⁰ napojení vozidel z vedlejší PK. A v poslední řadě je nutné znát úpravu přednosti v jízdě na vedlejší PK, která může být stanovena buď SDZ P4 nebo P6¹¹.

Postup výpočtu kapacity křižovatky je založen na posuzování kvality toku dopravy podřazených dopravních proudů různého stupně podřazenosti pro konkrétní typ křižovatky. Samotný postup je celkem složitý a zdlouhavý, takže zde nemá cenu ho do detailu rozebírat. Podrobný postup práce lze dohledat v TP 188 (9) nebo na internetové stránce pánů Křivdy a Škvaina (10), kteří vlastně samotný postup převzali z TP 188, ale poupravili a seskupili ho do pro mě přehlednější formy. Nicméně lze celkový výpočet kapacity rozdělit do těchto základních kroků. Prvním krokem je výpočet základní kapacity (teoreticky maximální propustnosti = fiktivní hodnota) podřazených dopravních proudů. V kroku dalším se pak takto vypočtená teoretická kapacita přepočítává na skutečnou kapacitu podřazených proudů, kterou ovlivňuje prst nevzdutí jim příslušných nadřazených dopravních proudů. Za účelem objasnění vícekrát zmiňované podřazenosti dopravních proudů zde uvádím následující schéma průsečné a stykové křižovatky, které zobrazuje dopravní proudy a jejich hierarchii.



Obrázek 65 Hierarchie dopravních proudů na průsečné a stykové křižovatce

¹⁰ Kritický časový odstup (též kritická časová mezera) t_g je průměrná hodnota přijatelných časových odstupů u všech řidičů, kterou za daných podmínek využijí k zařazení z vedlejší PK do nadřazeného dopravního proudu.

¹¹ P4 neboli „Dej přednost v jízdě!“ a P6 neboli „Stůj, dej přednost v jízdě!“

Z obrázku je patrné, že jediný nadřazený proud je dopravní proud 1. stupně, ve kterém řidiči nemusí při průjezdu křižovatkou nikterak omezovat svůj pohyb. Naopak nejhorší manévry, které vždy negativně ovlivní kapacitní posouzení, jsou levá odbočení z vedlejší PK.

Posledním krokem při výpočtu kapacity křižovatky je posouzení úrovně kvality dopravy podřazených dopravních proudů na základě předchozího výpočtu střední doby zdržení¹² pro každý z těchto proudů. Kritérium pro kladný či záporný výsledek kapacitního posouzení je tedy nepřekročení určité hodnoty střední doby zdržení, jak definuje následující tabulka.

Tabulka 18 Stupně ÚKD pro neřízené úroňové křižovatky (9)

Úroveň kvality dopravy		Střední doba zdržení [sec]
Stupeň	Charakteristika doby zdržení	
A	Doba zdržení velmi malá	≤ 10
B	Zdržení ještě bez front	≤ 20
C	Ojedinelé krátké fronty	≤ 30
D	Stabilní stav s vysokými ztrátami	≤ 45
E	Nestabilní stav	> 45
F	Překročená kapacita	-

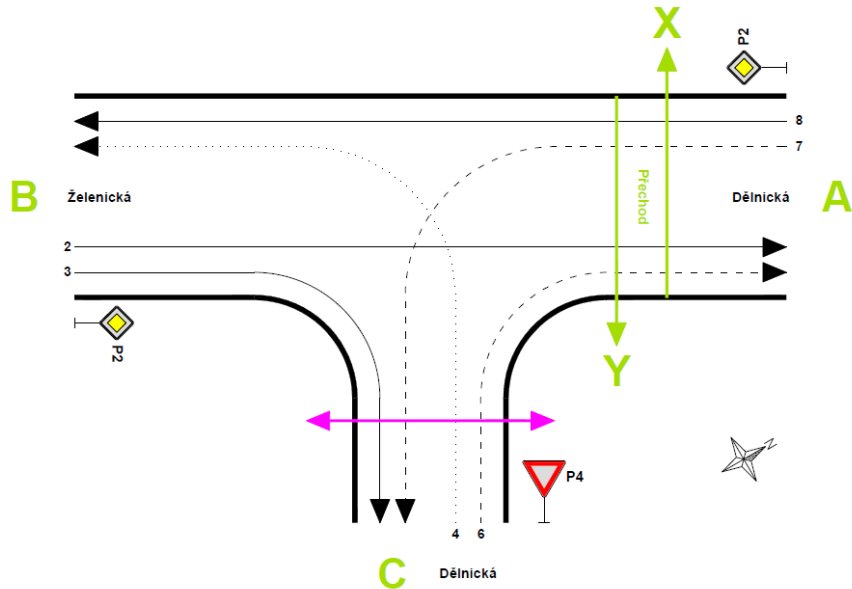
Na základě informací z této tabulky se pak pro každý posuzovaný podřazený dopravní proud určí stupeň ÚKD, čímž vlastně zhodnotíme kvalitu provozu na křižovatce. Výsledný stupeň ÚKD pro celou křižovátku se následně bude rovnat nejméně příznivému hodnocení s nejvyšší střední dobou zdržení. Finální rozhodnutí, zda křižovatka vyhovuje či nikoli, se provede porovnáním zjištěného stupně ÚKD a požadovaného stupně ÚKD. Pokud bude zjištěný stupeň nižší než ten požadovaný, tak křižovatka kapacitně vyhovuje. Pro křižovatky na místních komunikacích je požadován stupeň E.

Výsledky kapacitního posouzení křižovatky se vždy prezentují formou jednotného protokolu, který je uveden v TP 188. Tento protokol obsahuje kromě finálního resumé také vstupní intenzity, geometrické uspořádání křižovatky, schéma křižovatky a všechny provedené mezivýpočty. Protože je výpočet posouzení křižovatky celkem náročný úkol, nemá smysl si zde vypisovat podrobný postup výpočtu u každé řešené lokality, který by navíc dosahoval délky několika stran. Jednotlivé kroky výpočtu lze jednoduše vyhledat na výše uvedeném internetovém zdroji. Kapacitní posouzení každé křižovatky bude tedy ve formě standardizovaného protokolu součástí příloh této diplomové práce a výsledky posouzení budou okomentované v následujících podkapitolách.

¹² Střední doba zdržení vlastně vyjadřuje ztrátový čas vzniklý čekáním na křižovatce.

5.4.2 Kapacitní posouzení křižovatky „Zelená“

V tomto případě se tedy bude posuzovat kapacita aktuálního uspořádání tříramenné stykové křižovatky. Značení směrů je totožné jako na ortofotomapě v kapitole naměřená data.



Obrázek 66 Schéma křižovatky „Zelená“

Následující tabulka zobrazuje naměřené intenzity motorové a cyklistické dopravy pro vybranou špičkovou hodinu (8:00 - 9:00) křižovatky „Zelená“. Skladba jednotlivých dopravních proudů je také přepočítána dle přepočtových koeficientů z TP 188 na jednotky pvoz/h. Tyto intenzity přepočtených vozidel každého dopravního proudu jsou vstupem pro kapacitní posouzení aktuálního uspořádání na dané křižovatce.

Tabulka 19 Přepočet intenzit špičkové hodiny křižovatky „Zelená“

Směr	Druh vozidla					Σ [voz/h]	Σ [pvoz/h]
	Osobní	Nákladní	Autobus	Motocykl	Cyklista		
AB	144	9	4	0	1	158	164
AC	128	16	4	2	1	151	161
CA	98	19	6	0	2	125	137
CB	31	5	1	0	0	37	40
BA	225	6	4	0	0	235	240
BC	31	4	2	0	0	37	40
Σ [voz/h]	657	59	21	2	4	743	781
Σ [pvoz/h]	657	89	32	2	2	-	-

Tyto přepočtené intenzity jsou také zobrazeny v zátěžovém diagramu intenzit špičkové hodiny v měřítku 1 mm = 20 pvoz/h spolu s intenzitou pěšího provozu v dané hodině.

Jako první vstup kapacitního posouzení bylo nutné správně definovat geometrii a uspořádání křižovatky. V tomto případě se tedy jedná o stykovou křižovatku s dopravním značením P4 na vedlejší PK. Požadovaný stupeň ÚKD je na všech větvích E, protože se jedná o křižovatku místních komunikací. V dalším kroku následovalo určení jaké dopravní proudy se na křižovatce vyskytují a jestli existuje pro každý proud vlastní pruh. Na této křižovatce je možná jízda všemi směry, což dohromady u stykové křižovatky dává šest dopravních proudů. Hlavní PK nemá žádný odbočovací pruh a na vedlejší PK jsem definoval rozšířené napojení v délce jednoho osobního vozidla (i když současný stav teoreticky umožňuje i více vozidel). Po zadání naměřených vozidel ve špičkové hodině (viz tabulka výše) nás až na ojedinělé případy bude zajímat výsledná úroveň kvality dopravy podřazených proudů na hlavní a vedlejší PK. Vypočtené výsledky pro tuto křižovatku můžeme nalézt v přiloženém protokolu a také v následující tabulce.

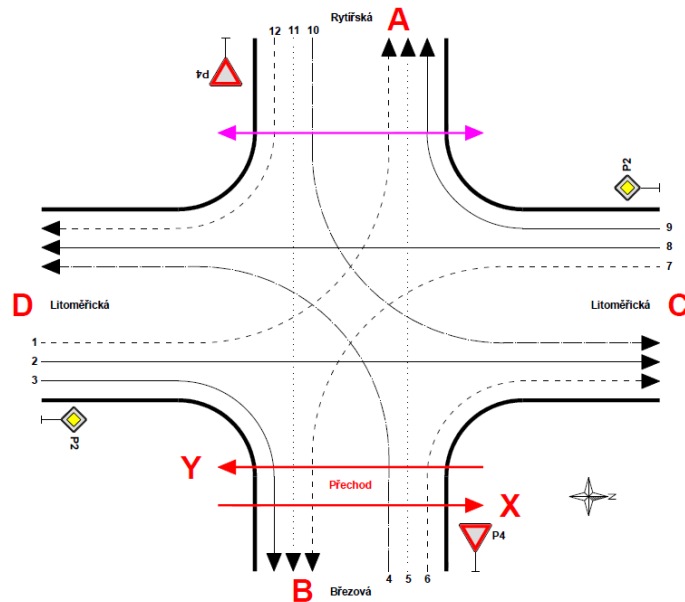
Tabulka 20 Výsledky kapacitního posouzení křižovatky „Zelená“

Dopravní proud	Rezerva kapacity Rez [pvoz/h]	Délka fronty N95% [m]	Střední doba zdržení tw [s]	Úroveň kvality dopravy UKD [-]
7	940	3	4	A
6	807	3	4	A
4	353	2	10	A

Jak je tedy možné vidět, tak aktuální uspořádání křižovatky „Zelená“ kapacitně vyhovuje naměřenému provozu ve špičkové hodině. Úroveň kvality dopravy je na hlavní i vedlejší PK ohodnocena stupněm A, což je vůbec ten nejvyšší stupeň, kterého lze dosáhnout. Tento výsledek je jednoduše způsoben tím, že nejnižší intenzity byly naměřeny v těch nejhorších křižovatkových pohybech. Což mimo jiné značí o tom, že křižovatka je jednoduše dobře situovaná. Nicméně bych však poznamenal, že stupeň ÚKD na vedlejší PK je již na hraně doby zdržení 10 vteřin a dopravní proudy na hlavní PK dosahují téměř poloviny tohoto intervalu. V současné době se ale není nutné obávat kapacitních problémů.

5.4.3 Kapacitní posouzení křižovatky „Červená“

Tento případ zahrnuje posouzení kapacity aktuálního uspořádání čtyřramenné průsečné křižovatky. Písmenné značení je totožné jako u dříve uvedených tabulek či map.



Obrázek 67 Schéma křižovatky „Červená“

Následující tabulka zobrazuje naměřené hodnoty intenzit dopravy pro špičkovou hodinu (7:00 - 8:00) křižovatky „Červená“. Opět je zde také uveden přepočítaný počet na jednotky pvoz/h pomocí přepočtových koeficientů z TP 188, které jsou vstupem kapacitního posouzení a které také jsou zobrazeny v zátěžovém diagramu intenzit v měřítku 1 mm = 20 pvoz/h.

Tabulka 21 Přepočítaný počet intenzit špičkové hodiny křižovatky „Červená“

Směr	Druh vozidla					Σ [voz/h]	Σ [pvoz/h]
	Osobní	Nákladní	Autobus	Motocykl	Cyklista		
AB	2	0	0	0	0	2	2
AC	25	1	0	0	0	26	27
AD	10	1	0	0	0	11	12
BA	1	0	0	0	1	2	2
BC	102	38	4	0	0	144	165
BD	21	4	0	0	0	25	27
CA	15	0	0	0	0	15	15
CB	110	16	4	0	2	132	141
CD	259	26	6	0	0	291	307
DA	2	0	0	0	0	2	2
DB	37	2	0	0	0	39	40
DC	368	49	9	3	3	432	459
Σ [voz/h]	952	137	23	3	6	1121	1198
Σ [pvoz/h]	952	206	35	3	3	-	-

Postup kapacitního posouzení je obdobný jako u předchozí křižovatky s tím rozdílem, že nyní řešíme křižovatku průsečnou. Dopravní značení je na obou vedlejších PK typu P4. Opět posuzujeme místní komunikace, takže požadovaná úroveň ÚKD se nemění a zůstává na stupni E. Dále je nutné správně zadat existenci dopravních proudů a jejich uspořádání. Žádný zákaz odbočení nebo přikázaný směr jízdy tu nenajdeme stejně jako odbočovací pruh. Počítáme tedy se všemi možnými pohyby a protože se jedná o křižovatku průsečnou, dostaneme se na celkový počet 12 dopravních proudů. U napojení obou vedlejších PK opět uvažujeme rozšířený vjezd v délce jednoho osobního automobilu. Poslední věcí je už jen zadání intenzit dopravy špičkové hodiny (tabulka výše) a můžeme přejít rovnou k výsledkům. Výsledky posouzení jsou opět podrobně uvedené v přiloženém protokolu a orientačně v následující tabulce.

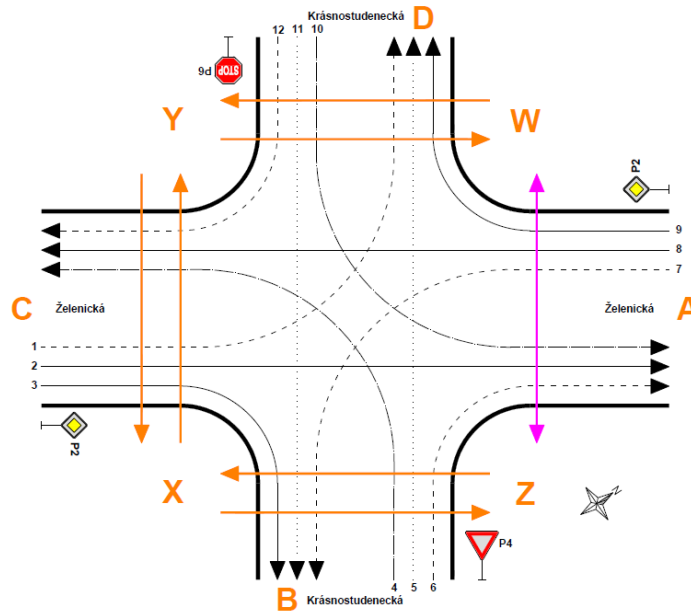
Tabulka 22 Výsledky kapacitního posouzení křižovatky „Červená“

Dopravní proud	Rezerva kapacity Rez [pvoz/h]	Délka fronty N95% [m]	Střední doba zdržení tw [s]	Úroveň kvality dopravy UKD [-]
1	1067	0	3	A
7	789	3	5	A
6	636	5	6	A
12	897	0	4	A
5	177	0	20	B
11	174	0	21	B
4	134	4	27	C
10	84	6	43	D
1+(2+3), 1+2, 1+3	1294	7	17	B
7+(8+9), 7+8, 7+9	938	9	4	A
4+5+6, 4+5, 5+6, 4+6	520	11	7	A
10+11+12, 10+11, 11+12, 10+12	125	6	29	C

I v tomto případě křižovatka kapacitně vyhovuje, avšak oproti předchozí lokalitě s nižší úrovní kvality dopravy. Jedním důvodem je to, že tu projede v období špičky více vozidel. Dalším důvodem je evidentně více vytížený směr CB a BC mimo hlavní PK. Kvalita dopravy na hlavní PK vychází nejlépe a nabývá stupně B jen díky tomu, že vozidla z hlavní odbočují vlevo a musí dát přednost protijedoucím. Nejhorší kvalita dopravy připadá na logicky nejhorší manévr na průsečné křižovatce, kterým je levé odbočení z vedlejší PK. V tomto případě se navíc jedná o stejné odbočení, u kterého je budovou zakryt rozhled doprava, jak uvádím v bezpečnostní inspekci. Nicméně aktuálnímu provozu křižovatka „Červená“ kapacitně vyhovuje bez výrazných časových ztrát na hlavní PK.

5.4.4 Kapacitní posouzení křižovatky „Oranžová“

U této křižovatky se bude provádět kapacitní posouzení stejným způsobem jako u předchozí čtyřramenné křižovatky. Značení opět souhlasí s podkapitolou naměřená data.



Obrázek 68 Schéma křižovatky „Oranžová“

Následující tabulka opět zobrazuje naměřené a přepočtené hodnoty intenzit dopravy pro špičkovou hodinu (7:00 - 8:00) křižovatky „Oranžová.“ Přepočtení na jednotky pvoz/h je opět uskutečněno pomocí koeficientů z TP 188, které jsou vstupem kapacitního posouzení a které také jsou zobrazeny v příslušném zátěžovém diagramu intenzit v měřítku 1 mm = 10 pvoz/h.

Tabulka 23 Přepočtení intenzit špičkové hodiny křižovatky „Oranžová“

Směr	Druh vozidla					Σ [voz/h]	Σ [pvoz/h]
	Osobní	Nákladní	Autobus	Motocykl	Cyklista		
AB	22	1	1	0	0	24	25
AC	60	7	5	0	0	72	78
AD	42	7	5	0	0	54	60
BA	41	0	1	0	1	43	43
BC	13	1	0	0	0	14	15
BD	4	0	0	0	1	5	5
CA	74	5	4	3	1	87	91
CB	1	0	0	0	0	1	1
CD	14	0	0	0	0	14	14
DA	75	4	7	1	1	88	93
DB	5	0	0	0	0	5	5
DC	31	1	0	0	1	33	33
Σ [voz/h]	382	26	23	4	5	440	462
Σ [pvoz/h]	382	39	35	4	3	-	-

Posledním kapacitním posouzením ověřujeme opět průsečnou křižovatku. Vstupní podmínky jsou skoro totožné jako u předchozího případu a postup samotného posouzení je naprosto totožný. Jediný rozdíl tu je v tom, že na jednom rameni máme SDZ P6 a že na vedlejších PK již nepočítáme s rozšířeným vjezdem. Intenzity dopravy špičkové hodiny jsou opět uvedené v tabulce výše. Podrobný protokol posouzení je opět součástí příloh a výsledky posouzení informativně uvádím zde.

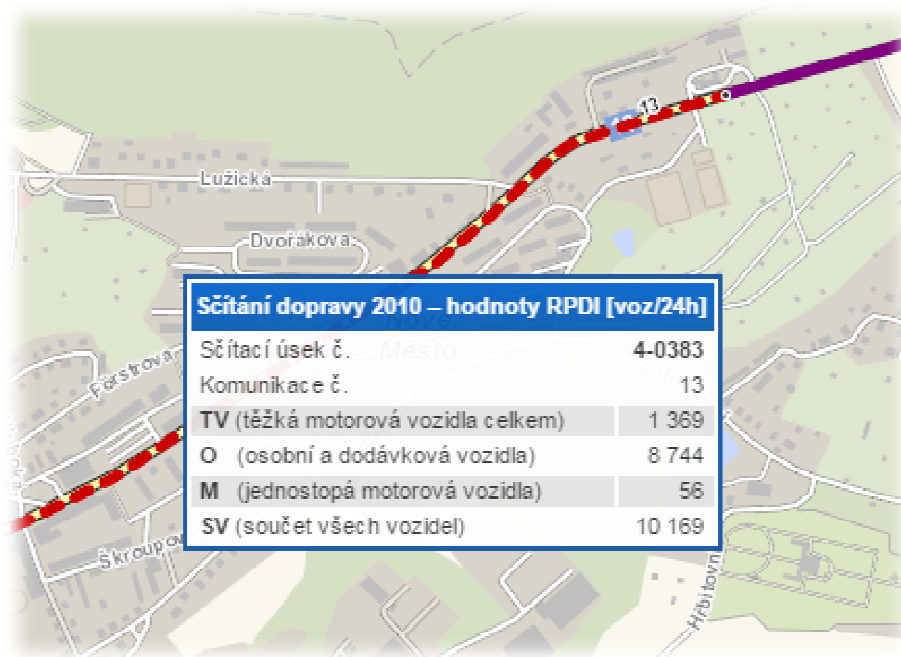
Tabulka 24 Výsledky kapacitního posouzení křižovatky „Oranžová“

Dopravní proud	Rezerva kapacity Rez [pvoz/h]	Délka fronty N95% [m]	Střední doba zdržení tw [s]	Úroveň kvality dopravy UKD [-]
1	1231	0	3	A
7	1260	0	3	A
6	1038	1	3	A
12	871	1	4	A
5	677	0	5	A
11	602	0	6	A
4	589	0	6	A
10	427	4	8	A
1+(2+3), 1+2, 1+3	1594	1	8	A
7+(8+9), 7+8, 7+9	1533	2	8	A
4+5+6, 4+5, 5+6, 4+6	819	1	4	A
10+11+12, 10+11, 11+12, 10+12	455	5	8	A

Křižovatka „Oranžová“ kapacitně vyhovuje svým uspořádáním na hlavní i vedlejší PK s tou nejvyšší možnou úrovní kvality dopravy. Navzdory směru hlavní PK byla během špičkové hodiny naměřena nejvyšší intenzita provozu ve směru DA. Jedná se totiž o propojení městské části *Želenice*, kde veškerá doprava v tomto směru směřuje do centra města. Paradoxně se tu nejvytíženějším proudem (nejvyšší délka fronty, nejnižší rezerva kapacity) stává nejhorší možný manévr na křižovatce, kterým je odbočení z vedlejší PK vlevo. Nejvyšší intenzity zároveň leží na větvi D, u které je opět díky rohové budově zakryt rozhled doprava, jak je uvedeno v bezpečnostní inspekci. Přes toto všechno je na rameni D dosažena úroveň kvality dopravy A. To bude pravděpodobně zapříčiněno celkově nízkými intenzitami v ostatních směrech této křižovatky. Jako doplnění tohoto kapacitního výpočtu bych uvedl, že během průzkumu vznikala na rameni D fronta přesahující 20 metrů.

5.4.5 Kapacitní posouzení křižovatky „Žlutá“

Protože nebyl na této křižovatce proveden směrový průzkum intenzit z důvodů již uvedených v podkapitole **Naměřená data**, současně tedy nemohlo být provedeno její kapacitní posouzení. Intenzity dopravy se během CSD měří jen na významných a důležitých PK. Na této křižovatce byly tedy údaje dostupné jen pro ulici *Kamenická*. Samotné hodnoty intenzit se během CSD navíc měří profilově za oba směry dohromady. Pro provedení kapacitního posouzení je nutné znát intenzity každého dopravního proudu zvlášť, což není možné z těchto dat určit. Směrový průzkum by byl ovlivněn chybovostí způsobenou objížděním místa, kde je kyvadlově řízena doprava pomocí SSZ a které leží níže na ulici *Kamenická*. Výpočet kapacity křižovatky tedy není možné provést na základě nedostatku vstupních dat. Zátěžový diagram intenzit by měl pouze podobu jednoho „obdélníku“ o šířce strany 945 voz/h. Celkový přínos takového diagramu by byl ve výsledku nulový. Toto jsou hlavní důvody, které odůvodňují absenci kapacitního posouzení a zátěžového diagramu intenzit pro tuto konkrétní křižovatku.



Obrázek 69 CSD 2010 - ulice Kamenická

6. VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ

Nejdříve by bylo asi vhodné obecně za všechny řešené lokality uvést, jakým způsobem jsem vždy došel ke konečným návrhům. Prvním impulzem bylo samozřejmě přání od zadavatele, kterým byl *Magistrát města Děčín*. Konkrétně se jednalo o témata poskytnutá přímo pro potřeby závěrečných prací naší fakulty v Děčíně vždy s uvedením hlavního problému, který tedy „leží na městě“ jako několikátý v pořadí k vyřízení. Na základě tohoto seznamu jsem již mohl filtrovat zájmové oblasti. Následně přišly na řadu vlastní zkušenosti spolu s projetím všech lokalit, nafocení a krátkým pozorováním. Po tomto kroku člověk získá určitou představu o místních problémech. Pořád se však jedná o nepodložený nástřel problémů. Jako poslední tedy přišel na řadu dopravní průzkum a analýza nehodovosti. Zpracování průzkumu a získání přehledu o dopravních nehodách každé případné pochyby o důležitosti problému buď vyvrátí nebo zcela potvrdí. Po těchto krocích již vůbec nic nebránilo totálnímu nasazení všech potřebných technických podmínek, vzorových výkresů a vhodných přednášek z výuky.

Dále bych chtěl uvést pár poznámek k samotnému výstupu práce. Ohledně průzkumu a jeho výstupu bylo řečeno dost, takže bych se rád zaměřil na samotné výkresy. Každá křižovatka obsahuje dvě varianty úprav. Okamžitá opatření je varianta první, která má za úkol při co nejnižším vynaložení finančních prostředků dané problémy v ideálním případě všechny vyřešit. Druhá varianta je tzv. výhledové opatření, které by již mělo pokrýt naprosto všechny nalezené problémy, aniž by se hledělo na finance či aktuální problém s pozemky. V tomto duchu jsou tedy výkresy zpracované. Nutno však upozornit na problémy spojené se zmíněným okamžitým opatřením. Když se obecně řeší problém, tak je často lepší vzít jeho řešení „z gruntu“, než neustále vymýšlet, jak to obejít a vyřešit za levný peníz. Touto cestou se často dostaneme k takovému návrhu, že je ve výsledku lepší raději nic nedělat, než za cokoli zbytečného utrácet. Okamžitá opatření může být navrženo tak, že je výhledovému dosti podobné, ale není úplně stejné. Jednoduše se využije alternativní cesty k řešení problému a výkres dostává svůj unikátní vzhled. Opačná cesta při tvorbě okamžitých opatření je jednoduše postupné ořezávání výhledového návrhu. Začínají se postupně škrtnat úpravy s nejnižší prioritou, až nakonec zůstane jen to důležité jádro, které vlastně dělí výkres od aktuálního stavu. V tomto případě je pak okamžitá řešení takovou „zvláštní“ kopií výhledového, které ale ve výsledku umožňuje se stavebními úpravami postupem času dostat do výhledového řešení. Uvádím to tady jen proto, že jsem při řešení této práce využil u každé lokality jeden z těchto způsobů tvorby.

Další obecné poznámky k výkresům se týkají už jen několika detailů. Součástí návrhu křižovatek bylo častokrát řešení přechodů pro chodce a zastávek MHD. Při každé takovéto rekonstrukci je již dnes nutné bezpodmínečně aplikovat prvky pro osoby se sníženou schopností pohybu či orientace. Proto v každém situačním výkresu mám tyto prvky aplikované v místech rekonstrukce i v místě stávajícího stavu (rekonstrukce v podobě aplikace těchto prvků). Nicméně měřítko situace není dostatečně podrobné, proto mám ještě u výkresů vždy rámečky v jiném měřítku, které obsahují detaily těchto úprav. Dále je nutné při rekonstrukcích dbát na bezpečnost provozu a zachovávat řádné rozhledy. K ověření zajištěných rozhledů, v místech kde by mohlo být pochyb, jsou opět uvedeny rámečky zobrazující zeleně vynesené rozhledové pole.

Poslední věc, kterou bych chtěl zmínit, jsou cyklisté. Ve svých návrzích jsem neaplikoval žádné prvky pro cyklisty, ať už se jedná o stavební úpravu či o úpravu pomocí VDZ. Prvním důvodem byl dokument ohledně rozvoje cyklistické dopravy po Děčíně, který neobsahuje a tudíž se ani nezmiňuje o jakýchkoli úpravách ve mnou vybraných lokalitách. Dalším důvodem je samotný rozvoj cyklistické dopravy, který v poslední době nabývá spíše rekreačního charakteru a cyklistická doprava jako taková se preferuje spíše ve zklidněných centrech města nebo podél vodních toků či luk. Zbývajících cyklistů, kteří používají jízdní kolo jako každodenní dopravní prostředek, není u nás na ulicích mnoho a trůfám si říci, že 90% z nich stejně jezdí po chodníku. Chápu, že tímto přístupem rozvoji cyklistické dopravy nepomůžu, ale hystericky zřizovat prvky pro každého cyklistu na uliční síti, kde často ani není místo pro pořádné jízdní pruhy a chodník, je prostě podle mne zbytečné. Dvě mnou řešené křižovatky leží v neatraktivních oblastech s hlavním dopravním významem, kam bych cyklisty rozhodně nelákal. Další křižovatka je sice „více uklidněná“ od dopravního ruchu, ale zase se tu potýkáme s nedostatečným uličním prostorem. No a poslední křižovatka vlastně leží nedaleko od již zřízené komunikace pro cyklisty. Toto byly základní věci, které jsem chtěl uvést za všechny výkresy dohromady a dále už bude následovat jen popis úprav již na konkrétních křižovatkách.

6.1 Křižovatka „Zelená“ - Želenická - Dělnická

U této lokality jsem zvolit formu okamžitých opatření jako „ořezané“ výhledové opatření s bezproblémovou návazností případných budoucích stavebních úprav. Hlavní provedené změny tu souvisí s problémy, jež jsou popsány v bezpečnostní inspekci a jsou evidentně zdrojem dohledaných dopravních nehod.

6.1.1 Úprava plochy křižovatky

Zde došlo ke kompletní re-aplikaci VDZ za účelem eliminace falešné psychologické přednosti a usměrnění dopravních proudů. Nyní je jednoznačně vymezená hranice mezi hlavní a vedlejší PK spolu s vymezením prostoru zastávky MHD. VDZ tu plynule propojuje různé šířky hlavní PK na větvích A a B. Celá asfaltová plocha posloužila i k rozšíření JP ve směrovém oblouku a k rozšířenému pruhu pro možnosti levého odbočení. Dále bylo napojení vedlejší PK zúženo vysazením chodníkové plochy a byl tu zřízen dělicí ostrůvek, který usnadňuje chodcům přecházení po větví C. Navzdory těmto úpravám je tu stále zachována možnost jízdy nákladním soupravám a kloubovým autobusům.

6.1.2 Úprava přechodu přes ulici Dělnická

Původní soustava dvou navazujících přechodů byla zrušena. Nový přechod pro chodce byl posunut více vpravo, aby nezaústoval přímo do výjezdu ze staviv. Tento výjezd byl následně zúžen také vysazením chodníkové plochy, kterou je však nutné vybudovat tak, aby mohla být případně pojížděna nákladními soupravami zásobujícími zmíněná staviva. Jako náhrada dnešního dlouhého (vodorovného) přechodu tu je zřízena pouze vodící linie, která chodce převádí přes výjezd, a která navazuje na směry chodníků po obou stranách.

6.1.3 Zúžení vozovky v místě nového přechodu

Aby nově navržený přechod neodporoval normám, bylo nutné zajistit, aby byla šířka PK mezi obrubami 7 metrů. Toho se docílilo oboustranným zúžením vozovky, které má po obou stranách své opodstatnění. Na straně u prodejny *HUSQVARNA* se z takto zúžené vozovky nová obruba plynule napojuje na stávající hrany po celé délce, kde aktuálně podélně parkují automobily. Mezi nově vzniklou hranou a plotem prodejny je zřízen zelený pás, který navazuje na stávající zeď v ulici *Dělnická* a zamezuje tak nelegálnímu parkování. Automobily tu už nebudou zakrývat rozhledy výjezdu z prodejny.

6.1.4 Rozšíření chodníku na ulici Dělnická

Toto je další opodstatnění při zúžení vozovky. Aktuální chodník na Dělnické ulici zásadně nevyhovuje svou šířkou a díky této úpravě bude rozšířen. Rozšíření bude možné provést následně po celé délce ulice. Tuto úpravu považuji také za jednu ze stěžejních, protože je to v těchto místech široko daleko jediný chodník, který bohužel aktuálně nevyhovuje svou šířkou.

6.1.5 Úprava a posunutí zastávky MHD

Poslední a asi nejvíce citelný zásah do života občanů. Posun zastávky MHD *Bažantnice* o necelých 200 metrů ve směru do centra města. Posunutá zastávka není vystavena tolika negativním faktorům jako ta na původním místě. Její nová poloha navíc umožňuje plynulé objíždění vozidel z obou směrů. Řidiči tedy nejsou nuceni zastavovat a dávat přednost vozidlům protijedoucím, pokud chtějí autobus objet. Jedná se o místo na rovném úseku ulice *Dělnická*, které i díky této úpravě (vychýlení obou jízdních pruhů) bude mít zklidňující efekt a přispěje k dodržování maximální dovolené rychlosti v obci. Změnu izochrony dostupnosti a změnu vzdálenosti předchozí a další zastávky jsem zpracoval do informativního výkresu. Jako možnou obhajobu této změny bych uvedl pár bodů, které jsou normou určené jako nepřipustné pro umístění zastávky MHD, a které aktuální zastávka MHD splňuje. *Zákaz umístování zastávek do nepřehledných úseků, křižovatek, rozhledových polí a míst zakrytu SDZ staničícím vozidlem.* (18)

6.2 Křižovatka „Červená“ - Litoměřická - Březová - Rytířská

Na této křižovatce je oproti předchozímu případu výkres okamžitých opatření zpracován spíše jako změnový výkres k opatřením výhledovým. Znamená to tedy, že oba návrhy jsou z 80 procent totožné. Odlišují se v části organizace dopravy v klidu a organizace provozu kolem *Náměstí 5. května*. Podle BI a analýzy DN křižovatka trpí nedostatečnou kanalizací (dopravy) a nevhodnou geometrií. Tyto problémy lze úspěšně řešit pouze stavebními úpravami, což je také důvod, proč jsem i v okamžitém opatření přijal úpravy stávajících hran jako pevný základ celého výkresu.

6.2.1 Úprava ulice Litoměřická

Hlavní úpravou zde bylo zmírnění směrového vychýlení (napřímení dvou protisměrných směrových oblouků) hlavní PK v místech, kde komunikace prochází křižovatkou. Dále bylo využito komfortních rozměrů JP a dostatku prostoru vedle PK k nezbytnému rozšíření ulice *Litoměřická* za účelem zřídit odbočovací pruhy vlevo pro oba směry. Nyní již nebudou vozidla odbočující na *Staré město* zdržovat provoz na hlavní PK. Spolu s těmito úpravami zde samozřejmě došlo k aplikaci nového VDZ. Chodník u stávající zástavby byl z původního 1,8 m rozšířen na 2,5 metrů.

6.2.2 Úprava přechodu a zastávky MHD na ulici Litoměřická

Přechod pro chodce byl rozdělen ochranným ostrůvkem a také došlo k jeho mírnému posunutí blíže ke křižovatce. Prvním důvodem ke zřízení dělicího ostrůvku byla ochrana chodců přecházející širokou a vytíženou ulici. Dále se využilo jeho přítomnosti k plynulému navázání na odbočovací pruh. V poslední řadě také ostrůvek slouží jako zklidňující prvek, který přispívá k dodržování dovolené rychlosti u řidičů jedoucích směrem do centra. S úpravou přechodu bude nutné i upravit popř. zařídit nové osvětlení bílé barvy. Zastávka MHD byla posunuta blíže ke křižovatce o stejný kus jako zmíněný přechod a nově dostala šířku plnohodnotných 3 metrů. Kryt místa pro zastavení autobusů je včetně výjezdového klínu a vjezdové části tvořen žulovou dlažbou. Dále zde bylo zapotřebí rozšířit chodník na minimálních 2,5 metrů na úkor přilehlého parkoviště. Jako oddělovací prvek právě mezi tímto parkovištěm a krajem chodníku je využito zábradlí se záložkou pro slepeckou hůl. Poslední úpravou je realizace místa pro přecházení vedoucí skrze zaústění ulice *Příčná* do hlavní PK. Kvůli komplikovanosti tohoto místa je zde pro vyšší bezpečnost přecházení vytvořena vodící linie.

6.2.3 Úprava přechodu přes ulici Březová

Opět kvůli dodržení normou dovolené délky přechodu a hlavně kvůli problémům s kanalizací dopravních proudů byl zde navržen dělicí ostrůvek, čímž současně došlo k rozdělení přechodu pro chodce. Ostrůvek má tedy opět ochrannou funkci, ale hlavně jednoznačně odděluje protisměry a vymezuje čekací plochu. Tato rozšířená plocha umožňuje dvěma osobním automobilům řadit se na vedlejší PK vedle sebe. Následně po návrhu dělicího ostrůvku bylo nutné paradoxně rozšířit oproti současnému stavu nároží této větve podle vlečných křivek autobusů MHD a nákladních souprav. Z tohoto důvodu tu jsou navržené rozšířené vodící proužky.

6.2.4 Optimalizace ulice Březová

Hlavní úpravou na ulici *Březová* je směrové vychýlení jízdních pruhů v místě napojení na hlavní PK právě kolem nově navrženého dělicího ostrůvku. Takovéto směrové vedení obou protisměrných pruhů spolu se stávající šířkou ulice opět umožňuje vytvořit zastávky MHD o šířce 3 metrů, umístěné zcela mimo jízdní pruh. Obě zastávky jsou opět odlišené krytem z žulové dlažby a oproti současnému stavu došlo k jejich drobnému posunutí, díky kterému právě dojde k zachování plnohodnotné šířky obou JP i obou míst, kde zastavují autobusy. Zastávka MHD *Březová* ve směru na *Staré město* díky nové poloze také plynule navazuje na šikmé (či kolmé) parkovací stání, které je v současnosti na ulici *Březová* špatně vyznačené.

6.2.5 Parkování na ulici Rytířská

Kvůli vysoké poptávce po parkování v této ulici bylo provedeno její jednostranné rozšíření k hranicím pozemků města. Touto úpravou bylo následně možné po obou stranách ulice *Rytířská* vyznačit podélná parkovací stání při zachování určité šířky PK pro obousměrný provoz. Protože se jedná o obslužnou komunikaci s minimálním provozem, na které již dnes díky přílehlým aktivitám převládá pobytová a rekreační funkce, bylo při návrhu využito minimálních rozměrů pro „stísněné“ poměry. Parkovací stání jsou navržena na pouhých 1,8 m a volná šířka PK pro obousměrný provoz měří 5,8 metrů. Spolu s vyznačením parkovacích stání bylo nutné vyznačit i místa zákazu zastavení ležící před výjezdy z přílehlých pozemků.

6.2.6 Náměstí 5. května - okamžitá opatření

Tento návrh počítá s ponecháním obousměrného napojení ulice *Rytířská* na hlavní PK v prostoru křižovatky tak, jak tomu je dodnes. Samotná větev křižovatky byla v tomto napojení zúžena z jedné strany rozšířením chodníku od zástavby a ze strany od památníku vysazením zelených ploch. Šířka této vedlejší PK nově dosahuje celkových 6,5 metrů. Dále tu byl navržen nový přechod pro chodce na místě častého přecházení přes tuto větev, který díky šířce upravené PK dosahuje normou povolené délky. Díky úpravě směrového vedení hlavní PK již nedochází v místě napojení *Rytířské* ulice k zakrytí rozhledových trojúhelníků rohovou budovou, protože nyní vozidla zastavují o délku celého osobního automobilu více na východ. Dále v tomto místě nedochází navzdory nevhodnému úhlu napojení větví A a C k prolínání levého rozhledového trojúhelníku a oblasti mrtvého úhlu. Další významnou úpravou zde bylo zaslepení ulice *U Starého mostu*, čímž došlo k eliminaci DN, které v současnosti vznikají při brzdění a odbočování z hlavní PK právě do této ulice. Slepá ulice byla využita pro zřízení sedmi nových kolmých parkovacích stání. Jako poslední byla navržena nová podélná parkovací stání spolu s jedním vyhrazeným stáním na západní straně „zelené plochy“ u památníku. Kompenzační záboru těchto parkovacích stání je právě rozšíření větve v místě napojení ulice *Rytířská*.

6.2.7 Náměstí 5. května - výhledová opatření

V tomto návrhu byla zvolena odlišná organizace dopravy oproti současnému stavu v prostoru *Náměstí 5. května*. Napojení ulice *Rytířská* na hlavní PK bylo jako v předchozím případě opět značně oboustranně zúženo nyní ale na 5 metrů šířky, protože zde byl zaveden jednosměrný provoz právě ve směru jízdy od křižovatky dále do ulice *Rytířská*. Tímto došlo k vyřešení problému se zakrytím rozhledového trojúhelníku rohovou budovou a k eliminaci dlouhých čekacích dob při napojování na hlavní PK kvůli nižšímu stupni ÚKD. Obdobně jako v předchozím návrhu tu bylo dále v místě dnes častého přecházení větve A zřízeno místo pro přecházení. Díky jednosměrnému provozu na této větví je zde také dostatek prostoru pro zřízení např. místa pro zásobování. Druhá zásadní úprava spočívá opět v zavedení jednosměrného provozu, ale tentokrát na ulici *U Starého mostu* a směrem od *Náměstí 5. května* na ulici *Litoměřická*. Tato ulice byla navržena jako výjezd z řešené oblasti, protože zde nedochází v současné době k zakrývání rozhledů a při odbočování na hlavní PK vlevo nebudou řidiči nuceni dávat přednost v jízdě tolika nadřazeným dopravním proudům. Dále zde oproti současnému stavu také dojde k eliminaci DN zmíněných v předchozím odstavci. Poslední úpravou tohoto návrhu bylo zřízení 13 kolmých parkovacích stání, včetně jednoho vyhrazeného stání opět na západní straně od památníku, při zachování šířky PK 6 metrů.

6.3 Křižovatka „Oranžová“ - Želenická - Krásnostudenecká

V tomto případě je výkres okamžitých opatření tak trochu kombinací předchozích dvou přístupů. Oproti hlavnímu výkresu se okamžitá opatření při řešení stejných problémů více přimykají ke stávajícím hranám, ale zároveň i k některým řešeným problémům přistupují alternativním způsobem. Nicméně zde hlavní úpravy souvisí s analýzou dopravních nehod a výstupem bezpečnostní inspekce.

6.3.1 Napojení ulice Krásnostudenecká

Zde došlo v rámci možností ke směrovému vychýlení ulice *Krásnostudenecká* v místě napojení na hlavní PK. Tímto řešením již nadále nedochází k prolínání rozhledového trojúhelníku do mrtvého úhlu. Navíc díky celkovému rozšíření chodníku u zástavby a aplikaci nového VDZ řidič zastavuje na místě, odkud již nemá rozhled zakryt rohovou budovou. Dále bylo také nutné rozšířit zaústění této větve podle vlečných křivek autobusů MHD, aby nepřesahovaly do protisměru. Po této úpravě již nebude dále docházet k zablokování provozu autobusem, který se nevytočí vedle vozidla napojujícího se na hlavní PK. Poslední úpravou bylo zřízení ochranného ostrůvku na přechodu pro chodce právě kvůli nově rozšířenému vjezdu.

6.3.2 Úprava ulice Želenická

Ulice *Želenická* na větvi C byla oboustranně zúžena. Prvním důvodem bylo dodržení maximální přípustné délky přechodu po rekonstrukci, která činí 7 metrů. Druhým důvodem bylo rozšíření chodníku u zástavby na 2,5 metrů. Tímto došlo hlavně k možnosti vysunout zmíněné napojení vedlejší PK „ven“ kvůli rozhledu. Spolu s tím však byl také vhodně rozšířen chodník v místě zastávky MHD. Zmíněná zastávka byla také odsunuta od samotného přechodu pro chodce na vzdálenost zajišťující rozhled na vstupující chodce z příjíždějícího automobilu dle ČSN. Dále byl v místě mezi přechodem a zastávkou MHD zvýšen důraz na zákaz zastavení aplikací žluté čáry VDZ. Také tu bylo navrženo asymetrické osvětlení bílé barvy, které má za úkol osvětlovat přechod a včas upozornit na chodce, který vybíhá zpoza rohové budovy.

6.3.3 Úprava vjezdu na parkoviště

Původní přechod pro chodce byl od místa napojení vedlejší PK oproti aktuálnímu stavu dostatečně odsazen. Vjezd na parkoviště byl vysazením chodníkových ploch zúžen na 6 metrů, čímž také došlo ke zkrácení šikmého přechodu pro chodce.

6.3.4 Úprava parkovacích stání na ulici Želenická

Původní systém dvou přechodů pro chodce umístěných ihned za sebou, které navíc přímo zaústěly mezi zaparkované automobily, byl zrušen. Nově byl zřízen jeden přechod pro chodce, který se nachází zhruba 10 metrů dále za polohou původního přechodu (vzdálenějšího od křižovatky). Parkovací stání byla od tohoto přechodu odsazena také o necelých 10 metrů kvůli zajištění rozhledu z přijíždějícího automobilu na chodce vstupující do vozovky. Díky zrušení jednoho přechodu se i po této úpravě povedlo do stávajícího místa navrhnout stejný počet stání, jako je tu dnes.

6.3.5 Návrh nového přechodu na ulici Želenická

V souvislosti s předchozí popsanou úpravou byl jako náhrada jednoho zrušeného přechodu zřízen přechod nový. Nový přechod pro chodce byl umístěn blíže středu křižovatky také z důvodu jeho absence v těchto místech, ale hlavně kvůli evidentní poptávce ze strany chodců, kteří v těchto místech přebíhají vozovku. Spolu se zřízením přechodu tu bylo nutné vystavět nové schody po překonání výškového rozdílu chodník - vozovka.

6.3.6 Úprava zastávek MHD

Celkem tu byly upraveny tři zastávky MHD. Ve dvou případech se jednalo o úpravu zastávek v jízdním pruhu, u kterých byl navržen nový kryt z žulové dlažby spolu s aplikací VDZ žluté barvy. Poslední upravovaná zastávka na ulici *Želenická* byla zastávka umístěná mimo jízdní pruh. Zde došlo k návrhu nového vjezdového a výjezdového klínu. Úprava krytu byla navržena také z žulových kostek jednak kvůli zatížení krytu od autobusů, ale také kvůli optickému odlišení od okolí.

6.3.7 Variantní návrh napojení ulice Krásnostudenecká

Ve výkresu okamžitých opatření byla úprava navržena stejným způsobem jako v hlavním výkresu a to pomocí směrového vychýlení. Změna tu však byla provedena ve způsobu rozšíření vjezdu podle vlečných křivek. V této variantě nedošlo k tak razantnímu rozšíření PK na úkor přilehlého chodníku. Napojení ulice *Krásnostudenecká* tedy v této variantě zůstává bez dělicího ostrůvku. Díky tomu bylo možné ponechat přechod pro chodce jako nedělený, ale prodloužený o nutně zaoblené nároží křižovatky. V případě jízdy delších autobusů tu ale může docházet k mírnému přesahu vlečných křivek do protisměru.

6.4 Křižovatka „Žlutá“ - Kamenická - Lužická

Okamžitá opatření na této křižovatce sledují stejné hlavní problémy jako ta výhledová. Jejich konečná podoba však vznikla alternativním způsobem a v určitých bodech šířkového uspořádání se od výhledového řešení liší. Dle analýzy DN a bezpečnostní inspekce zde byla většina úprav věnována chodcům, jejich bezpečnosti a jejich včasné postřehnutelnosti.

6.4.1 Úprava přechodu přes ulici Kamenická

Nový přechod byl rozdělen pomocí dělicího ostrůvku, čímž se eliminovala nevyhovující délka aktuálního přechodu (větev B) přesahující 9 metrů. Dále byl přechod posunut oproti původnímu více vlevo, aby ostrůvek nebránil vyjíždějícím autobusům ze zastávky *Kamenická*. Na straně zaústění přechodu do zeleného pásu byla zřízena čekací plocha o šířce 1,5 metru, aby chodci nevstupovali ze schodů přímo do vozovky, a aby byli včas postřehnutelní. S touto úpravou přechodu bylo nutné zřídit od vyčkávací plochy nové schody, které již svou šířkou odpovídají šířce přechodu. Poslední nutnou úpravou v tomto místě je zajištění požadovaného rozhledu na vyčkávací plochu chodců, kvůli které bude nutné vykácet či ořezat dřeviny, jak je zobrazeno ve výkresu.

6.4.2 Vybudování nového přechodu

Realizace dalšího přechodu na ulici *Kamenická* vedoucího přes větev A. Přechod je zřízen v místě, kde chodci vozovku často přecházejí, a navíc je sem přímo zaústěn chodník od přilehlého panelového domu. Troufám si říci, že poměr přecházení ulice *Kamenická* mezi tímto místem a aktuálním přechodem je skoro 50:50. V místech tohoto přechodu byl opět zřízen dělicí ostrůvek, kvůli dodržení normou povolené délky nově zřízených přechodů pro chodce. Ze stejného důvodu tu ještě bylo nutné jednostranně vysadit chodníkovou plochu. Jako u úpravy stávajícího přechodu, tak i v tomto případě bude nutné zajistit dostatečný rozhled na chodce prořezáním či vykácením dřevin na zeleném pásu.

6.4.3 Úprava plochy křižovatky

Zde došlo ke kompletnímu předělání VDZ křižovatky. Kvůli účelnějšímu využití celé šíře komunikace bylo v těchto místech nutné trochu zúžit „zelený“ dopravní ostrůvek. Nová šířka hlavní PK umožnila oproti aktuálnímu stavu zřízení odbočovacího pruhu vlevo při zachování plnohodnotné šířky obou protisměrných JP. Nyní již nebude docházet k brzdění celého dopravního proudu při odbočování vozidel vlevo. Odbočovací pruh navíc výhodně využívá vzniklého prostoru hlavní PK mezi novými dělicími ostrůvky na výše zmíněných přechodech.

6.4.4 Úprava podélného parkování na ulici Kamenická

Převážně zde došlo k redukci počtu parkovacích míst a zamezení tzv. nelegálního parkování v místech, kde chodci vcházejí do vozovky. To vše bylo provedeno za účelem zajištění dostatečného rozhledu na nově vybudovaný dělený přechod pro chodce. Navržené parkovací pruhy jsou dostatečně od přechodu odsazené a využívají zbytkového prostoru aktuálně předimenzovaných jízdních pruhů.

6.4.5 Úprava prostoru u výjezdu z přilehlého areálu

Další důležitou úpravou bylo vysazení chodníkové plochy v místě připojení výjezdu na hlavní PK za účelem plynulého napojení upravované části ulice *Kamenická* na stávající hrany ve směru ven z města. Touto úpravou zde také došlo k eliminaci zbytečných asfaltových ploch. Aplikace nového VDZ zde jednoznačně vymezuje jízdní pruhy, které plynule přechází mezi šířkou JP stávající části a upravované části hlavní PK. Posunutí stávající hrany hlavní PK na opačné straně, než je připojení výjezdu, navíc umožňuje rozšíření jízdního pruhu, který svou šířkou dovoluje řidičům odjíždět vozidla, která v těchto místech zastaví a dávají přednost při odbočování vlevo.

6.4.6 Úprava napojení větve C

Aplikací nového VDZ zde byla jednoznačně vyznačena hranice mezi hlavní a vedlejší PK. Dále zde došlo pomocí VDZ k jasnému vymezení prostoru zastávky MHD a celkovému přehlednějšímu navedení dopravy při odbočení ve směru AC. Spolu s těmi úpravami bylo nutné rozšířit ulici *Lužická* posunutím hran směrem k výjezdu sloužícímu jen autobusům MHD.

6.4.7 Osvětlení nových přechodů

Spolu s výstavbou dělených přechodů, u nichž už samotná přítomnost dělicího ostrůvku zlepšil včasnou postřehnutelnost přechodu, jsem také u obou přechodů navrhl možnost zřízení nového osvětlení. Jedná se o typ asymetrického osvětlení bílé barvy, které osvětluje nejen samotný přechod, ale i vyčkávací plochu. Chodec je pak lépe viditelný i z větší dálky oproti aktuálnímu stavu, kde je využito k nasvícení přechodů běžné pouliční osvětlení.

7. ZÁVĚR

V diplomové práci jsem popsal, zmapoval, analyzoval a navrhl úpravy čtyř vybraných křižovatek, které jsou součástí sítě komunikací města Děčín. Tuto práci jsem také zpracoval jako komplexní studii úprav čtyř řešených křižovatek. Jakožto studii jsem práci rozdělil do určitých hlavních kapitol, které se týkají vždy jednoho tématu. Každá křižovatka má na dané téma v hlavní kapitole svojí podkapitolu spolu s krátkým popisem uspořádání či dění, které přímo s řešeným tématem souvisí. Každou takovou podkapitolu je tedy možné využít nezávisle, pokud budou čtenáře zajímat např. jen dopravní nehody nebo aktuální stavební stav. Touto zvolenou strukturou práce chci také umožnit i její případné využití jako inspiraci úprav i pro odlišné křižovatky, které ale vykazují podobné problémy. Hlavním přínosem nutným pro zpracování této práce mělo na rozdíl od dolování různých internetových databází provedení vlastních dopravních průzkumů a ohledání, během kterých jsem se blíže seznámil s charakterem provozu a místními nedostatky. Při návrhu jednotlivých křižovatek jsem se snažil držet nezaujatého a co nejvíce profesionálního přístupu, ale také jsem využil názory založené na svých osobních pocitech coby řidiče a chodce na dané křižovatce. Navzdory tomu, že osobní pocity třeba není vhodné začlenit do takovéto práce, přesto jsem jich jako člověk setkávající se pravidelně s místními problémy částečně využil. Analytická část práce se tedy zabývá sběrem důležitých informací o těchto konkrétních křižovatkách. V praktické části jsem následně provedl dopravní průzkum spolu s jeho vyhodnocením a bezpečnostní inspekci všech křižovatek. V teoretické části se věnuji správnému vyhodnocení naměřených dat a kapacitnímu posouzení křižovatek. Poslední částí práce bylo zpracování výkresové dokumentace ve dvou variantách, které vycházejí ze všech nalezených nedostatků.

V průběhu zpracování této práce jsem využíval běžně dostupných internetových zdrojů, aktuálně platných norem a technických podmínek týkajících se řešených problémů. V neposlední řadě jsem také při tvorbě práce využíval všech přednášek a znalostí získaných za celou dobu studia na ČVUT. Textovou část práce jsem vytvářel v programu Word. Výkresová dokumentace byla zpracována v programu AutoCAD a k ověření návrhů byly využité vlečné křivky vozidel z rozšíření AutoTURN. Za účelem kapacitního posouzení křižovatek mi byl umožněn jednorázový přístup do internetové aplikace Tralys, za což ještě jednou děkuji Josefu Filipovi.

Svým návrhem chci tedy dosáhnout zvýšení bezpečnosti motorové dopravy i pěšího provozu v těchto čtyřech lokalitách. Byl bych rád, kdyby se výsledky mé práce přímo podílely na úpravě daných křižovatek nebo příp. sloužily jako základ při zpracování dalších projektů.

8. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. HLADÍK, Jakub. *Studie úprav prostoru křižovatky před hlavním nádražím v Liberci*. Bakalářská práce. Děčín: ČVUT, Fakulta dopravní, 2013. 74 s. VŠKP
2. MAPY.CZ. [online]. [cit 1.3.2015]. Dostupné na WWW: <http://www.mapy.cz/>
3. Český statistický úřad - Krajská správa ČSÚ v Liberci. *Charakteristika okresu DĚČÍN*. [online]. [cit. 1.3.2015]. Dostupné na WWW: http://www.czso.cz/xu/redakce.nsf/i/charakteristika_okresu_decin
4. Železniční mapa České republiky. [online]. [cit. 1.3.2015]. Dostupné na WWW: <http://mapa.rychnovsky.cz/>
5. ŽelPage. *Seznam tratí - Česká republika*. [online]. [cit. 1.3.2015]. Dostupné na WWW: <http://www.zelpage.cz/trate/ceska-republika>
6. Český statistický úřad. *Veřejná databáze*. [online]. [cit. 1.3.2015]. Dostupné na WWW: <http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?>
7. TP 189 *Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích*. BARTOŠ, Luděk - MARTOLOS, Jan. 2. vydání. Plzeň: EDIP, 2012. 76 s. ISBN 978-80-87394-06-9. [online]. [cit. 4.3.2015]. Dostupné na WWW: <http://www.pjpk.cz/TP189.pdf>
8. TP 225 *Prognóza intenzit automobilové dopravy*. BARTOŠ, Luděk, a kolektiv. 2. vydání. Plzeň: EDIP, 2012. 28 s. ISBN 978-80-87394-07-6. [online]. [cit. 11.3.2015]. Dostupné na WWW: <http://www.pjpk.cz/TP%20225II.pdf>
9. TP 188 *Posuzování kapacity neřízených úrovnových křižovatek*. BARTOŠ, Luděk, a kolektiv. 1. vydání. Mariánské Lázně: Nakladatelství Koura publishing, 2008. 64 s. ISBN 978-80-902527-6-9
10. KŘIVDA, ŠKVAJN. *Kapacitní výpočet úrovnové křižovatky*. [online]. [cit. 12.3.2015]. Dostupné na WWW: <http://kds.vsb.cz/mkk/krizovatky-urov-kapacita2.htm>

11. BESIP. *Bezpečnostní inspekce*. [online]. [cit. 20.3.2015]. Dostupné na WWW: <http://www.ibesip.cz/cz/aktivity/archiv-kampani/bezpecna-obec/bezpecnostni-inspekce>
12. Jednotná dopravní vektorová mapa. [online]. [cit. 25.3.2015]. Dostupné na WWW: <http://maps.jdvm.cz/cdv2/apps/nehodyvmapa/Search.aspx>
13. Celostátní sčítání dopravy 2010. *Interaktivní mapa*. [online]. [cit. 27.3.2015]. Dostupné na WWW: <http://scitani2010.rsd.cz/pages/informations/default.aspx>
14. KOCOUREK, Josef. *Pěší doprava - Přednáška z předmětu 12ppmk*. [Přednáška]. Děčín, 2013.
15. KOCOUREK, Josef. *Řešení pro osoby se sníženou schopností pohybu - Cvičení z předmětu 12ppmk*. [Přednáška]. Děčín, 2013.
16. ČSN 73 6110 *Projektování místních komunikací*. ICS 93.080.10. Praha: Český normalizační institut, 2006. 128 s.
17. TP 65 *Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích*. Ministerstvo dopravy odbor pozemních komunikací, 2013. 156 s. [online]. [cit. 7.4.2015]. Dostupné na WWW: <http://www.pjpk.cz/TP%2065.pdf>
18. ČSN 73 6425-1 *Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky, přestupní uzly a stanoviště. Část 1: Navrhování zastávek*. ICS 93.080.10. Praha: Český normalizační institut, 2007. 51 s.
19. TP 133 *Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích*. Ministerstvo dopravy odbor pozemních komunikací, 2013. 84 s. [online]. [cit. 7.4.2015]. Dostupné na WWW: <http://www.pjpk.cz/TP%20133.pdf>
20. SYROVÝ, Květoslav. *CENTRAL MEETBIKE - DĚČÍN*. Průzkum vnitroměstských cyklotras. Fotodokumentace s popisem. Děčín. 2012. 42 s.

9. SEZNAM PŘÍLOH

1. Křižovatka „Zelená“

- 1.1. Situace křižovatky - funkční plochy, měřítko 1:500, formát 840 x 297
- 1.2. Situace křižovatky - dopravní značení, měřítko 1:500, formát 840 x 297
- 1.3. Situace křižovatky - obalové křivky, měřítko 1:500, formát 840 x 297
- 1.4. Situace křižovatky - okamžité řešení, měřítko 1:500, formát 840 x 297
- 1.5. Situace křižovatky - dodatek, měřítko N, formát A4
- 1.6. Zátěžový diagram intenzit špičkové hodiny, měřítko 1mm = 20 pvoz/h, formát A3
- 1.7. Kapacitní posouzení křižovatky, 1 strana, formát A4
- 1.8. Naměřená a zpracovaná data, 6 stran, formát A4

2. Křižovatka „Červená“

- 2.1. Situace křižovatky - funkční plochy, měřítko 1:500, formát 840 x 445,5
- 2.2. Situace křižovatky - dopravní značení, měřítko 1:500, formát 840 x 445,5
- 2.3. Situace křižovatky - obalové křivky, měřítko 1:500, formát 840 x 445,5
- 2.4. Situace křižovatky - okamžité řešení, měřítko 1:500, formát 840 x 445,5
- 2.5. Zátěžový diagram intenzit špičkové hodiny, měřítko 1mm = 20 pvoz/h, formát A3
- 2.6. Kapacitní posouzení křižovatky, 1 strana, formát A4
- 2.7. Naměřená a zpracovaná data, 9 stran, formát A4

3. Křižovatka „Oranžová“

- 3.1. Situace křižovatky - funkční plochy, měřítko 1:500, formát 840 x 445,5
- 3.2. Situace křižovatky - dopravní značení, měřítko 1:500, formát 840 x 445,5
- 3.3. Situace křižovatky - obalové křivky, měřítko 1:500, formát 840 x 445,5
- 3.4. Situace křižovatky - okamžité řešení, měřítko 1:500, formát 840 x 445,5
- 3.5. Zátěžový diagram intenzit špičkové hodiny, měřítko 1mm = 10 pvoz/h, formát A3
- 3.6. Kapacitní posouzení křižovatky, 1 strana, formát A4
- 3.7. Naměřená a zpracovaná data, 9 stran, formát A4

4. Křižovatka „Žlutá“

- 4.1. Situace křižovatky - funkční plochy, měřítko 1:500, formát 840 x 297
- 4.2. Situace křižovatky - dopravní značení, měřítko 1:500, formát 840 x 297
- 4.3. Situace křižovatky - obalové křivky, měřítko 1:500, formát 840 x 297
- 4.4. Situace křižovatky - okamžité řešení, měřítko 1:500, formát 630 x 297

5. Přehledná situace

- 5.1. Přehledná situace řešených křižovatek, měřítko 1:10 000, formát A3