



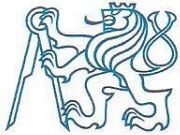
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA DOPRAVNÍ

Bc. David Janečka

**STUDIE DOPRAVNÍHO ŘEŠENÍ TŘÍDY KARLA IV.
V HRADCI KRÁLOVÉ**

Diplomová práce

2016



K612..... Ústav dopravních systémů

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

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Bc. David Janečka

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

N 3710 – DS – Dopravní systémy a technika

Název tématu (česky): **Studie dopravního řešení třídy Karla IV. v Hradci
Králové**

Název tématu (anglicky): **Study of Traffic Solutions Karla IV. Street in Hradec
Králové**

Zásady pro vypracování

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

- analýza stávajícího dopravního stavu třídy Karla IV. a přilehlé oblasti v Hradci Králové
- analýza všech dříve zpracovaných projektů a studií v rámci řešené lokality
- provedení a vyhodnocení směrových dopravních průzkumů na křižovatkách třída Karla IV. a Průmyslová a třída Karla IV. a Tylovo nábřeží včetně stanovení výhledových intenzit a dále provedení a vyhodnocení dopravního průzkumu zaměřeného na dopravu v klidu v řešené lokalitě
- návrh dopravního řešení třídy Karla IV. včetně řešených křižovatek s ohledem na řešení dopravy v klidu a zvýšení bezpečnosti všech účastníků provozu u řešených křižovatek
- vyhotovení dvou vzorových příčných řezů

Rozsah grafických prací: přehledný situační výkres stávajícího stavu
přehledné situační výkresy návrhového stavu a řezů

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

Seznam odborné literatury: ČSN 73 6102, ČSN 73 6110
TP 189, TP 234, TP 235
Kotas P.: Dopravní systémy a stavby

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Bc. Petr Kumpošt, Ph.D.**

Datum zadání diplomové práce: **30. června 2015**

(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: **1. června 2016**

- 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. David Janečka
jméno a podpis studenta

V Praze dne.....30. června 2015

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval všem, kteří mi poskytli podklady pro vypracování této práce. Zvláště pak děkuji panu Ing. Bc. Petru Kumpoštovi Ph.D. za odborné vedení a konzultování diplomové práce a za rady, které mi poskytoval po celou dobu mého studia. Dále bych chtěl poděkovat panu Ing. Jiřímu Svátkovi z Magistrátu města Hradec Králové za umožnění přístupu k mnoha důležitým informacím a materiálům. V neposlední řadě je mou milou povinností poděkovat svým rodičům a blízkým za morální a materiální podporu, které se mi dostávalo po celou dobu studia.

Prohlášení

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

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

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

V Praze dne 23. května 2016


.....
podpis

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

STUDIE DOPRAVNÍHO ŘEŠENÍ TŘÍDY KARLA IV. V HRADCI KRÁLOVÉ

Diplomová práce

Květen 2016

Bc. David Janečka

ABSTRAKT

Předmětem diplomové práce „**Studie dopravního řešení třídy Karla IV. v Hradci Králové**“ je zhodnotit současný dopravní stav třídy Karla IV. a náměstí 5. května včetně křižovatek s ulicemi Průmyslová a Tylovo nábřeží. Nedílnou součástí je zhodnocení zpracovaných studií a projektů, provedení směrových dopravních průzkumů na dotčených křižovatkách a provedení průzkumu dopravy v klidu. Cílem je na základě této analýzy navrhnout vhodné dopravní řešení celé lokality a blízkého okolí s ohledem na bezpečnost všech účastníků silničního provozu.

KLÍČOVÁ SLOVA

Parkování, křižovatka, bezpečnost dopravy, místní komunikace, Hradec Králové

ABSTRACT

The subject of the diploma thesis "**Study of Traffic Solutions Karla IV. Street in Hradec Králové**" is to evaluate the current traffic status of Karla IV. street and square 5. května, including the intersections with streets Průmyslová and Tylovo nábřeží. An integral part of the thesis is the evaluation of the studies and projects, the execution of directional traffic surveys in the affected intersections and conducting a survey of stationary traffic. The objective is on the basis of this analysis to suggest suitable transport solutions throughout the site and the surrounding area with regard to the safety of all vehicular traffic users.

KEYWORDS

Parking, intersection, traffic safety, urban roads, Hradec Králové

Seznam použitých zkratk

ČSN	Česká státní norma
MHD	Městská hromadná doprava
RPDI	Roční průměrné denní intenzity
SSZ	Světelné signalizační zařízení
TP	Technické podmínky
SDZ	Svislé dopravní značení
VDZ	Vodorovné dopravní značení

Obsah

1	Úvod	8
2	Historie a dopravní infrastruktura v Hradci Králové	10
2.1	Historie města.....	10
2.2	Základní identifikační údaje o městě.....	11
2.3	Silniční doprava	12
2.4	Železniční doprava	14
2.5	Cyklistická doprava.....	14
2.6	Pěší doprava	15
2.7	Letecká doprava	16
3	Analýza řešené oblasti.....	17
3.1	Analýza širších dopravních vztahů.....	17
3.2	Detailní popis oblasti třídy Karla IV.	18
3.2.1	Analýza silničního prostoru	19
3.2.2	Městská hromadná doprava v oblasti třídy Karla IV.	27
3.2.3	Cyklistická doprava v oblasti třídy Karla IV.	27
3.2.4	Pěší doprava v oblasti třídy Karla IV.	28
4	Analýza dříve zpracovaných projektů.....	29
4.1	Posouzení zpracovaných návrhů velkokapacitních ploch pro dopravu v klidu.....	29
4.2	Celková dopravní situace Rekonstrukce třídy Karla IV. od Transconsult s.r.o.....	30
4.2.1	Posouzení uspořádání křižovatek	31
4.2.2	Posouzení šířkového uspořádání prostoru komunikace.....	33
4.2.3	Zhodnocení způsobu zajištění přechodu komunikace do zastavěného území	33
4.2.4	Zhodnocení potřeb všech účastníků silničního provozu (osob s omezenou schopností pohybu a orientace).....	34
5	Dopravní průzkumy.....	35
5.1	Základní pojmy	35
5.1.1	Základní pojmy průzkumu dopravy v klidu	35
5.1.2	Základní pojmy směrových průzkumů.....	36

5.2	Průzkum dopravy v klidu v oblasti Třídy Karla IV.	36
5.2.1	Vyhodnocení denní části průzkumu v období 7:00 - 17:00.....	37
5.2.2	Vyhodnocení večerní části průzkumu	40
5.3	Směrové průzkumy intenzit dopravy	40
5.3.1	Směrový průzkum v křižovatce třídy Karla IV. s ulicí Průmyslová	41
5.3.2	Směrový průzkum v křižovatce u Tyršova mostu	42
5.4	Stanovení intenzit dopravy a jejich prognóza	44
6	Vymezení základních principů a pojmů při navrhování křižovatek na místních komunikacích.....	46
6.1	Všeobecně o křižovatkách	46
6.2	Úroňové křižovatky	47
6.2.1	Typy úroňových křižovatek.....	47
6.2.2	Úhel křížení	48
6.2.3	Usměrnění dopravních proudů	48
6.3	Okružní křižovatky	49
6.3.1	Definice a terminologie okružních křižovatek	49
6.3.2	Přínosy a výhody okružních křižovatek.....	51
6.3.3	Nutné podmínky návrhu okružních křižovatek.....	52
7	Návrh dopravního řešení třídy Karla IV. včetně řešených křižovatek a s ohledem na řešení dopravy v klidu	53
7.1	Stručná charakteristika variant dopravního řešení	53
7.2	Detailní popis varianty A	55
7.2.1	Návrh dopravního řešení varianty A.....	55
7.2.2	Návrh rekonstrukce zastávek MHD Centrál	61
7.2.3	Úprava infrastruktury pro cyklisty ve variantě A	62
7.2.4	Úprava komunikací pro pěší a přechodů pro chodce ve variantě A.....	63
7.3	Detailní popis varianty B	63
7.3.1	Návrh dopravního řešení okružní křižovatky třída Karla IV. s ulicí Průmyslová ve variantě B.....	63
7.3.2	Redukce počtu parkovacích míst ve variantě B	65

7.3.3	Vedení cyklistické dopravy ve variantě B	65
7.4	Zhodnocení variant	65
7.4.1	Zhodnocení varianty A	65
7.4.2	Zhodnocení varianty B	66
7.5	Posouzení kapacity navrhované okružní křižovatky u Tyršova mostu	66
7.5.1	Vstupní data a geometrické uspořádání	67
7.5.2	Postup posouzení kapacity okružní křižovatky	69
8	Závěr	72
9	Použité zdroje	73
9.1	Literatura	73
9.2	Internetové zdroje	74
10	Seznamy obrázků, tabulek, grafů a příloh	75

1 Úvod

Růst populace jde ruku v ruce také s růstem automobilismu ve všech končinách naší zeměkoule. Lidé v dnešní uspěchané době používají automobil na krátké i dlouhé cesty ať už do práce nebo za zábavou. Nejvíc se tento nárůst projeví samozřejmě v místech s nejvyšší hustotou obyvatel, tedy ve městech. Stávající dopravní infrastruktura ve městech byla vybudována především s rozvojem průmyslu a urbanismu, ovšem intenzity dopravy byly v době jejich vzniku několikanásobně nižší. Tomu odpovídá i dimenzování křižovatek a jednotlivých úseků. S rostoucí poptávkou po silniční síti se tedy „záplatovaly“ vzniklé složité dopravní situace poněkud horkou jehlou. Mnohdy je patrné, že řešení různých napojení či křížení, obzvláště v blízkosti historických center měst, nebývá ideální z dopravního hlediska a z pohledu pochopení řidičů. Potřeba sladit stávající zastaralou infrastrukturu s novými požadavky však v minulosti často vítězila nad možností kompletní přestavby s mnohonásobně vyššími finančními náklady. Proto můžeme v každém městě najít dopravní nedostatky, které vyplývají z výše uvedených souvislostí. Vzniká tedy problém s přesahováním kapacity obzvláště v místech křížení dopravních proudů, kde díky své přeplněnosti může docházet k četným dopravním kongescím a nezdědky také k dopravním nehodám. I přes sníženou rychlost na většině území v intravilánu mohou být tyto kolizní body smrtelně nebezpečné, neboť v městské zástavbě je samozřejmě zvýšená pravděpodobnost výskytu chodců a cyklistů v místech určených výhradně pro silniční vozidla. Kongesce vznikající na některých vysoce frekventovaných křižovatkách v Hradci Králové pak mají vliv na kontinuitu dopravního proudu ve vytížených částech města. Svou nezanedbatelnou roli v těchto situacích hraje bezesporu její pochopení řidiči. Na vině bývá také nevhodné řešení těchto situací, které vede k řidičovu zmatečnému chování. Mnohdy zkušený řidič, který danou lokalitu nezná, může být zaskočen například nestandardním dopravním značením nebo jeho úplnou absencí a snadno provede chybný křižovatkový manévr. Celý problém pak může vyústit v nedání přednosti v jízdě nebo v kolizi s jiným účastníkem silničního provozu. Z výše uvedených důvodů se tak nebezpečné nebo nepřehledné křižovatky či dopravní situace nahrazují moderním dopravním řešením v podobě okružních křižovatek a je stále silnější snaha o zklidnění dopravního proudu. Důraz je kladen hlavně na bezpečnost všech účastníků silničního provozu, především na bezpečné vedení cyklistů a chodců v místech s vysokou dopravní zátěží. [15]

Dalším velmi aktuálním a stále se zhoršujícím problémem jsou přeplněné parkovací plochy a nedostatek parkovacích a odstavných stání v centrech měst. Historická jádra měst jsou tak plná parkujících vozidel a ta pak hyzdí celkový pohled na uliční prostor. Často dochází k ignorování řádně vyznačených stání a řidiči zanechávají své automobily i na místech, která k tomu nejsou určena.

Velká poptávka po parkovacích stáních nutí příslušné orgány povolovat parkování i na plochách určených původně pro pěší provoz. Případně jsou stále častěji přivírány oči nad odstavováním vozidel na zeleni nebo jiných nezpevněných plochách, které tak jsou devastovány.

Tato studie slouží k nastínění problematiky nevhodného dopravního uspořádání třídy Karla IV. zejména z pohledu umístění dopravy v klidu a nevyhovujícího dopravního řešení křižovatek ulic Průmyslová a Tylovo nábřeží právě s třídou Karla IV.

Ve zmíněných křižovatkách se střetává zároveň více ulic rozdílného dopravního významu a řidiči často váhají kudy vést svůj automobil kvůli absenci přehledného vedení křižovatkou a předestření vhodných křižovatkových manévru. Problémem jsou zde nedostačující vodorovné značení a rozlehlé křižovatkové plochy. Akcent je kladen i na bezpečné převedení cyklistů situací a v neposlední řadě je potřeba zvýšit důraz na nenásilnou symbiózu vozidel městské hromadné dopravy s ostatními účastníky silničního provozu. Všechny zmíněné nedostatky je tedy potřeba eliminovat nebo minimalizovat návrhem vhodnějšího dopravního řešení.

Doprava v klidu je na třídě Karla IV. situována v přidruženém prostoru místní komunikace. Jedná se však o vyvýšené plochy s asfaltovým povrchem bez řádného rozdělení na jednotlivá parkovací a odstavná místa pomocí vodorovného dopravního značení. V žádném případě se tedy nejedná o normová stání a i proto zde mnohdy na řidiče čekají komplikované parkovací manévry.

2 Historie a dopravní infrastruktura v Hradci Králové

Východočeská metropole Hradec Králové má velmi bohatou historii, která by vystačila na stovky stran. V následujících řádcích je tak pouze v kostce shrnuta podstatná část královéhradeckých dějin, která stručně vysvětluje urbanistické uspořádání historické části města. V dalších podkapitolách je věnována pozornost současné dopravní situaci ve všech odvětvích, ve kterých se doprava na území Hradce Králové odehrává. [15]

2.1 Historie města

Okolí polabské nížiny v místech, kde se dnes rozkládá město Hradec Králové, bylo osídleno díky své výhodné poloze, která zahrnuje soutok dvou řek s jejich četnými přítoky a meandry, již v době prehistorické. Tento fakt dokládají mnohá archeologická naleziště a památky. Koncem 9. století se na návrší u soutoku řek Labe a Orlice tyčilo mohutné slovanské hradiště, které se stalo významným obchodním a správním střediskem severovýchodních Čech. Roku 1225 dostala městská obec darovací listinu od krále Přemysla Otakara I., jež potvrzuje vznik města. V témže století zde byl postaven i nový gotický královský hrad, kde často přebývali právě Přemyslovci. Hradec Králové se začal řadit mezi nejvýznamnější města českého království především ve 14. století, kdy se stal věnným městem českých královen. Pobývala zde choť Rudolfa I. Eliška Rejčka, jejíž památku obyvatelé Hradce uctívají dodnes každoročními městskými slavnostmi. Tato doba se pyšní také stavbou největší hradecké dominanty, Chrámu sv. Ducha. Na počátku 15. století, kdy v naší zemi zuřily husitské války, se stal Hradec po svém dobytí v roce 1420 jedním z center husitů. V této době přišel Hradec nejen o svůj královský hrad, ale byl zdecimován rozsáhlými požáry, které dodaly impuls k pozdně gotické přestavbě města. Rozvoj dále pokračoval do století 16., kdy město obléklo nový renesanční háv. V roce 1574 začala stavba jedné z nejvýznamnějších hradeckých budov, Bílé věže. Naopak v období třicetileté války bylo město značně zuboženo. K obnově došlo až s příchodem jezuitů, založením královéhradeckého biskupství a nástupem baroka. Za vlády Josefa II. byl Hradec v letech 1765 až 1789 přestavěn na vojenskou pevnost. Tento krok znamenal výrazné omezení dalšího rozvoje města a nutno říci, že samotná pevnost nenašla ani své vojenské využití. Tehdy započala ve městě i výroba hudebních nástrojů, jejíž hrdý zástupce je hradecký Petrof. Na přelomu 19. a 20. století dochází k postupnému bourání hradeb, což umožnilo vytvářet různé regulační plány města. Obrovský věhlas pak Hradec získal především díky architektovi Josefu Gočárovi, pod jehož taktovkou město vzkvétalo do dnešní podoby. Pokračoval průmyslový rozvoj, výstavba nových škol, úřadů, komunikací a obytných celků.

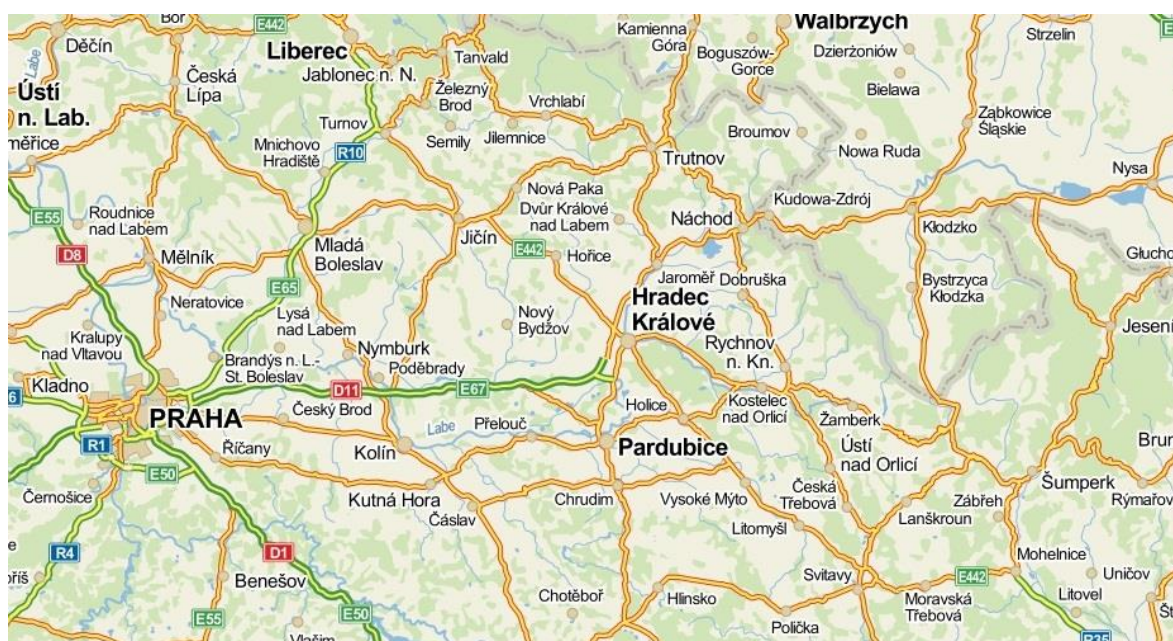
Gočárova urbanistická koncepce pak byla předlohou i architektům po 2. světové válce, kdy se město opět stalo významným hospodářským a kulturním střediskem. Hradec Králové se tedy po zásluze proměnil z pevnosti v „salón republiky“. [1]



Obrázek 1: Znak města Hradec Králové

2.2 Základní identifikační údaje o městě

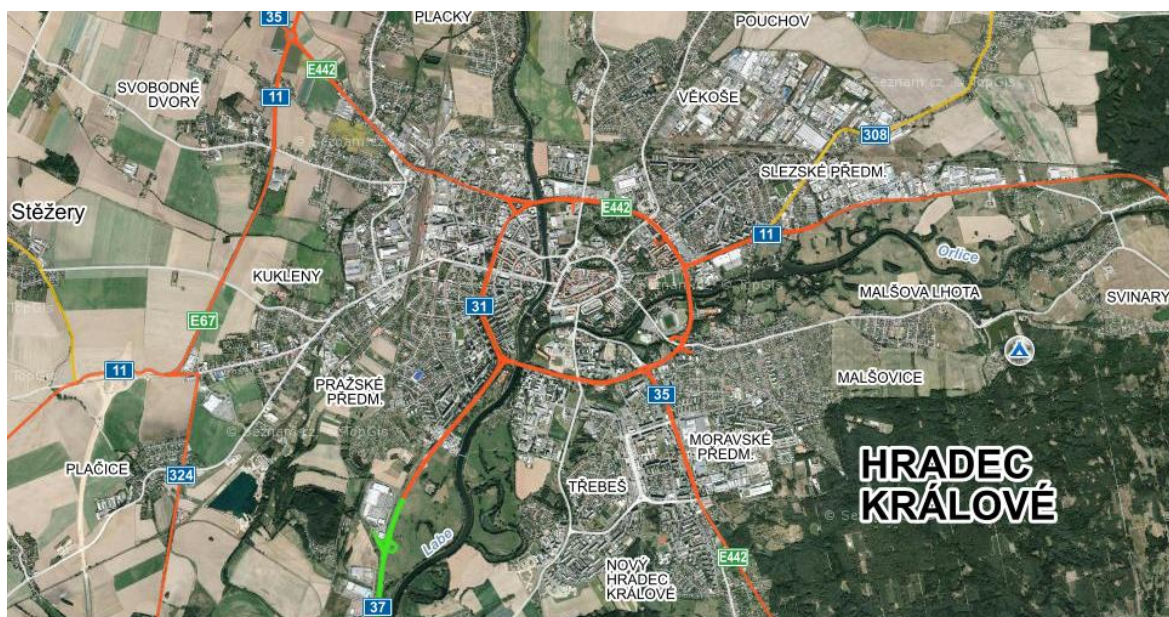
Město Hradec Králové se řadí mezi města statutární a je přirozenou metropolí Královéhradeckého kraje, jenž se rozkládá na východě Čech. „Širší území Královéhradecka lze charakterizovat jako průmyslové území s intenzivní zemědělskou výrobou, nízkou mírou nezaměstnanosti a se značným rozvojem terciérní a kvartérní sféry. Správní území města má rozlohu 105,7 km² a je rozdělené na 21 katastrálních území.“ [2] Toto téměř stotisícové město se nachází sto kilometrů východně od Prahy v polabské nížině. Zhruba 50 kilometrů východně se rozléhají Orlické hory, a pokud bychom jeli 70 kilometrů severně, mohli bychom navštívit i Krkonoše. V okolí města jsou rovněž atraktivní místa v podobě hradů, zámků či jiných historických památek, z nichž stojí za zmínku například Kunětická hora, Státní zámek v Opočně nebo Památník bitvy 1866 na Chlumu.



Obrázek 2: Mapa širších vztahů

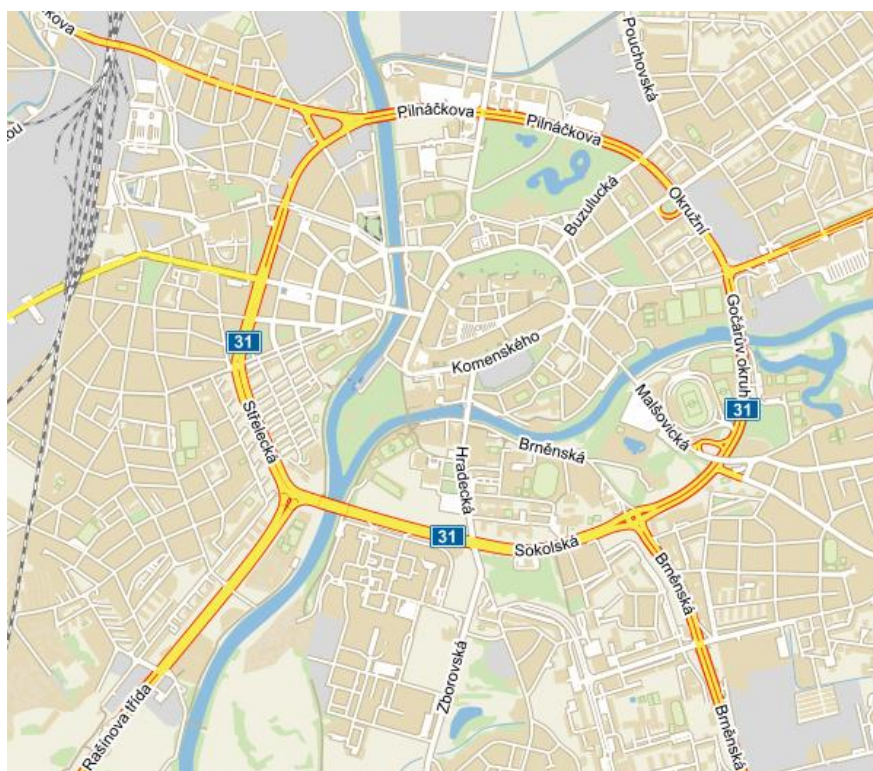
2.3 Silniční doprava

Hradec Králové plní díky svým historickým předpokladům roli významného dopravního uzlu celostátní sítě silničních komunikací. Tuto skutečnost prezentuje především dálnice D11, která je společně se silnicí I/33 součástí evropské komunikace E 67 vedoucí z Prahy do Helsinek. Dálnice D11 bude spojovat hlavní město Prahu s východočeskou metropolí a Jaroměř. Dále by měla pokračovat přes Trutnov směrem k polské hranici jako rychlostní silnice R11. Dálnice ovšem stále není zcela hotová a tak její napojení právě na Hradec není ideální. V současné době končí u obce Praskačka, odkud jsou řidiči vedeni silnicí druhé třídy II/324 do okrajových částí Hradce, případně mohou použít spojení přes mimoúrovňovou křižovatku v nedalekých Opatovicích nad Labem. Kolem města je plánované souběžné vedení dálnice D35, která bude spojovat města Liberec a Lipník nad Bečvou, právě s dálnicí D11. Po dokončení D35 by tato trasa společně s D11 měla fungovat jako vhodná alternativa k dnes přetížené dálnici D1. U nedalekých Opatovic nad Labem je pak již připravena jedna z největších mimoúrovňových křižovatek v republice, aby zvládala tato budoucí opatření. Samotným městem pak procházejí významné silnice první třídy I/11, I/31, I/35 a I/37. Silnice I/11 je druhou nejdelší silnicí první třídy a spojuje Hradec Králové přes Šumperk s Ostravou a dále pokračuje tímto směrem až na Slovensko. Silnice I/35 pak patří k páteřním tahům celostátní sítě a nabývá i evropského významu, protože jí je vedena téměř v celé délce evropská silnice E442. Její trasa je projektována od hraničního přechodu Hrádek nad Nisou přes Liberec, Turnov do Hradce Králové, odkud dále pokračuje skrz Litomyšl na Olomouc a dále křížuje Moravu až po hraniční přechod Bumbálka. Silnice I/37 má pro Hradec největší význam coby spojka s 20 kilometrů vzdálenými Pardubicemi.



Obrázek 3: Silniční napojení Hradce Králové

Hlavní dopravní síť uvnitř města je tvořena radiálním okružním systémem, který navrhoval Josef Gočár ve své urbanistické koncepci. Hlavní tzv. II. městský okruh je tvořen silnicí I/31, na níž jsou napojeny všechny již zmíněné komunikace první třídy procházející městem. V budoucnu by tyto silnice měly být převedeny na dálnice nebo obchvaty, čímž by se eliminoval tranzitní provoz na II. městském okruhu. Konkrétně se jedná například o tzv. Jižní spojku. Právě v některých místech Gočárova okruhu totiž často dochází k překračování kapacity křižovatek a vzniku kongescí. Nejzatíženější je Sokolská, kde intenzity dosahují hodnot téměř 30 000 vozidel za den. Křižovatky ulic Brněnská a Hradecká právě se Sokolskou jsou tedy nechvalně proslulé délkou čekání na signál volno v době dopravní špičky. Tranzitní doprava je kromě okruhu vedená přes tangenciální silnici I/11 na západním okraji města.

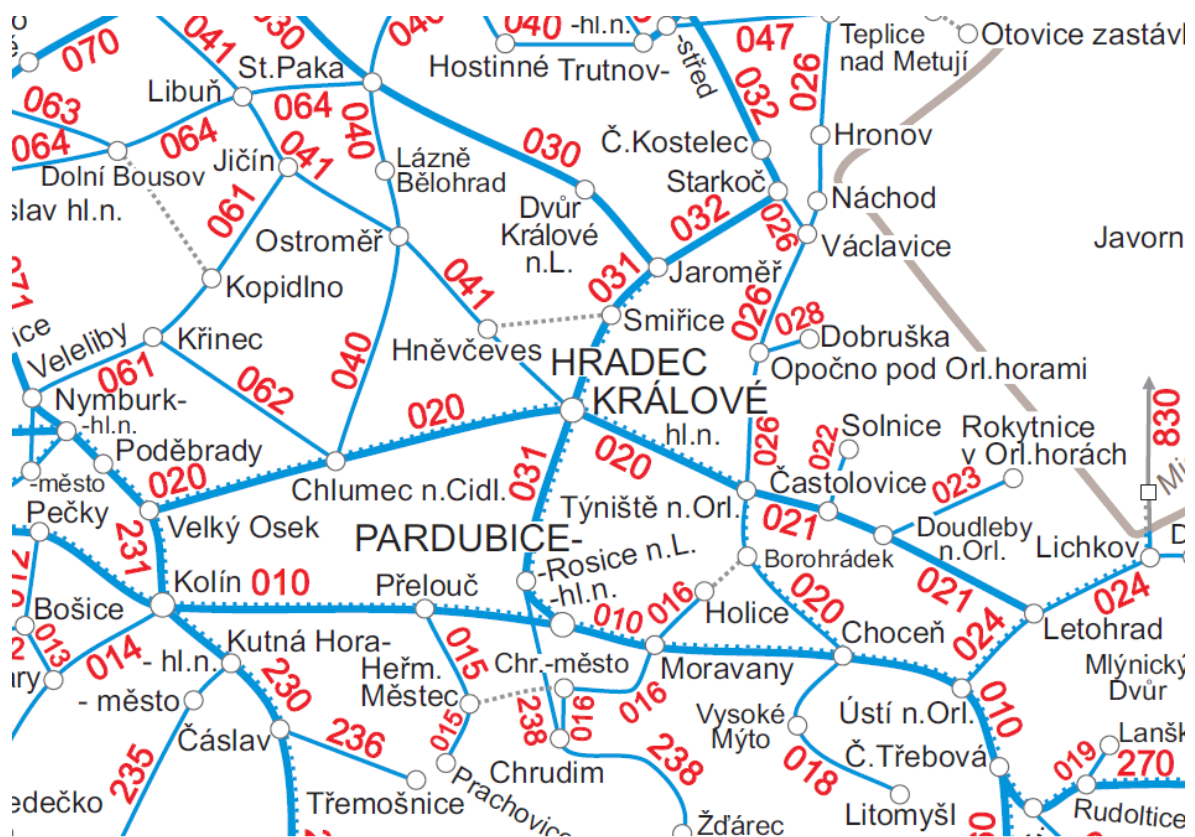


Obrázek 4: II. městský okruh

Síť obslužných komunikací je na hlavní tepny napojena většinou úroňovým křížením s ojedinělými výjimkami. O tom, že místní komunikace v Hradci jsou radiálně okružního charakteru, svědčí kromě zmíněného Gočárova okruhu i existence tzv. I. městského okruhu, který je tvořen ulicemi Československé armády a Komenského a obepíná historické centrum města. Oba okruhy jsou vzájemně spojeny mnoha komunikacemi spíše sběrného rázu, z nichž nejvýznamnější je Gočárova třída. Ta je optimální trasou spojující historické centrum města, městský okruh, hlavní nádraží a dále přechází v Pražskou třídu, která slouží jako jedna z hlavních sběrných komunikací směrem na Prahu. Jelikož je Gočárova třída hodně zatížena, stává se problematickou z hlediska dopravních kongescí. [15]

2.4 Železniční doprava

Železniční tratě procházející Hradcem Králové nejsou součástí žádného z železničních koridorů na našem území. Přesto je Hradec přímo spojen s významnými železničními uzly, jako jsou Pardubice, Praha nebo Choceň. Jmenovitě město křižují tratě 031,030 (Pardubice – Jaroměř – Liberec), trať 020 (Velký Osek – Choceň) a trať 041 (Hradec Králové – Turnov). Význam zde má jak osobní, tak nákladní železniční doprava. České dráhy pro její zatraktivnění dokonce nasadily na trať Pardubice – Hradec Králové – Jaroměř nové elektrické jednotky RegioPanter, které cestujícím výrazně zpříjemňují čas strávený na cestě. Zmíněná trať se také rozrostla o další kolej, a tím se časová dostupnost vlakem mezi Hradcem Králové a Pardubicemi zkrátila na necelých 20 minut.



Obrázek 5: Schéma železničních tratí v okolí Hradce Králové

Na území města je v provozu 5 stanic. V první řadě je to největší a nejfrekventovanější stanice Hradec Králové hlavní nádraží, jejíž moderní budova patří k architektonickým skvostům z období První republiky. Dále se na Slezském Předměstí nachází stejnojmenné nádraží maloměstského typu. Ostatní 3 zastávky jsou pouze doplňkového charakteru a jsou jimi Hradec Králové zastávka na Pouchově, Hradec Králové – Kukleny a Plotiště nad Labem.

2.5 Cyklistická doprava

Vzhledem k ideálním terénním a klimatickým podmínkám není divu, že v Hradci Králové vyrostla početná komunita využívající cyklistického provozu.

Město na tuto poptávku začalo reagovat již v 60. letech minulého století výstavbou cyklistických stezek podél II. městského okruhu a rozhodně na cyklisty nezanevřelo ani nyní. Cyklistická doprava se zde stala rovnocennou alternativou k ostatním druhům dopravy a je hojně využívána širokým spektrem obyvatel.

Síť cyklistických stezek ve městě se skládá z dílčích úseků pro každodenní dopravu a je přímo navázána na radiálně okružní dopravní systém určený I. a II. silničním okruhem, kde jsou cyklostezky vedeny v obou směrech téměř po celé délce. Neustále dochází k dalšímu rozšiřování cyklistické infrastruktury s cílem vytvořit ucelený systém založený na vzniku městských páteřních tras. Urbanistická rozmanitost a různá časová období výstavby sítě cyklistických komunikací mohou za nejednotnost jejich stavebního a dopravního řešení. Můžeme zde tedy nalézt stezky určené pro sloučený nebo rozdělený provoz chodců a cyklistů, samostatné cyklistické stezky, cyklistické pruhy na komunikacích nebo moderní řešení pomocí piktogramu na krajích vozovky.

Nevýhodami, které vyplynuly z četných průzkumů a analýz stavu cyklistických komunikací v Hradci Králové, jsou například chybějící dostatečná infrastruktura v centru města a napojení jeho okrajových částí, mnohdy nevhodně volená úprava povrchu stezek či přehršel parkujících vozidel, která vytvářejí cyklistům překážky a to i na vyhrazených pruzích pro cyklisty.

Ve zkvalitňování sítě cyklistických komunikací však město vykročilo pravou nohou. Již dnes můžeme vidět na některých místech první známky pozitivních výsledků I. etapy výstavby páteřních komunikací, která je zaměřena na rekonstrukci ulic S. K. Neumanna, Dukelská, Karla IV., Divišova. V těsné blízkosti pivovaru došlo k rekonstrukci křižovatky ulic Komenského a Čs. armády, kde je nově přehledně vyznačený prostor pro cyklisty a ti jsou bezpečně převedeni skrze tuto křižovatku v oblouku. V roce 2012 byla rovněž dostavěna nová lávka přes řeku Orlici u zimního stadionu, která tak vhodně zlepšila dostupnost historického a společenského centra města. [15]

2.6 Pěší doprava

Vedení pěšího provozu v rámci města a jeho nejbližšího okolí je realizováno po místních komunikacích s různým stupněm oddělení motorové dopravy. Často jsou chodci vedeni společně s cyklisty po stezkách s jejich sloučeným provozem. Významnou roli na hustotě provozu pěších na jednotlivých trasách má především četnost a rozmanitost občanského vybavení, ať už se jedná o obchody, služby a kulturní nebo volnočasové aktivity. Důraz je v Hradci Králové kladen zejména také na snadnou dostupnost zastávek městské hromadné a dálkové dopravy. Město je také otevřeno rekreačním účelům pěších tras, které lemují vodní toky a zabíhají od centra přes malebné sady až k přilehlým městským lesům.

Nejatraktivnější městská pěší trasa spojuje historické centrum města s hlavním nádražím. Na jejím úseku je i pěší zóna v okolí Masarykova náměstí, kde se nachází velké množství služeb a obchodů. Pěší zóna se na Baťkově náměstí napojuje na třídu Karla IV., která vede z centra paralelně od Tyršova mostu a přechází v místě křížení s II. městským okruhem v Dukelskou třídu a dále k hlavnímu nádraží. Od Dukelské třídy přes ulici S. K. Neumanna až po hlavní nádraží je vyloučen provoz motorových vozidel mimo autobusy a trolejbusy městské hromadné dopravy.

Město i nadále vynakládá své prostředky na zkvalitnění pěších komunikací a tak můžeme vidět na území města nové trasy například kolem Pajkrovy Flošny či na nově zrekonstruovaném Tylově nábřeží. [15]

2.7 Letecká doprava

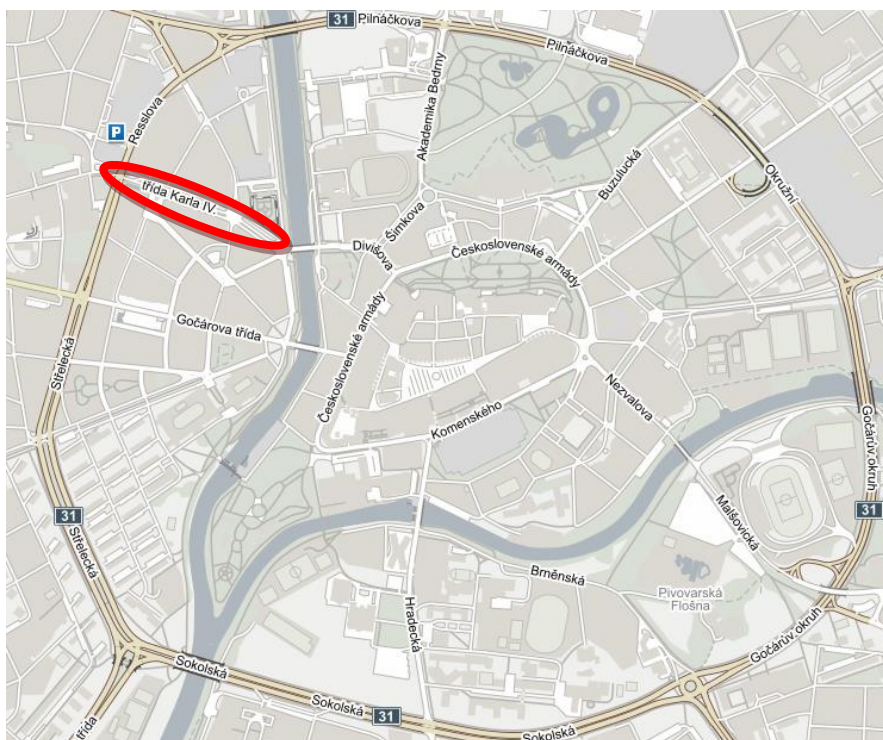
Královéhradecké letiště má charakter neveřejného mezinárodního letiště. Provoz a lety pro vnitrostátní a mezinárodní přepravu osob a nákladů z Hradce Králové zde zajišťuje spol. s.r.o. Gemini PORT. Význam hradeckého letiště se pomalu ale jistě stává historií, neboť v současnosti je areál využíván především pro podnikatelské účely a to formou pronájmu bývalých vojenských objektů. Díky svému letišti je však Hradec známý jako dějiště mnoha kulturních akcí, kterými jsou například letecký festival CIAF, Tuning Party nebo hudební festivaly Rock for People či Hip Hop Kemp. [15]

3 Analýza řešené oblasti

Třída Karla IV. se nachází v centru Hradce Králové. Je součástí jedné z radiál spojujících I. a II. městský okruh. Kvůli svému umístění mezi centrem a hlavním nádražím si zaslouží pozornost a především odpovídající dopravní řešení. Se svými zhruba 300 byty je zároveň třída Karla IV. bydlištěm mnoha Hradečáků. Společně s četnými obchody a občanskou vybaveností tento fakt znamená, že oblast generuje velkou poptávku po parkovacích a odstavných stáních.

3.1 Analýza širších dopravních vztahů

S nadsázkou lze říci, že historické centrum města Hradce Králové je obeháno hradbami dnešní doby – silniční komunikací. Z dopravního hlediska je však tato skutečnost geniálním řešením. Středověká náměstí totiž obepíná tzv. I. městský okruh, který je hojně využíván individuální automobilovou dopravou, městskou hromadnou dopravou, ale i cyklisty a pěšími. V rámci tohoto okruhu se nachází dokonce centrální uzel MHD, zastávka Adalbertinum. Menší silniční okruh je tvořen ulicemi Československé armády a Komenského. Na mnoha místech je spojen s Gočárovým okruhem komunikacemi různého dopravního významu, z nichž se sluší jmenovat Pospíšilovu a Gočárovu třídu, ulice Ignáta Hermanna, Nezvalova a v neposlední řadě třídu Karla IV. s ulicí Divišova. Všechny tyto spojky vedou dopravu do různých lokalit a vhodně doplňují okružní systém. Neocenitelná výhoda radiálně okružního systému je možnost přemístění se ze vzdálených protilehlých částí města na okraji bez potřeby projetí přímo centrem.



Obrázek 6: I. a II. městský silniční okruh s vyznačením řešené lokality

Doprava na I. městském silničním okruhu má však přesto velké opodstatnění, neboť v jeho okolí mají svá sídla důležité úřady (Magistrát města, Krajský soud, Okresní soud a Krajský úřad), budovy škol (Vyšší odborná zdravotnická škola a Střední zdravotnická škola, Gymnázium B. Němcové, Biskupské gymnázium B. Balbína) nebo místa určená pro kulturní využití občanů (Klicperovo divadlo, zimní stadion). V bezprostřední blízkosti jsou zde také nejzajímavější hradecké historické památky (Bílá věž, Chrám sv. Ducha, Muzeum východních Čech), které jsou příčinou zejména v letních měsících čilého turistického ruchu. Nemalý podíl na dopravě mají také četné kancelářské budovy, které zaměstnávají spoustu pracovníků.

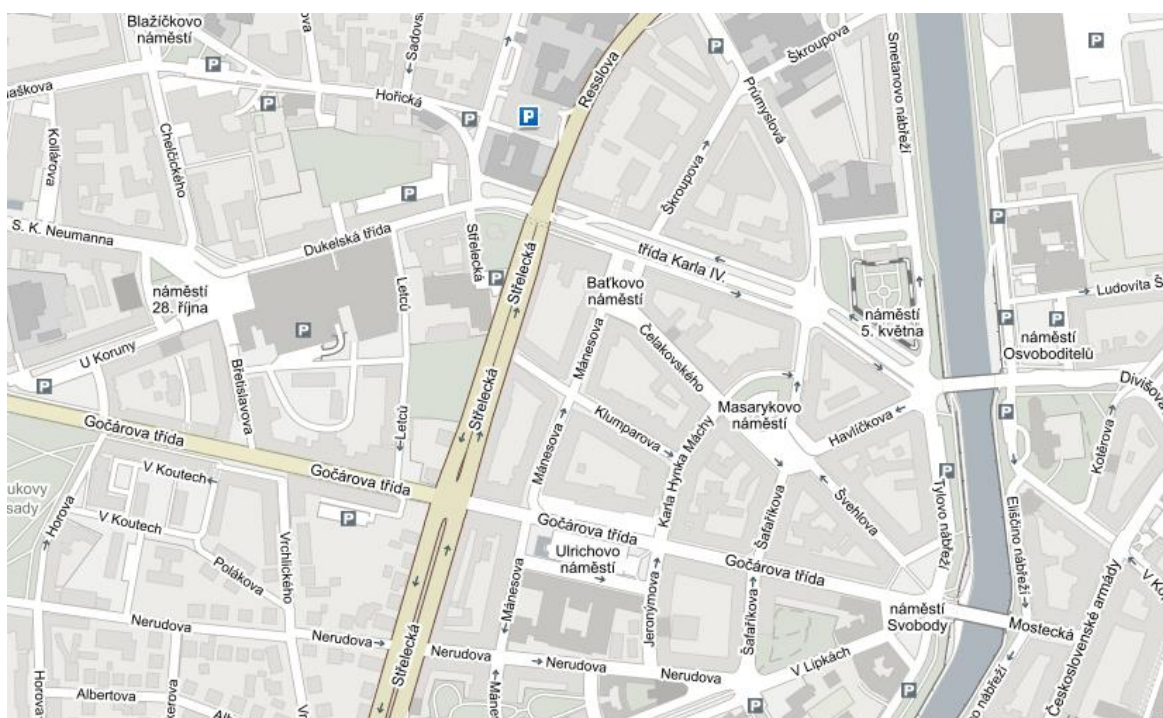
Naopak na II. městském okruhu, respektive na jeho podstatné části, se odehrává většina tranzitní dopravy včetně převedení těžkých nákladních vozidel. Ovšem v úseku vymezeném ulicemi Střelecká a Resslerova je nákladní doprava vyloučena a nezatěžuje tak křižovatky s důležitými spojnicemi mezi historickým centrem a hlavním nádražím, třídu Karla IV. nevyjímaje.

3.2 Detailní popis oblasti třídy Karla IV.

Třída Karla IV. je součástí severozápadní radiály mezi I. a II. městským okruhem. Jedná se o sběrnou místní komunikaci. Řešená lokalita je v západní části ohraničena prostorem před křižovatkou s II. městským okruhem, přibližně ve dvou třetinách třída Karla IV. přechází v náměstí 5. května a na východě končí zájmová oblast křižovatkou náměstí 5. května s ulicemi Havlíčkova, Divišova a Tylovo a Smetanovo nábřeží. Třída Karla IV. je hlavní pozemní komunikací probíhající od křižovatky s ulicemi Resslerova a Střelecká přes průsečnou křižovatku s ulicí Průmyslová, kde mění název na náměstí 5. května až po Tyršův most. Parkování podél třídy Karla IV. je odděleno od průběžné hlavní komunikace zvýšenou obrubou a přístup k parkovacím a odstavným stáním je umožněn pomocí jednosměrných paralelních vozovek v přidruženém prostoru. Z té severní pak ještě u kina Centrál odbočuje jednosměrná komunikace v ulici Škroupova. Napojení parkovacích ploch se odehrává v blízkosti zastávky MHD Centrál a ve východní části ústí postupně do křižovatek s ulicí Průmyslová a dále u Tyršova mostu. Všechny zmiňované ulice, které se střetávají s třídou Karla IV. jsou místní komunikace s funkcí obslužnou. Výjimku tvoří pouze pěší zóna, která přechází z ulice Čelakovského v Baťkovo náměstí. Ulice Havlíčkova je řešena jednosměrným provozem ve směru od Tyršova mostu k Masarykovu náměstí, kde se napojuje také jednosměrná ulice Šafaříkova zpět ke křižovatce s ulicí Průmyslová. Téměř v celé délce ulice Havlíčkova jsou umístěna šikmá a podélná parkovací stání. V ulici Šafaříkova jsou situována pouze šikmá parkovací stání. Další jednosměrnou komunikací je Smetanovo nábřeží, kde je umožněn pohyb vozidel pouze směrem na sever od Tyršova mostu. I zde se nachází řada šikmých stání při levé straně. Při pravé straně je dnes

5 odstavňých stání pro autobusy, která jsou využívána zejména pro dopravu sportovců k nedalekému areálu TJ Sokol Hradec Králové. Tylovo nábřeží se line podél Labe od Gočárovy třídy po Tyršův most a umožňuje využívat kolmá i podélná parkovací stání po obou stranách vozovky. Tyršův most přechází v druhou část severovýchodní radiály k centru města - ulici Divišova, která obsluhuje například Muzeum východních Čech nebo areál TJ Sokol Hradec Králové.

Situace původního stavu je uvedena v příloze A.0. Pro lepší znázornění je níže uvedeno schéma třídy Karla IV. se jmenovanými křižovatkami a přilehlými ulicemi (obrázek 7).



Obrázek 7: Schéma třídy Karla IV. a přilehlých ulic

3.2.1 Analýza silničního prostoru

Pro lepší přehlednost celé práce je vhodné si problematiku třídy Karla IV. rozdělit celkem do čtyř problémových oblastí. V následujícím textu tedy bude řešena zvlášť doprava v klidu, křižovatka třídy Karla IV. s ulicí Průmyslová, křižovatka u Tyršova mostu a celková dopravní situace na hlavní pozemní komunikaci.

3.2.1.1 Analýza dopravy v klidu

V současnosti se po celé délce třídy Karla IV. rozléhá více než 220 parkovacích míst. Přesné číslo lze určit velmi obtížně, neboť na mnoha místech chybí jasné vodorovné dopravní značení znázorňující dané stání. Všechna tato místa jsou zahrnuta v tzv. Zelené zóně (Z2-ZO), označované jako moderní centrum Hradce Králové. Jedná se o smíšenou zónu, která umožňuje na všech parkovacích místech parkování jak rezidentů a abonentů s platnými parkovacími kartami, tak hostů se zaplaceným parkovacím poplatkem.

Výběr poplatků a správa parkovacích míst podléhá společnosti ISP Hradec Králové, a.s., která se stará o integrovaný systém parkování v Hradci Králové.

V úseku mezi Tyršovým mostem a Průmyslovou ulicí je přístup k parkování umožněn vždy po jednosměrné paralelní komunikaci v přidruženém prostoru. V severní části je parkování oddáleno od průběžné hlavní komunikace zvýšenou chodníkovou plochou s povrchem z betonové dlažby. Vpravo ve směru jízdy je pak povoleno parkovat podélně u zvýšené obruby ohraničující chodník. Jednotlivá stání vlevo ve směru jízdy jsou umístěna mezi stromy chráněnými kamennou obrubou na asfaltovém krytu. Délka těchto stání je cca 6 m, což je o metr více, než uvádí ČSN 73 6056 - Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel [7] pro osobní automobily. Tento nevyužitý prostor tak zbytečně ubírá volnou šířku profilu místní komunikace a spíše znepráhledňuje parkovací plochy. Řidiči se díky tomu snaží vměstnat svá vozidla i do míst, kam by za normálních okolností parkovací manévry nebyly možné (obrázek 8).



Obrázek 8: Nestandardní parkování na třídě Karla IV.

Jižní část parkování je oddělena zvýšeným cca 1,3 m širokým betonovým pásem. Parkování je zde upraveno pomocí svíslého dopravního značení IP 11g, které umožňuje částečné stání na chodníku podélně vpravo ve směru jízdy.

Od křižovatky s ulicí Průmyslová je po obou stranách parkování odděleno pouze zvýšenou obrubou. Vzniklé plochy šíře cca 7,3 m mezi průběžnou hlavní komunikací a vedlejším paralelními v přidruženém prostoru slouží k šikmému parkování. Tyto plochy jsou pozůstatkem historického vývoje třídy Karla IV. z počátku 20. století, kdy byly využívány výhradně pro pohyb chodců. Těmto dobám dává zapomenout asfaltový kryt a neustálá přítomnost parkujících vozidel. Drobná vzpomínka je však ukotvena v kořenech stromů, které tyto plochy lemují z obou stran. Rozmístění stromů ale nevyhovuje současnému využití. Vzdálenost mezi jednotlivými kmeny samozřejmě neodpovídá normovým parametrům pro konkrétní počet parkovacích stání, a tak řidiči nechávají svá vozidla svévolně mezi nimi dle aktuální situace.

Kořenům vzrostlejších kusů přestává stačit vymezený čtvercový prostor o hraně cca 1,2 m, dochází k lokálnímu přizvednutí obrub a narušení konstrukčních vrstev vozovky a parkovacích stání (obrázek 9).



Obrázek 9: Narušení obrub a asfaltového krytu kořeny stromů

Na mnoha místech došlo již k odstranění stromů. Zůstaly po nich nevzhledné hliněné díry, které okamžitě znamenaly nárůst využívané parkovací kapacity. (obrázek 10). Parkující vozidla v těchto místech svým přejížděním dále narušují okolní asfaltový kryt a zanedlouho se stane z dříve pěkných ploch oraniště se směsicí hlíny, asfaltu a konstrukčních vrstev.



Obrázek 10: Pozůstatek pokáceného stromu

Další stinnou stránkou těchto parkovacích ploch je zvýšená obruba oddělující hlavní dopravní prostor od přidruženého. Výška obruby osciluje kolem 10 cm, na některých místech klesá i pod 8 cm. Nedostatečná výška obrub svádí řidiče k přímému vyjetí z parkovacího místa na hlavní komunikaci. To může vést k řadě nebezpečných situací, protože řidiči jedoucí po hlavní komunikaci zpravidla neočekávají náhlý výskyt rozjíždějících se vozidel z přidruženého prostoru. Nehledě na to, že tento manévr mnohdy láká řidiče parkujících vozidel k přejetí plné střední dělicí čáry, aby vyjeli požadovaným směrem.

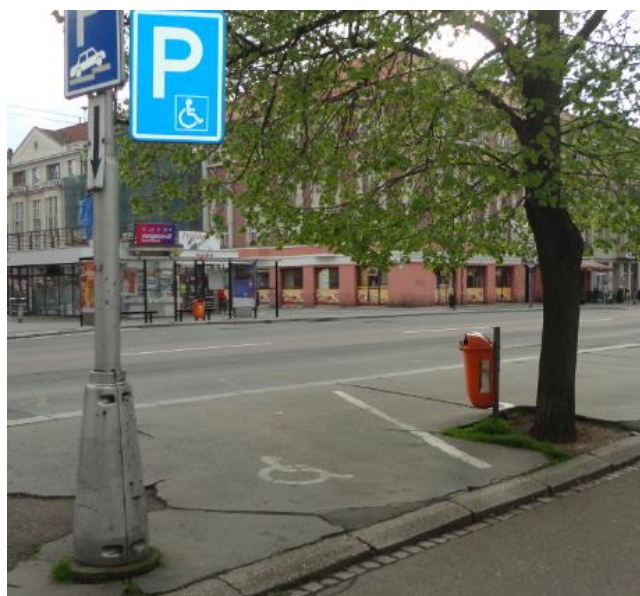
V obou paralelních přidružených prostorech je umožněno i podélné parkování. V severní větvi se parkuje podél obruby u průběžného chodníku, v jižní je dovoleno částečné stání na chodníku, což výrazně omezuje šířku průchozího prostoru pro pěší.

Šikmé parkovací plochy nejsou přívětivé ani osobám se sníženou schopností pohybu. Podél třídy Karla IV. se sice nachází 6 vyhrazených stání pro invalidy, nicméně jejich provedení absolutně neodpovídá standardům normy ČSN 73 6056 [7]. Všechna stání mají nedostatečnou manipulační plochu, jsou situována v místech bez snížené obruby a není zde zajištěna přímá návaznost na chodníkové plochy. Ukázka žalostného stavu těchto míst je uvedena na obrázku 11, kde je dobře patrná i problematika přímého vyjíždění parkujících vozidel na hlavní komunikaci z minulého odstavce (červená Škoda Felicia nemá jinou možnost vyjetí v případě obsazeného vyhrazeného stání)



Obrázek 11: ukázka současného stavu vyhrazených stání pro invalidy

Na obrázku 12 je zachyceno vyhrazené stání v blízkosti zastávky MHD Centrální. Zde je sice zachována návaznost na komunikace pro pěší, ale v manipulačním prostoru musí handicapovaná osoba „soupeřit“ s městským mobiliářem v podobě odpadkového koše.



Obrázek 12: Vyhrazené stání s nevhodně řešenou manipulační plochou

V západní části severního přidruženého prostoru za zastávkou MHD Centrální je situován výjezd z parkovacích ploch do hlavního dopravního prostoru. Napojení pod nebezpečným úhlem 35° je realizováno přímo do oblasti řadicích pruhů. Tím vznikají nestandardní manévry vyjíždějících řidičů a hrozí kolizní situace. Od roku 2007 zde došlo k 5-ti dopravním nehodám z důvodu nesprávného otáčení nebo couvání (dle serveru www.idvm.cz [20]).

Řešení dopravy v klidu v dotčených sousedních ulicích Havlíčkova, Šafaříkova, Průmyslová a Smetanovo nábřeží spojuje pouze jeden hlavní nedostatek. Jsou zde umístěna parkovací stání v těsné blízkosti přechodů pro chodce a parkující vozidla tak brání v rozhledových poměrech.

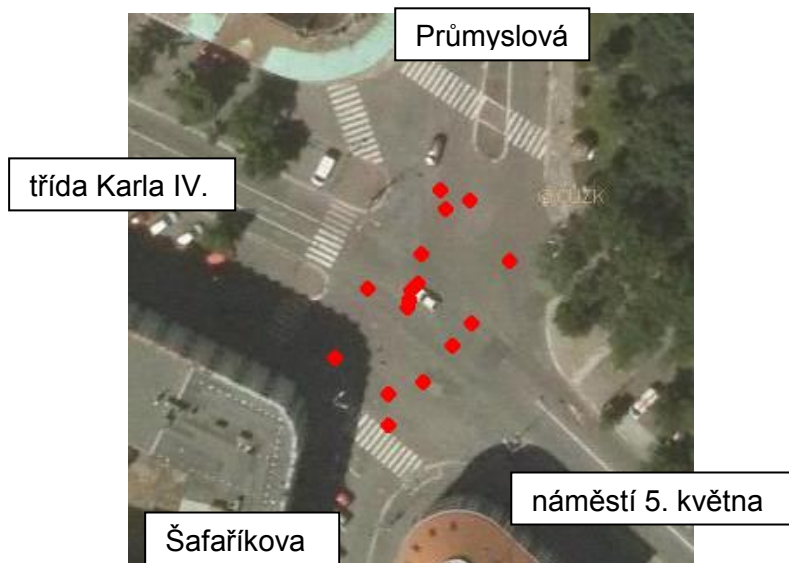
3.2.1.2 Analýza dopravního řešení křižovatky třídy Karla IV. s ulicí Průmyslová

Průsečná křižovatka třídy Karla IV. s ulicí Průmyslová zahrnuje i styk ulic Šafaříkova a náměstí 5. května. Do oblasti křižovatky jsou zaústěny a vyústěny také paralelní přidružené prostory podél hlavních pozemních komunikací třídy Karla IV. a náměstí 5. května. Přednosti v jízdě jsou zde upraveny v souladu s psychologickým vnímáním celé dopravní situace. Ulice Průmyslová a Šafaříkova jsou vedeny jako vedlejší pozemní komunikace a přednost je na nich definována svislým dopravním značením P 4 – Dej přednost v jízdě. Kumulace všech těchto dohromady osmi napojení je už ze své podstaty předurčena ke konfliktním situacím.

Prostor určený ke křížení dopravních proudů má poměrně velkou plochu. To je dáno především potřebou vyústění všech dílčích komunikací, které se zde stýkají. Tento rozsáhlý prostor ovšem může být příčinou mnoha dopravních nedorozumění. Řidiči totiž nemají jasně stanovenou dráhu, kterou by měli využít při uskutečňování křižovatkových pohybů a často v důsledku drobného nepochopení jednají v rozporu s vodorovným a svislým dopravním značením. Nezřídka tedy nevědomky poruší pravidla silničního provozu. Vodorovné značení v křižovatce je ve špatném stavu. Naprostá absence kanalizace křižovatky sestává pouze z řadicího pruhu pro levé odbočení ze třídy Karla IV. do Průmyslové bez jasně určeného místa pro zastavení příčnou souvislou čarou. Ke cti budiž upozornění na přecházející chodce v obou směrech hlavní komunikace. V ulici Průmyslová dožívají pouze zbytky vyznačení řadicích pruhů pro levé a pravé odbočení.

Všechny výše zmíněné skutečnosti si vybírají svou daň v podobě dopravních nehod. Od roku 2007 byla tato křižovatka dějištěm 17 dopravních nehod, z nich 4 se neobešly bez lehkého zranění účastníku nehody (dle serveru www.idvm.cz [20]). Nejběžnější příčinou nehody bylo jednání proti příkazu dopravní značky Dej přednost v jízdě, celkem 6-krát byl tento příkaz porušen, z toho 2-krát došlo k lehkému zranění zúčastněných osob. Druhou nejčastější příčinou bylo nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem. To může být opět důsledek nevyzpytatelnosti chování řidičů z důvodu nedostatečných stavebních a organizačních úprav pro bezpečné projetí křižovatkou.

Na obrázku 13 je zobrazeno schéma rozmístění jednotlivých nehod v oblasti křižovatky, každá nehoda je označena červeným bodem.



Obrázek 13: Přehled nehod v křižovatce třída Karla IV. x Průmyslová

Povrch celého křižovatkového prostoru i všech paprsků je tvořen asfaltovým krytem. Vlivem poježdění křižovatky trolejbusy a autobusy MHD doznává povrch také zhoršení kvality v podobě vyjetých kolejí a větších či menších nerovností, což zhoršuje komfort všech účastníků silničního provozu a snižuje adhezní vlastnosti za mokra.

3.2.1.3 Analýza dopravního řešení křižovatky u Tyršova mostu

U Tyršova mostu se střetává 5 ulic – náměstí 5. května, Smetanovo nábřeží, Divišova (Tyršův most) Tylovo nábřeží a Havlíčkova. Rovněž zde ústí paralelní přidružené prostory podél náměstí 5. května. Hlavní pozemní komunikace je řešena v souladu s psychologickým uspořádáním dopravní situace přes Tyršův most a náměstí 5. května. Přijíždějící intenzity vozidel po hlavní komunikaci a vedlejší Tylově nábřeží se na výjezdu distribuují jednak mezi sebou a jednak do jednosměrných vedlejších komunikací Havlíčkova a Smetanovo nábřeží. Přednost v jízdě z Tylova nábřeží je upravena svislým dopravním značením P 4 – Dej přednost v jízdě. I zde je ve výsledku křižovatka místem styku dohromady sedmi silničních větví, což zesložituje celkovou dopravní situaci. Informace o tvaru křižovatky je zobrazena na dodatkové tabulce pod značením upravujícím přednost v jízdě.

Křižovatkový prostor je tvořen rozsáhlou plochou bez jakýchkoliv stavebních úprav pro jasné vedení vozidel v jednotlivých křižovatkových manévrech. Tato skutečnost, obdobně jako u předchozí popisované křižovatky, se stává zdrojem nebezpečných situací v důsledku nepochopení manévru ostatních řidičů a nedání přednosti v jízdě. Kanalizace křižovatky je tvořena jedinou přerušovanou dělicí čarou, která separuje protisměrné jízdní pruhy na hlavní pozemní komunikaci.

Vedlejší komunikace Tylovo nábřeží prošlo nedávno rekonstrukcí a kromě nového asfaltového povrchu je na ní nové vodorovné dopravní značení vymezující řadící pruhy pro pravé odbočení a sdružení levého odbočení se směrem přímo. Součástí nového značení na Tylově nábřeží je i vyznačený piktogramový koridor pro cyklisty v obou směrech. Ty však postrádají návaznost v ostatních paprscích křižovatky.

Ani na této křižovatce výše zmíněné důvody nezanechaly svou stopu bez následků. Za posledních 8 let zde došlo celkem k 19 dopravním nehodám, z nichž 5 přineslo i lehká zranění zúčastněných osob (dle serveru www.jdvm.cz [20]). Nejběžnější příčinou bylo opět jednání proti příkazu dopravní značky Dej přednost v jízdě a při odbočování vlevo. Tyto nehody si také vyžádaly dvě lehká zranění. Další dvě lehká zranění se stala při srážce s chodcem na přechodu pro chodce přes Tylovo nábřeží. Schéma rozmístění nehod je na obrázku 14.



Obrázek 14: Přehled nehod v křižovatce u Tyršova mostu

Asfaltový kryt v oblasti křižovatky a všech jejích paprsků je v mírně lepším stavu než u sousední křižovatky. Nicméně i zde vznikají koleje z důvodu poježdění těžkými vozidly MHD.

3.2.1.4 Analýza hlavního dopravního prostoru

Hlavní dopravní prostor na třídě Karla IV. a náměstí 5. května je veden v přímé s jedním směrovým obloukem v místě křižovatky s ulicí Průmyslová. Povolená rychlost na této místní komunikaci není nijak speciálně upravena, platí tedy v celé délce nejvyšší povolená rychlost v obci – 50 km/h. Jedná se o dvoupruhovou sběrnou komunikaci s oddělením protisměrných jízdních pruhů vodorovným dopravním značením v podobě přerušované dělicí čáry. U křižovatky s ulicí Průmyslová přechází jeden jízdní pruh ve směru na Tyršův most ve dva řadící pruhy. V západní části pak v opačném směru přibývá další řadící pruh před křižovatkou s ulicí Resslera.

Průběžná hlavní komunikace se nenachází v žádném výrazném výškovém lomu nivelety, ani ve stoupání či klesání. K vyvýšení vozovky dochází až při nájezdu na Tyršův most. Odvodnění je zajištěno střešovitým příčným sklonem a vedením vody do uličních vpustí. Tento systém však není na některých místech zcela funkční a hrozí zde riziko stojaté vody na vozovce a vzniku aquaplaningu. Neblahý vliv má voda také na konstrukční vrstvy krytu (obrázek 15).



Obrázek 15: Omezená funkčnost uliční vpusti

V rozhledových poměrech se nenacházejí žádné dominantní překážky. Jsou splněny rozhledy pro zastavení i pro předjíždění.

Povrch komunikace v celé délce je tvořen asfaltovým krytem. Z důvodu velkého dopravního zatížení a pojíždění těžkými vozidly MHD vznikají na asfaltu vyjeté koleje, trhliny, výmoly a výtluky. Je ovšem zjevná snaha vlastníka provádět nezbytné opravy vozovky (obrázek 16), ta je tím pádem sjízdná bez větších komplikací či snížení komfortu jízdy.



Obrázek 16: Ukázka opravovaných výmolů ve vozovce

3.2.2 Městská hromadná doprava v oblasti třídy Karla IV.

Po třídě Karla IV. denně projíždějí trolejbusy a autobusy MHD. Hlavní komunikace je součástí významné trasy vozidel MHD mezi budovou Magistrátu města Hradec Králové v centru a železničním hlavním nádražím společně s terminálem hromadné dopavy. V západní části jsou situovány v obou směrech zastávky MHD se shodným názvem Centrál podle stejnojmenného kina v těsné blízkosti. V současnosti zastávku obsluhují trolejbusové linky číslo 3 a 7, autobusové linky číslo 12, 13, 16 a noční spoj číslo 53. V rámci probíhající rekonstrukce křižovatky U Koruny je třída Karla IV. objížděnou trasou pro trolejbusové kloubové spoje linky číslo 2 a 6. Za normálních okolností jsou na této trase nasazeny standardní trolejbusy resp. autobusy. V obou směrech vozidla MHD zajíždějí pro cestující do zastávkového zálivu. Ten je pokryt asfaltem. Vysoká frekvence spojů obsluhujících zastávky má za následek vyjetí kolejí v asfaltovém krytu a ojíždění vodorovného dopravního značení, které je v současnosti takřka neznatelné. Lokálně je asfalt vytlačován po obrubě téměř do úrovně nástupní hrany, která tak nemá konstantní výšku.



Obrázek 17: Vyjeté koleje v místě zastávky MHD Centrál, směr Tyršův most

Délka nástupní hrany obou zastávek činí 25 m. Obě zastávky jsou vybaveny zastávkovým přístřeškem a označníkem s vyvěšenými jízdními řády. V obou směrech ale také chybí jakékoliv prvky pro nevidomé a slabozraké.

3.2.3 Cyklistická doprava v oblasti třídy Karla IV.

Díky své poloze je třída Karla IV. hojně využívána cyklisty. Jedná se totiž o nejkratší spojení mezi centrem a hlavním nádražím. Přesto není třída Karla IV zahrnuta mezi významné cyklotrasy. Cílem rozvoje města je zkvalitnění cyklistické infrastruktury. Tyto snahy jsou již viditelné na blízké Dukelské třídě. Bohužel pokračování jízdního pruhu pro cyklisty z Dukelské třídy bychom na třídě Karla IV. hledali marně.

Cyklisté jsou v oblasti zastávek směřováni v hlavním dopravním prostoru, odkud jsou pomocí zákazového značení B 8 – Zákaz vjezdu jízdních kol převedeni do paralelního přidruženého prostoru. Další nejbližší úprava je až piktogramový koridor pro cyklisty na Tylově nábřeží. Jinak zde nejsou užitá žádná opatření, která by ulehčila cyklistům překonání této lokality.

3.2.4 Pěší doprava v oblasti třídy Karla IV.

Pěší doprava je nedílnou složkou provozu na třídě Karla IV. Velké množství chodců je generováno jednak blízkou pěší zónou, četnými obchody a službami podél celé komunikace, ale i svou polohou mezi významnými cíli turistů i místních obyvatel.

Podél celé třídy Karla IV. se linou v přidruženém prostoru u budov chodníky o šíři cca 4 m. Ve stejném duchu pokračuje pěší infrastruktura i podél náměstí 5. května, kde se dokonce v severní části rozléhají plochy městské zeleně. Pěší vazby napříč silničními komunikacemi jsou zachovány formou přechodů pro chodce. V řešené lokalitě se nachází dohromady 11 přechodů pro chodce (včetně jižní části Havlíčkovy a Šafaříkovy ulice). Ani jeden z přechodů v řešené oblasti neodpovídá svou délkou požadavkům normy ČSN 73 6110, ani jeden není řízen světelnou signalizací. Rozdělení přechodu pro chodce ochranným ostrůvkem je uskutečněno pouze na přechodu přes ulici Průmyslová. Přesto zde delší část přechodu měří cca 14,5 m. Podobně tristní je i stav bezbariérových úprav. Ve většině případů je sice snížená obruba na hraně přechodu, ale prvky pro nevidomé a slabozraké jsou provedeny pouze na přechodu, který překonává třídu Karla IV. před křižovatkou s ulicí Průmyslová. Druhá a poslední snaha o užití těchto prvků je v jižní části ulice Šafaříkova, ale zde je, navzdory všem zásadám o umístování úprav pro nevidomé a slabozraké, bezbariérově řešena jen jedna strana přechodu. Na druhé straně chybí dokonce i snížená obruba. Na Tylově nábřeží došlo k rekonstrukci asfaltového krytu s obnovou vodorovného značení, nicméně bohužel zde byla zachována délka přechodu přes 12 m. Rekordmany, co se délky týče, jsou přechody přes Smetanovo nábřeží a severní část ulice Šafaříkova, kde chodci překonávají vzdálenost přes 15 m. Zbytečně dlouhé přechody pro chodce se stávají potenciálně nebezpečnými místy, protože chodci musí překonat komunikaci za větší časový úsek a zvyšuje se tak riziko kolizních situací. Problematické je to zejména z hlediska osob se sníženou schopností pohybu. Ne nadarmo je jedním ze základních hesel v oboru soudního znaleství: „Dlouhý přechod – jedině řízený“. Nedostatkem v zachování pěších vazeb je absence přechodu pro chodce přes hlavní komunikaci v oblasti křižovatky u Tyršova mostu. Zde chodci mohou přejít až u křižovatky s ulicí Průmyslová. Nežřídko tak překonávají komunikaci na vlastní pěst a vystavují se nebezpečí při pohybu mezi projíždějícími vozidly po hlavní.

4 Analýza dříve zpracovaných projektů

Před zpracováním této práce byly vyhotoveny dva návrhy řešení dopravy v klidu oblasti třídy Karla IV. a obytné zástavby severně od této radiály. Obě studie vycházejí z velmi podobného dopravního řešení lokality. Návrh nového dopravního řešení oblasti třídy Karla IV. byl vytvořen společností Transconsult s.r.o. a je veden pod jménem Rekonstrukce třída Karla IV. a podchodu „Centrál“. Celý projekt je ve stupni studie. Architektonické řešení a vizualizace bylo dodáno ateliérem Žárovka Architekti. Toto uvažované řešení se ovšem setkalo s vlnou nevole ze strany obyvatel dotčené lokality a na jejich popud byla vypracována Ateliérem ADIP oponentní varianta řešení zejména dopravy v klidu. Stěžejní rozdíl mezi studii tkví v umístění velkokapacitních parkovacích a odstavných ploch. Zatímco návrh od Transconsult s.r.o. předpokládá vybudování parkovacího domu ve Škroupově ulici, Ateliér ADIP soustředí parkovací kapacity do podzemních garáží pod třídou Karla IV. Podstatné přílohy obou studií byly zpřístupněny po vyžádání na Magistrátu města Hradec Králové. Dle dostupných informací z médií [22] je projekt k roku 2015 zastaven, protože v období 2014 až 2020 na něj není možné získat žádný dotační titul.

4.1 Posouzení zpracovaných návrhů velkokapacitních ploch pro dopravu v klidu

Původní návrh společnosti Transconsult s.r.o. uvažoval zredukování parkovacích míst na třídě Karla IV. přibližně o dvě třetiny. Po vyjádření místních obyvatel došlo k navýšení počtu míst ve studii na 120, což je stále zhruba o 100 míst méně, než je v oblasti v současnosti. Návrh ale pracuje i s koncepčním řešením v podobě parkovacího domu ve Škroupově ulici. Nadzemní parkování je uvažováno ve třech variantách, které se liší počtem parkovacích míst. Konkrétně čítají varianty A, B resp. C kapacitu 512, 240 resp. 186 stání. Všechny varianty pokrývají úbytek normových parkovacích stání a z velké části tím řeší problémy s kapacitou parkovacích a hlavně odstavných stání v oblasti. U variant B a C je však potřeba vnímat řešení jako decentralizované, tedy řešení vyžadující v budoucnosti úvahy o umístění dalších ploch pro odstavování vozidel rezidentů. Poloha navrhovaného parkovacího domu je v souladu s doporučenými docházkovými vzdálenostmi dle ČSN 73 6110 – Projektování místních komunikací [4]. Vybrané umístění parkovacího domu je na nároží ulic Průmyslová a Škroupova s vjezdem a výjezdem před jejich křižovatkou. Počítáno je zároveň s přestavbou stávající křižovatky Průmyslové s II. městským okruhem, včetně jejího řízení světelnou signalizací zapojenou do systému řízení II. městského okruhu. Parkovací dům by tedy byl velmi kvalitně napojen na jednu z hlavních dopravních tepen Hradce Králové, což velmi ztraktivňuje toto řešení. Zmenšuje se tím objem tranzitní dopravy přes třídu Karla IV. s cílem odstavení vozidla v přílehlé oblasti. Přesto velkou nevýhodou pro rezidenty obývající byty na třídě Karla IV. je velký úbytek parkovacích stání přímo v prostoru místní komunikace pod jejich okny.

To způsobuje nekomfortní situace při vykládání těžkých břemen z vozidel nebo při pohybu s malými dětmi. Nutno podotknout, že při hledání volného místa může docházet k nárůstu docházkové vzdálenosti do bytu až na úroveň distance k parkovacímu domu.

Svou nespokojenost dali obyvatelé najevo formou petice. V krátkém čase petici proti výrazné redukci parkovacích stání podepsalo na 500 rezidentů. Petenti, jimž se nelíbilo způsob plánované rekonstrukce, však nečekali s rukama v klíně. Byl osloven právě Ateliér ADIP, který přišel s úpravou koncepce velkokapacitních parkovacích ploch. Byla vypracována oponentní architektonická studie, která přichází s variantou 265 míst. Těžištěm studie je vybudování parkovacích ploch přímo pod třídou Karla IV. ve dvou jednosměrných tubusech. Tím vznikne nově 191 míst v podzemních garážích. Celkové dopravní řešení nadzemní části v širších souvislostech je převzato od společnosti Transconsult s.r.o., kam jsou přidány pouze sjezdy a výjezdy z garáží. Situování těchto dalších napojení je provedeno na úkor parkovacích stání na povrchu. Na terénu je tedy nově navrženo 74 míst. Výhodou této možnosti je zkrácení docházkové vzdálenosti, přestože vzniká potřeba překonání další výškové úrovně. Podzemní garáže jsou pouze jednopodlažní, aby byly nad hladinou i stoleté podzemní vody a na úrovni základové spáry suterénu okolních staveb. Přesto dle dostupných informací může vznikat problém s toxicitou podloží, což je nutné brát v potaz a zvážit rizika a možné komplikace v případě realizace. Náklady na jedno místo se pohybují kolem 424 tis korun, čímž významně roste cena celého projektu. Otázkou také je dostatečnost počtu stání v budoucnu. Vyústění obou tubusů se stává velmi choulostivou záležitostí s ohledem na celkovou dopravní situaci. Nově vznikají totiž 4 kolizní body, které je třeba vyřešit s důrazem na bezpečnost nejen chodců, ale i všech účastníků silničního provozu. Nehledě na to, že vyústění podzemních garáží nutně zapříčiní úbytek parkovacích stání na povrchu.

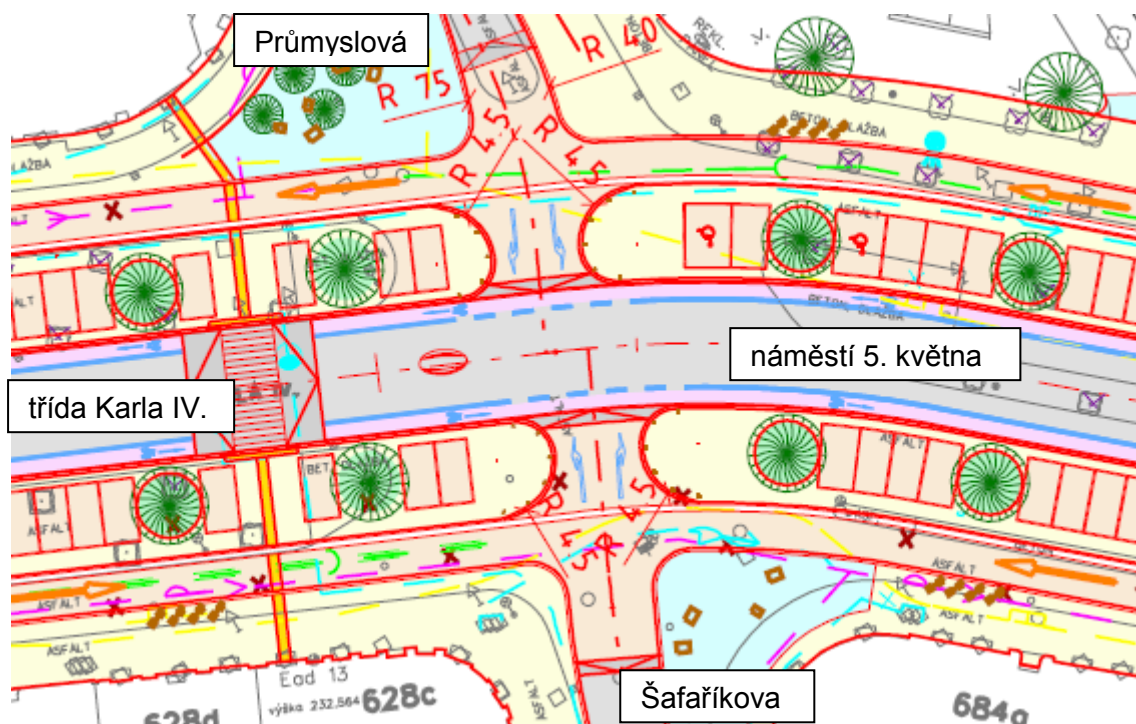
4.2 Celková dopravní situace Rekonstrukce třídy Karla IV. od Transconsult s.r.o.

Návrh zahrnuje oblast od křižovatky třídy Karla IV. s II. městským okruhem po křižovatku u Tyršova mostu včetně. Součástí je zklidňování ulic v těsné blízkosti severně od třídy Karla IV. i jejich nové řešení s ohledem na dopravu v klidu. Pro rekonstrukci jsou tedy uvažovány kromě třídy Karla IV. a náměstí 5. května i ulice Průmyslová, Škroupova a Smetanovo nábřeží. Oproti současnému stavu je nově navrženo jednosměrné vedení provozu v ulici Průmyslová od její křižovatky s ulicí Škroupova až po vyústění na třídu Karla IV. V následujícím textu bude posuzováno pouze řešení zájmové lokality shodné s potřebami této práce, a sice třída Karla IV. a náměstí 5. května.

4.2.1 Posouzení uspořádání křižovatek

V zájmové oblasti jsou řešeny dvě rekonstruované křižovatky – u Tyršova mostu a třída Karla IV. x Průmyslová.

Křižovatka s ulicí Průmyslová nabízí zjednodušení dopravní situace formou zavedení jednosměrného provozu Průmyslové směrem ke třídě Karla IV. Nově je zde zamezen přístup k paralelním parkovacím plochám podél třídy Karla IV., umožněn je pouze výjezd z těchto parkovacích míst. Výjezdy ze severní i jižní větve jsou realizovány čekacím prostorem o délce 7,5 m na zvýšené ploše a jsou rozděleny pro levé a pravé odbočení. Takto provedené řadičí pruhy mohou vést, vzhledem ke stávajícím intenzitám dopravy v ulici Průmyslová, ke tvorbě menších kolon, které však negativně omezí provoz především v jednosměrném paralelním přidruženém prostoru. Čekací prostor je omezen délkou 7,5 m, což odpovídá délce přibližně 1,5 vozidla a vzniká tak riziko blokování průjezdu vozidel na průsečné komunikaci netrpělivými řidiči. To může vybižet k nepředpokládaným vyhýbacím manévřům ze strany řidičů na průjezdné komunikaci. V těsné blízkosti výjezdu z Průmyslové se také nachází parkovací stání, které brání ve výhledu řidičům při levém odbočení. Dalším problémem je pak malý poloměr (R 4,5 m) při najetí do řadičího pruhu v jižní části. Nedostatečný poloměr může vyzývat řidiče větších (například zásobovacích nákladních) vozidel k nestandardním manévřům a může také omezit jejich rozhledové pole. Ukázka dopravního řešení křižovatky od společnosti Transconsult s.r.o. je uvedena na obrázku 18.



Obrázek 18: Dopravní řešení křižovatky třída Karla IV. x Průmyslová od Transconsult s.r.o.

Křižovatka u Tyršova mostu je nově navržena jako křižovatka okružní s elipsovitým tvarem okružního pásu a středového ostrova. Tvar a jeho natočení bylo zvoleno zejména kvůli průjezdu autobusů a trolejbusů MHD v hlavním směru. Tento prvek ovšem může podněcovat řidiče individuální automobilové dopravy k rychlejšímu průjezdu křižovatkou, protože v tomto směru ztrácí elipsovitá okružní křižovatka své vlastnosti zklidňujícího prvku na pozemní komunikaci. Vjezdy na vrcholech elipsy mohou budit dojem psychologické přednosti, neboť, hlavně od náměstí 5. května, schází vychýlení z přímého směru. Nepozorný řidič může smýšlet a jednat v rozporu s dopravním režimem v důsledku tohoto často diskutovaného fenoménu. V těsné blízkosti křižovatky je navržen přes náměstí 5. května zvýšený příčný práh integrovaný s přechodem pro chodce. Práh má za úkol zklidnit dopravu na hlavní pozemní komunikaci, přestože je takřka součástí okružní křižovatky. Vhodnější by bylo umístění dělicího ostrůvku na přechodu pro chodce, který v místě prahu měří 9,5 m na délku. Tím by zároveň došlo i k vychýlení vjezdové větve a zlepšení funkčnosti okružní křižovatky jako zklidňujícího prvku.

Problematické je také vedení cyklistů v hlavním dopravním prostoru skrze okružní křižovatku. Z bezpečnostních důvodů se doporučuje spíše jejich vedení přes okružní křižovatky v přidruženém prostoru. Může totiž snadno dojít k přehlédnutí cyklisty na okružním pásu nebo k jeho skřípnutí vyjíždějícím vozidlem z křižovatky. Zmíněná rizika jsou viditelná na obrázku 19.

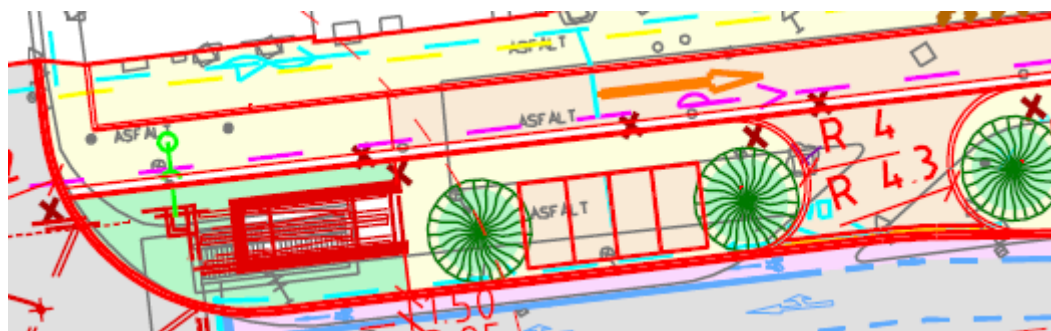


Obrázek 19: Ukázka dopravního řešení křižovatky U Tyršova mostu od Transconsult s.r.o.

4.2.2 Posouzení šířkového uspořádání prostoru komunikace

Hlavní dopravní prostor je vyprojektován dvěma protisměrnými jízdními pruhy šíře 3,25 m, s lokálním zúžením v prostoru zastávek MHD Centrál na 3,0 m. V celé délce jsou navrženy také vyhrazené pruhy pro cyklisty o šířce 1,5 m. Šířka komunikace je adekvátní z hlediska intenzit i skladby dopravního proudu. Vedení cyklistů v hlavním dopravním prostoru způsobuje jeho rozšíření o 3 m, což má negativní vliv na délky přechodů. Naopak přemístěním cyklistů do přidruženého prostoru by bylo dosaženo normových délek přechodů, které dle ČSN 73 6110 [4] činí 6,5 m.

Přidružený prostor je navržen ve stejném duchu po obou stranách komunikace. Přístup vozidel k parkovacím stánům je napojen vždy zvýšením vůči hlavnímu dopravnímu prostoru. Šířka komunikace určené výhradně pro pohyb vozidel činí v celé délce 3,5 m. Výjimku tvoří západní část severní větve za vyústěním na hlavní komunikaci. Zde je navržen jednosměrný provoz o šířce 3,75 m. K posledním 4 parkovacím místům ale chybí v případě jednosměrného provozu přístupová cesta (obrázek 20).

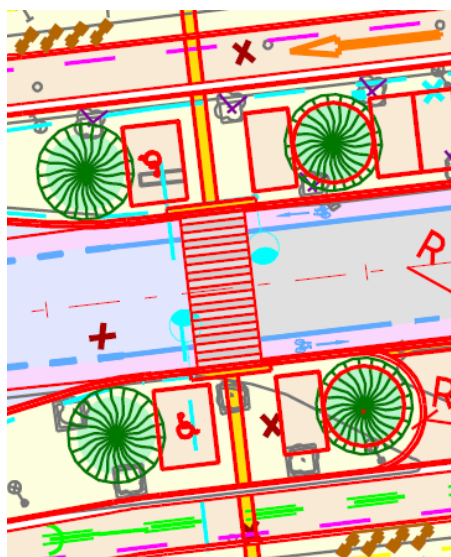


Obrázek 20: Ukázka chybějící přístupové cesty k parkovacím místům v severozápadní části třídy Karla IV. od Transconsult s.r.o.

4.2.3 Zhodnocení způsobu zajištění přechodu komunikace do zastavěného území

Přes třídu Karla IV. a náměstí 5. května jsou nově navrženy 4 přechody pro chodce a 2 místa pro přecházení. Výrazně jsou tedy zlepšeny peší vazby v lokalitě. U všech přechodů je navrženo jejich přisvětlení.

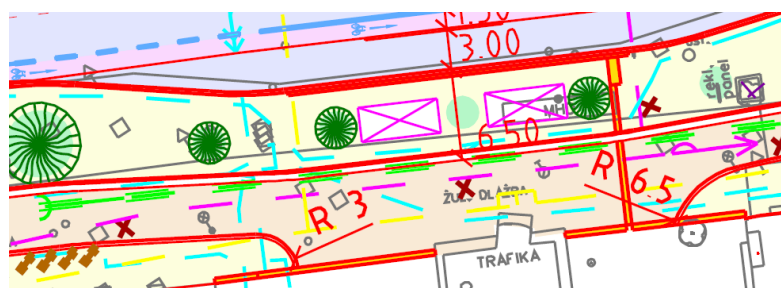
Východnější dva přechody pro chodce jsou integrovány se zvýšeným příčným prahem. Snaha o zklidňování komunikace tímto způsobem však končí u přechodů poblíž zastávek MHD. Naopak přemíra této snahy je patrná z obdobného řešení míst pro přecházení, která jsou rovněž integrována se zvýšeným příčným prahem. U míst pro přecházení má však přednost automobilová doprava před chodci a zároveň vzhledem k malé vzdálenosti jednotlivých přechodů prahy spíše omezují plynulost provozu. Velmi nevhodné je situování parkovacích míst v těsné blízkosti přechodů pro chodce. Parkující auta brání v rozhledových trojúhelnících a v některých lokacích dokonce zasahují i do průchozího prostoru pro chodce. Detail takového umístění je zobrazen níže na obrázku 21.



Obrázek 21: Nevhodné umístění parkovacích stání poblíž přechodu pro chodce od Transconsult s.r.o.

4.2.4 Zhodnocení potřeb všech účastníků silničního provozu (osob s omezenou schopností pohybu a orientace)

Studie předkládá řešení s ohledem na pohyb osob s omezenou schopností pohybu a orientace. Všechny přechody pro chodce, místa pro přecházení i zastávky jsou řešeny správně bezbariérově. Nevhodné se jeví pouze navedení nevidomých a slabozrakých vodící linií od jižní zastávky MHD do boční stěny budovy trafiky a bistra, kde jejich pohyb mohou stěžovat zákazníci trafiky a vystavené stojany s novinami.



Obrázek 22: Vodící linie od prostoru jižní zastávky od Transconsult s.r.o.

5 Dopravní průzkumy

Dopravní průzkumy jsou základním podkladem pro dopravní plánování. Slouží pro zjištění současných objemů přepravy, intenzity přepravních a dopravních proudů a v neposlední řadě dopravních poměrů na stávajících dopravních zařízeních. Pomocí dopravních průzkumů můžeme určit nejen současné potřeby, ale především z nich můžeme odvodit i potřeby výhledové, které pak závisí na koeficientu růstu dopravy. To je nezbytnou součástí pro určení parametrů nových dopravních staveb, či rekonstrukcí staveb stávajících, přičemž se jedná hlavně o výstavbu silniční sítě a dopravních zařízení.

K potřebám této práce bylo nezbytné provést krátkodobý směrový průzkum intenzity dopravy na dvou křižovatkách – u Tyršova mostu a na křižovatce ulice Průmyslová s třídou Karla IV. Dále byl proveden průzkum parkovacích a odstavných stání v celé délce třídy Karla IV. a jejím prodloužení o náměstí 5. května až po Tyršův most. Výpočet potřebného počtu parkovacích a odstavných stání pomocí metodiky v ČSN 73 6110 [4] by nebylo technicky možné realizovat s akceptovatelnou mírou přesnosti.

5.1 Základní pojmy

Pro další výpočty a vyhodnocování dopravních průzkumů je nutné definovat význam používaných pojmů.

5.1.1 Základní pojmy průzkumu dopravy v klidu

Základní pojmy týkající se průzkumů dopravy v klidu, parkování a odstavování vozidel jsou uvedeny níže v souladu s ČSN 73 6056 – Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel [7]:

- **Parkování** – umístění vozidla mimo jízdní pruhy pozemní komunikace zpravidla po dobu nákupu, návštěvy, zaměstnání, naložení nebo vyložení nákladu
- **Odstavování** – dlouhodobé stání: umístění vozidla mimo jízdní pruhy pozemní komunikace zpravidla v místě bydliště, případně v sídle provozovatele vozidla po dobu, kdy se vozidlo nepoužívá
- **Parkovací stání** – plocha určená pro parkování nebo odstavení jednoho vozidla
- **Parkovací záliv** – plocha určená pro jedno nebo několik parkovacích stání s podélným, šikmým nebo kolmým řazením umístěná podél jízdního pásu
- **Parkoviště** – Venkovní prostor pro parkování vozidel na samostatné ploše oddělené od pozemní komunikace, na kterém jsou navržena jednotlivá parkovací stání
- **Parkovací/ odstavná plocha** – prostor určený pro parkování/ odstavování vozidel (technické řešení je shodné)
- **Rezident** – Osoba bydlící nebo sídlící v dané lokalitě

- **Směrodatné vozidlo** – největší projektem předpokládané vozidlo, pro které se daná parkovací plocha navrhuje

5.1.2 Základní pojmy směrových průzkumů

Základní pojmy týkající se směrových průzkumů intenzit dopravy jsou uvedeny níže v souladu s TP 189 – Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích [3]:

- **Intenzita dopravy** – počet silničních vozidel nebo chodců, který projede nebo projde určitým příčným řezem pozemní komunikace nebo jeho částí za zvolené časové období
- **Intenzita dopravy za dobu průzkumu** – intenzita dopravy zjištěná za časový interval, ve kterém byl uskutečněn dopravní průzkum
- **Hodinová intenzita dopravy** – intenzita dopravy za 60 minut
- **Denní intenzita dopravy** – intenzita dopravy za 24 hodin (0:00–24:00)
- **Týdenní průměr denních intenzit dopravy (TPDI)** – aritmetický průměr denních intenzit dopravy za příslušné dny týdne
- **Měsíční průměr denních intenzit dopravy (MPDI)** – aritmetický průměr denních intenzit dopravy všech dnů měsíce
- **Roční průměr denních intenzit dopravy (RPDI)** – aritmetický průměr denních intenzit dopravy všech dnů v roce
- **Padesátirázová intenzita dopravy** – 50. nejvyšší hodnota hodinové intenzity dopravy v kalendářním roce
- **Intenzita dopravy špičkové hodiny** – nejvyšší hodinová intenzita dopravy

5.2 Průzkum dopravy v klidu v oblasti Třídy Karla IV.

Vzhledem ke svému charakteru, velkému množství obchodů, služeb a bytů a své poloze v centru, bylo žádoucí provést průzkum dopravy v klidu. V oblasti denně zaparkují stovky aut, rezidenti si tak stále stěžují na omezené možnosti parkování. Průzkum měl tedy za úkol vyhodnotit stávající objemy dopravy v klidu.

Průzkum dopravy v klidu v řešené oblasti byl proveden v úterý 15. 3. 2016. Doplňkové měření bylo provedeno následující dva večery. Průzkum byl zaměřen na zjišťování těchto charakteristik:

Počet parkujících a odstavených vozidel

Tyto údaje se zapisují do předem připraveného formuláře nebo do schématu parkovacích stání. Délka intervalu, ve kterém sčítač provádí průzkum, se volí s ohledem na počet sčítačů, na předpokládanou obratovost ve zkoumaném úseku a na požadovanou přesnost dopravního průzkumu. Běžné hodnoty jsou 15 min, 30 min, 60 min nebo 120 min.

Tento průzkum, lze provádět i pomocí automatických sčítačů umístěných na vjezdu a výjezdu z parkoviště. Obě tyto metody patří mezi metody přímé, bez spolupráce s účastníkem dopravy. [14]

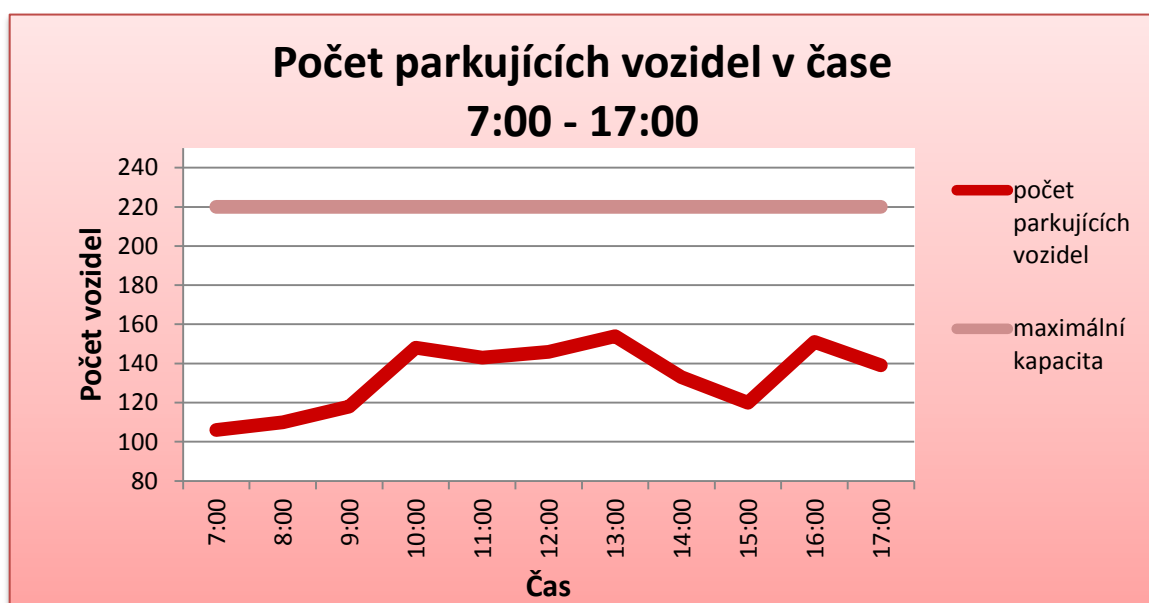
Délka doby parkování

Délka doby parkování se zjišťuje záznamem SPZ do předem připraveného formuláře v pravidelných intervalech. Volba intervalu je provedena stejným způsobem jako při zjišťování počtu parkujících vozidel. Tyto údaje lze zjistit také pomocí kordonového průzkumu, kdy pracujeme s průměrnou dobou průjezdu (zdržení) oblastí. Nepřímo lze tyto údaje zjistit ze záznamu platících řidičů na placených parkovacích plochách v centrech měst a v obchodních centrech. [14]

Pro potřeby této práce byla zvolena metoda ručního zápisu SPZ. Průzkum byl rozdělen do dvou částí. První část probíhala přes den a měla za úkol zjistit především vytíženost parkovacích ploch během dne a podíl krátkodobého a dlouhodobého parkování. Druhá část byla zaměřena na zjištění obratovosti odstavených vozidel ve večerních hodinách. Z důvodu personální náročnosti byl zvolen interval zapisování 60 min, zaznamenávání probíhalo v jednotlivých hodinách od 7:00 do 17:00. Poslední obchůzka tedy skončila krátce před 18:00. Po této hodině už byl předpokládán výrazně menší obrat vozidel na parkovacích plochách. Pro potřeby večerního průzkumu byly zvoleny dva po sobě jdoucí večery a záznam proběhl vždy po 21:00. V tomto období byl předpokládán návrat naprosté většiny všech rezidentů.

5.2.1 Vyhodnocení denní části průzkumu v období 7:00 - 17:00

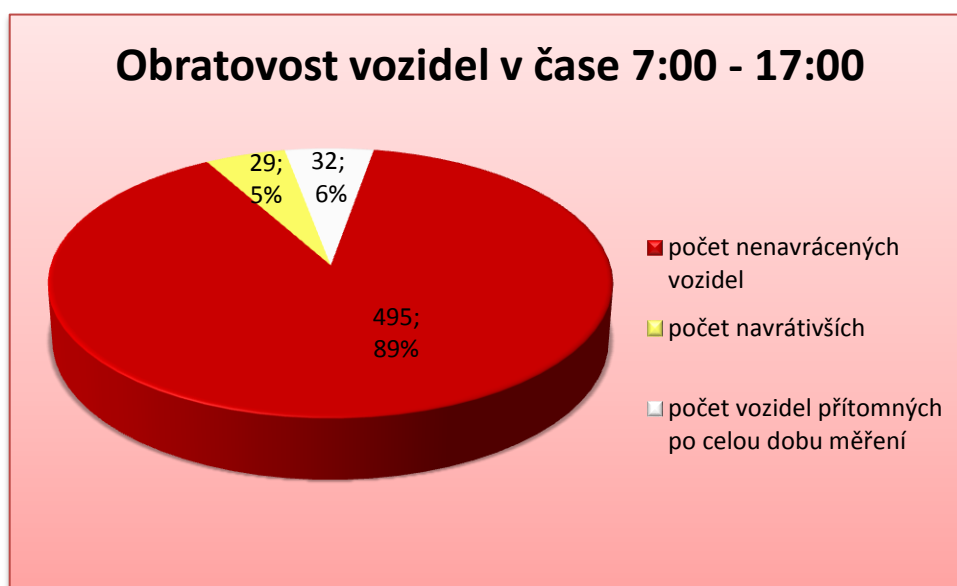
Prvními zjišťovanými hodnotami byly počty parkujících vozidel v jednotlivých intervalech.



Graf 1: Grafické znázornění počtu parkujících vozidel v jednotlivých časových intervalech

Z grafu 1 je patrné, že nejvíce vozidel parkuje na třídě Karla IV. v období dopravního sedla. V 13:00 bylo v oblasti zaparkováno nejvíce vozidel – 154. Kolem třetí hodiny odpoledne je zaznamenán výrazný pokles počtu parkujících vozidel. Příčinou tohoto jevu může být konec pracovní doby zaměstnanců s místem pracoviště někde v této lokalitě. K večeru vozidel opět přibývá, což je dáno postupným návratem rezidentů. Menší počet vozidel v ranních hodinách vystihuje odliv rezidentů a informuje o tom, že velká část rezidentů opouští svá bydliště ještě před 7:00.

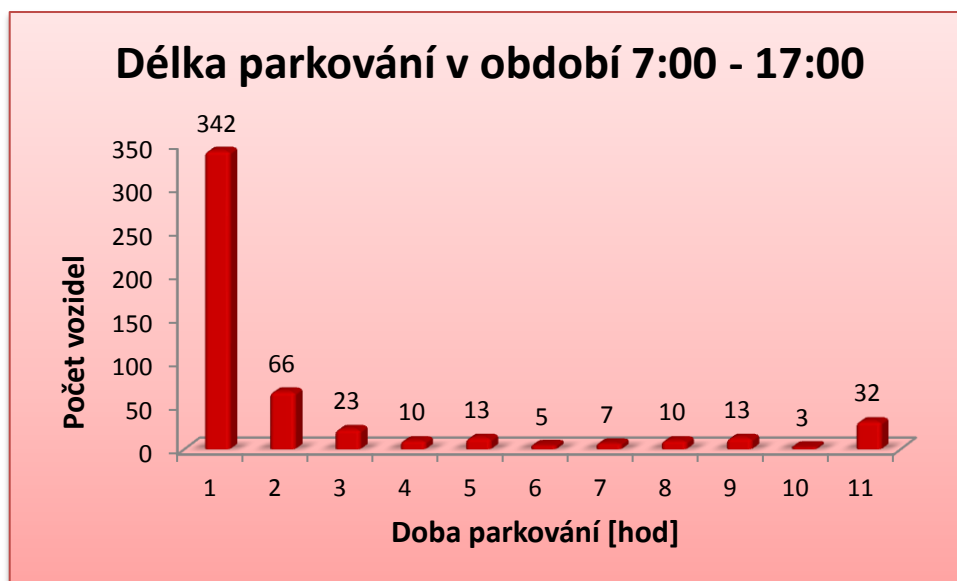
Dalším zajímavým údajem bylo zjištění počtu vozidel, která se vrátí zpět do oblasti během dne, neboli obratovost vozidel.



Graf 2: Obratovost během dne v oblasti třídy Karla IV.

Graf 2 uvádí mimo jiné počet odstavených vozidel během celé doby měření, což bylo zhruba 6% z celkového počtu zaznamenaných vozidel. Je zřetelné, že během dne dochází k velkému obratu vozidel – 89% všech vozidel využívá třídu Karla IV. pouze k dočasnému parkování. Navracených vozidel v tomto období je pouhých 5%.

Výše zmíněné údaje napovídají, že poměr krátkodobého a dlouhodobého parkování by mělo ovládnout parkování krátkodobé. Hranice, kdy mluvíme o krátkodobém resp. dlouhodobém parkování, se rovná době parkování dvě hodiny. Do dvou hodin včetně se jedná o krátkodobé a více než dvě hodiny je pak dlouhodobé parkování.



Graf 3: Délka doby parkování v oblasti třídy Karla IV.

Graf 3 potvrzuje, že největší počet vozidel (konkrétně 342) využil parkování na třídě Karla IV. na méně než hodinu. Počty vozidel v rozmezí doby parkování 6 až 10 hodin mohou vysvětlovat zmiňovaný pokles parkujících vozidel kolem 15:00. Pravděpodobně se totiž jedná o vozidla řidičů, kteří pracují ve sledované lokalitě.



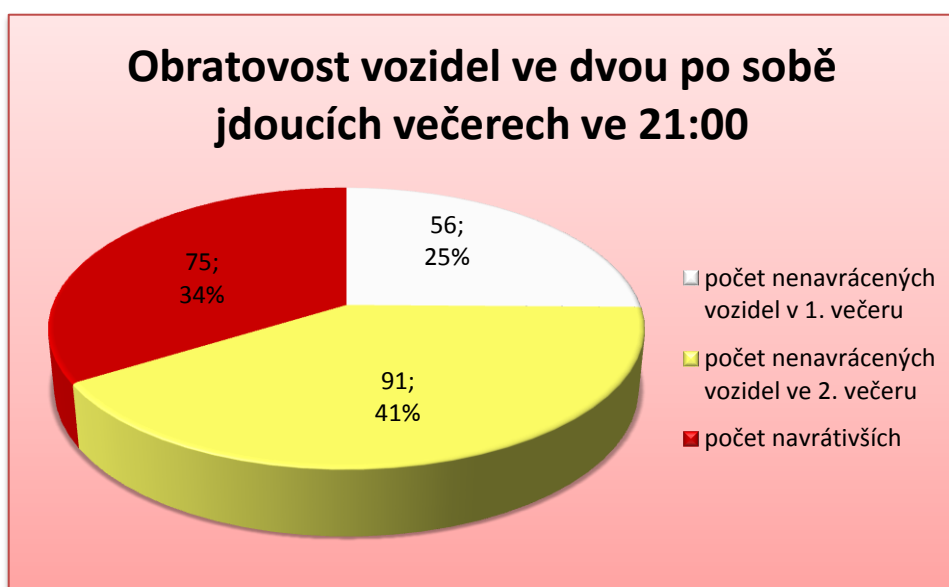
Graf 4: Podíl krátkodobého a dlouhodobého parkování v oblasti třídy Karla IV.

Z délek doby parkování vyplývá i podíl krátkodobého a dlouhodobého parkování. Dle předpokladu tvoří počet dlouhodobě parkujících vozidel jen zhruba čtvrtinu z celkového počtu 556 vozidel, která byla zaznamenána v rámci průzkumu.

5.2.2 Vyhodnocení večerní části průzkumu

Tato část průzkumu slouží k přesnějšímu určení počtu odstavených vozidel ve večerních hodinách. Zajímavé je především sledovat rozdíl v obratovosti během dne a v noci, kdy se předpokládá významně vyšší podíl navrátivších se vozidel.

Průzkum byl proveden ve dvou po sobě následujících večerech po pracovních dnech, ve středu a čtvrtek.



Graf 5: Obratovost ve dvou dnech v oblasti třídy Karla IV.

Doplnění průzkumem ve večerních hodinách ukázalo, že do oblasti se každý večer vrací přibližně 75 vozidel, což je 34% z celkového počtu parkujících vozidel ve dvou po sobě následujících večerech. V jednotlivých dnech se však tento podíl pohybuje kolem poloviny aktuálně parkujících vozidel. V prvním dni činí počet navrátivších cca 57%, ve druhém dni je to cca 45%. Poměrně značný rozdíl v počtu parkujících vozidel v jednotlivých večerech může být způsoben promítáním filmu v blízkém kině Centrál.

5.3 Směrové průzkumy intenzit dopravy

Intenzity dopravy v oblasti křižovatek byly zjištěny pomocí krátkodobého směrového průzkumu, což zcela postačuje pro potřeby této práce. Oba průzkumy včetně jejich vyhodnocení byly provedeny v souladu s metodikou uvedenou v TP 189 – Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích [3], jejímž obsahem je způsob provádění dopravních průzkumů motorové, cyklistické a pěší dopravy a metoda jejich vyhodnocování. Tyto technické podmínky platí pro stanovení intenzit dopravy na veřejně přístupných pozemních komunikacích na základě krátkodobých dopravních průzkumů a navazují na ČSN 73 6101 (Projektování silnic a dálnic), ČSN 73 6102 (Projektování křižovatek na pozemních komunikacích) s ČSN 73 6110 (Projektování místních komunikací).

Směrové průzkumy byly uskutečněny ve čtvrtek 16. dubna 2015 souběžně ve stejném čase, aby získaná data z obou křižovatek měla vypovídající hodnoty o dané dopravní situaci ve shodné době. Konkrétně průzkumy proběhly v časovém rozmezí 15:00 až 17:00 hodin, protože právě v těchto hodinách se lidé vracejí ze svých zaměstnání domů, navštěvují obchody a jiné služby nabízené řešenou lokalitou nebo vyjíždějí za svými volnočasovými aktivitami. Z těchto důvodů se zde vyskytují vysoké intenzity dopravy a jsou zastoupeny v plné míře četnosti všech možných křižovatkových pohybů. Vzorek dat tedy obsahuje reprezentativní hodnoty. V době měření nedošlo k žádné nestandardní dopravní situaci, která by jakkoliv mohla ovlivnit výsledky měření. V řešené lokalitě ani v jejím okolí nebyly v termínu průzkumu ani žádné plánované uzavírky nebo jiná omezení.

Vzhledem k potenciální personální náročnosti průzkumu byly pro jeho realizaci použity dvě širokoúhlé kamery, které snímaly obě měřené křižovatky zvlášť po celou dobu měření z výšky cca 3 metrů.

Následně proběhlo vyhodnocení záběrů kamer ručním sčítáním, přičemž se jednotlivá projíždějící vozidla rozlišovala do čtyř skupin: motocykly, osobní automobily, nákladní automobily a těžké nákladní automobily.

Dodávková vozidla do 3,5 tuny se řadí do osobních automobilů. Pod pojem nákladní automobily spadají střední a těžké nákladní automobily nad 3,5 tuny a do těžkých nákladních automobilů pak přívěsové a návěsové soupravy. Následně byl proveden přepočítání vozidel z jednotlivých skupin na jednotková vozidla, aby byla splněna podmínka pro užití metodiky stanovení odhadu RPD1.

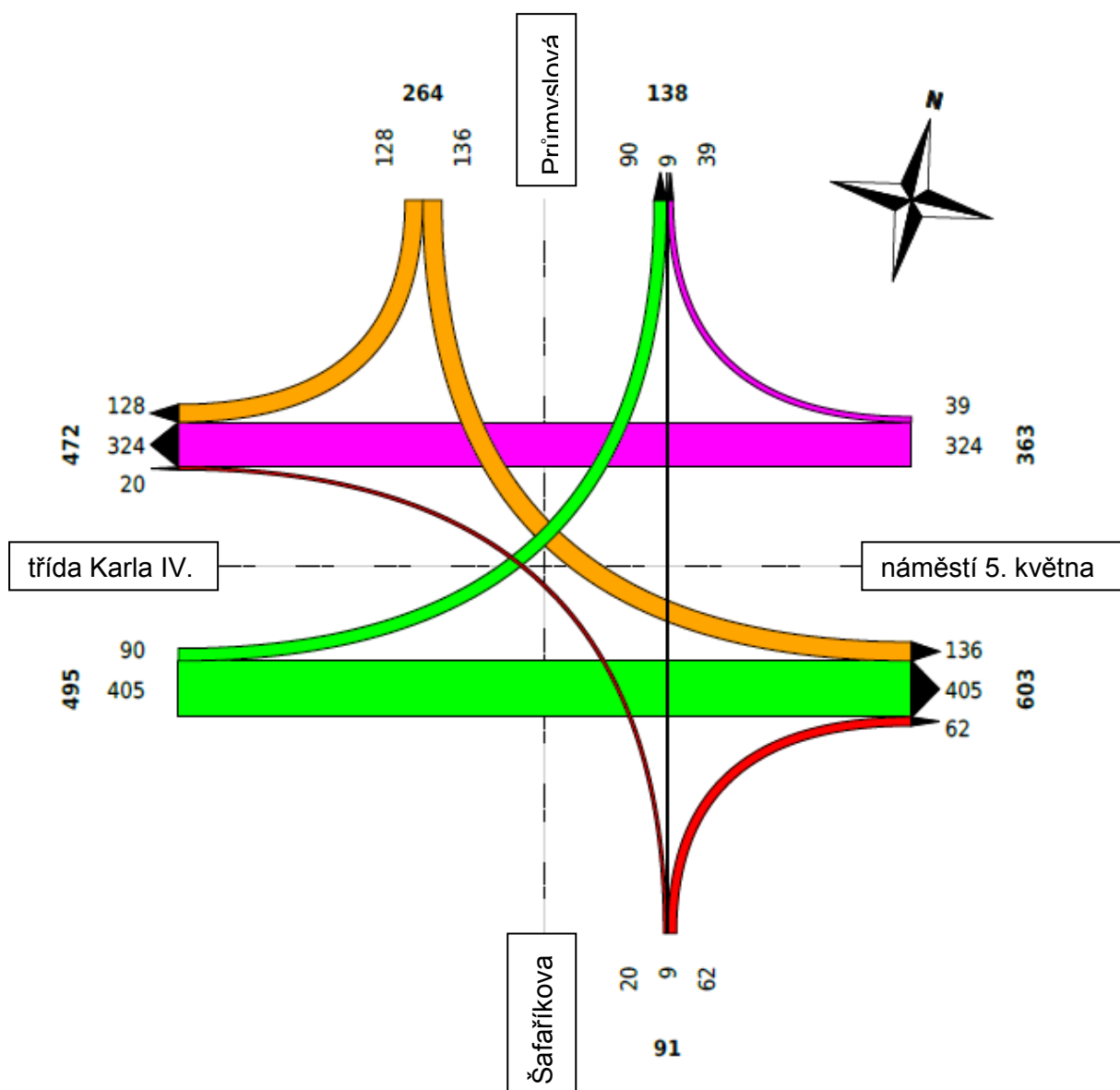
Pro všechny výpočty byl použit software dostupný na internetové adrese www.tralys.cz [21], který je užitečným nástrojem pro vyhodnocování směrových dopravních průzkumu a stanovení intenzit dopravy dle aktuálních TP 189 [3]. Tento software byl použit i pro určení prognózy intenzit dopravy dle TP 225 - Prognóza intenzit automobilové dopravy (II. doplněné vydání)[10].

5.3.1 Směrový průzkum v křižovatce třídy Karla IV. s ulicí Průmyslová

Video záznam křižovatky třídy Karla IV. s ulicí Průmyslová byl pořízen z nároží u styku Průmyslové s náměstím 5. května.

Vyhodnocovány byly intenzity vozidel, která oblastí projíždějí. Nebyla tedy zaznamenávána vozidla vjíždějící do parkovacích ploch v paralelních komunikacích podél hlavní pozemní komunikace, která je zde tvořena třídou Karla IV. a náměstím 5. května. Stejně tak nebyla do směrového průzkumu zahrnuta vozidla vyjíždějící z těchto ploch. Níže uvedený zátěžový diagram intenzit na obrázku 23 znázorňuje intenzity v závislosti na jejich směru mezi ulicemi Průmyslová, třída Karla IV., Šafaříkova a náměstí 5. května.

Pro lepší přehlednost a představu jsou v zátěžovém diagramu uvedena data z první hodiny měření, ve které byl také celkový počet vozidel vyšší než ve druhé. Diagram předkládá hodnoty v počtu přepočtených vozidel za hodinu měření.



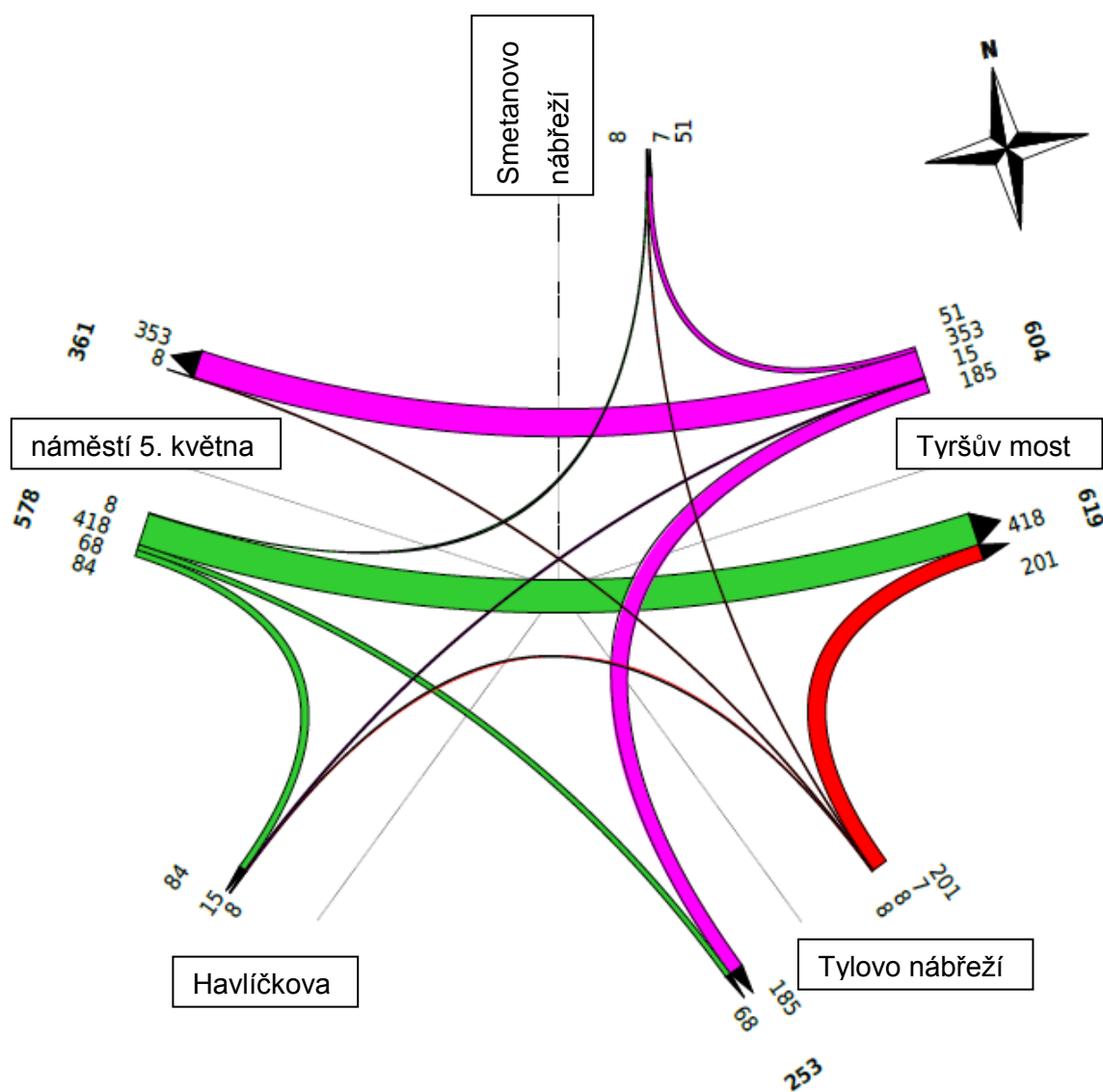
Obrázek 23: Zátěžový diagram intenzit v křižovatce třída Karla IV. x Průmyslová

Naměřená data potvrzují předpoklad, že nejvyšší hodnoty intenzit dopravy jsou převedeny hlavní pozemní komunikací. Konkrétně ze třídy Karla IV. na náměstí 5. května projede 405 pvoz/hod a v opačném směru 324 pvoz/hod.

5.3.2 Směrový průzkum v křižovatce u Tyršova mostu

Křižovatka u Tyršova mostu byla snímána kamerou z nároží styku Smetanova nábřeží a náměstí 5. května.

Obdobně jako u sousední křižovatky, ani zde nebyly zaznamenávány intenzity vozidel cílové a zdrojové dopravy z oblasti paralelních parkovacích ploch. Hodnoty uvedené níže v zátěžovém diagramu intenzit reflektují tedy pouze intenzity vozidel dopravy průjezdné v závislosti na jejich směru mezi Tylovým nábřežím, Tyršovým mostem, Smetanovým nábřežím, náměstím 5. května a ulicí Havlíčkova. I pro konstrukci zátěžového diagramu této křižovatky byly použity hodnoty z první hodiny měření v počtu přepočtených vozidel za hodinu (obrázek 24).



Obrázek 24: Zátěžový diagram intenzit křižovatky u Tyršova mostu

Opět nejvyšší hodnoty intenzity vozidel projíždějí po hlavní pozemní komunikaci. Od Tyršova mostu k náměstí 5. května je křižovatka zatížena 353 pvoz/hod, v opačném směru dosahuje intenzita hodnoty 408 pvoz/hod.

Z bližšího porovnání zátěžových diagramů jednotlivých křižovatek je zřejmé, že intenzity vozidel, která vyjíždějí z jedné křižovatky po náměstí 5. května do křižovatky druhé

se neshodují. Tento jev reprezentuje vozidla zdrojové a cílové dopravy v oblasti. Jinými slovy jsou v tomto rozdílu zahrnuta vozidla, která parkují nebo opouštějí paralelní parkovací plochy podél hlavní místní komunikace.

5.4 Stanovení intenzit dopravy a jejich prognóza

Na základě naměřených dat ze směrových průzkumů bylo provedeno stanovení intenzit dopravy a jejich prognóza v řešené lokalitě. Zdrojem dat obou výpočtů byly zvoleny naměřené hodnoty z křižovatky u Tyršova mostu, protože se zde vyskytují vyšší celkové intenzity dopravy.

Prognóza intenzit dopravy byla spočtena v souladu s TP 225 [10] pro výhledový rok 2045. Při výpočtu je nutné zohlednit kategorii komunikace, v tomto případě se jedná samozřejmě o komunikaci místní. Výchozí intenzita dopravy činí 1323 lehkých vozidel (motorky a osobní automobily do 3,5 tuny) a 82 těžkých vozidel (nákladní automobily a autobusy). Po aplikaci koeficientů vývoje intenzit dopravy pro výchozí a výhledový rok a koeficientu prognózy intenzit byla vypočtena výhledová intenzita dopravy v roce 2045 na **2011** lehkých vozidel a **87** těžkých vozidel za hodinu. Celková výhledová intenzita tedy činí **2098 voz/hod**.

Stanovení intenzit dopravy proběhlo dle metodiky uvedené v TP 189 [3]. Přepočtové koeficienty jsou závislé na skupině vozidel, ročním obdobím provedení průzkumu, a charakterem provozu na komunikaci, který je dán zejména kategorií a třídou komunikace. V tomto případě se tedy jedná o místní komunikace (tj. bez průjezdních úseku silnic). Všechny potřebné koeficienty a výsledky postupných kroků jsou uvedeny níže v přehledné tabulce.

Tabulka 1: Stanovení intenzit dopravy

Měření:

#	Délka měření	Začátek měření	Konec měření	Druhy vozidel					
				M	O	N	A	K	S
1	1:00	15:00	16:00	20	1 303	24	58	1	1406
2	1:00	16:00	17:00	9	1 305	23	51	1	1389

		Druhy vozidel						
		M	O	N	A	K	S	
5	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz/dobu]	29	2608	47	109	2	2795
6	Přepočtový koeficient denních variací intenzit dopravy	$k_{m,d}$ [-]	5.525	6.192	8	7.71	8.382	
7	Denní intenzita dopravy (ve dni průzkumu)	I_d [voz/den]	161	16149	376	841	17	17544
8	Přepočtový koeficient týdenních variací intenzit dopravy	$k_{d,t}$ [-]	1.065	0.89	0.822	0.842	0.779	
9	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz/den]	172	14373	310	709	14	15578
10	Přepočtový koeficient ročních variací intenzit dopravy	$k_{t,RPDI}$ [-]	0.558	0.955	0.955	0.976	0.955	
11	Roční průměr denních intenzit dopravy	RPDI[voz/den]	96	13727	297	692	14	14826
12	Odhad přesnosti určení RPDI	%						±16

Koeficient týden. variací intenzit dopravy v běžný prac. den	$k_{d,t,RPDI}$ [-]	0.962	0.990	0.997	0.992	0.990	-
Roční průměr denních intenzit dopravy v běžný pracovní den	RPDI _{pr} [voz/den]	155	15988	375	835	17	17370

13	Koeficient padesátirázové hodinové intenzity dopravy	$k_{RPDI,50}$					1.13
14	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I_{50} [voz/h]					1589

15	Přepočtový koeficient pro výpočet špičkové hodiny	$k_{RPDI,1h}$					-
16	Intenzita špičkové hodiny	I_{1h} [voz/h]					1406

Výsledný roční průměr denních intenzit v oblasti křižovatky u Tyršova mostu činí **14 826 voz/den**, pro běžný pracovní den pak **17 370 voz/den**. Hodnota padesátirázové hodinové intenzity dosahuje **1589 voz/hod**.

6 Vymezení základních principů a pojmů při navrhování křižovatek na místních komunikacích

Projektování staveb a změn staveb křižovatek na dálnicích, silnicích, místních komunikacích a veřejně přístupných účelových komunikacích upravuje spolu s ČSN 73 6101 [5] pro silnice a dálnice a spolu s ČSN 73 6110 [4] norma ČSN 73 6102 – Projektování křižovatek na pozemních komunikacích [6].

6.1 Všeobecně o křižovatkách

Křižovatky jsou nedílnou součástí pozemních komunikací na celém světě. Křižovatka je definována jako místo, v němž se protínají nebo stýkají pozemní komunikace, přičemž alespoň dvě z nich jsou propojeny. Tato skutečnost vytváří z křižovatek zcela zásadní body v síti silniční infrastruktury. Daná silniční síť je značně limitována především kapacitou křižovatek. Nedostačující kapacita vede ke vzniku dopravních kongescí, aniž by v síti došlo k dopravní nehodě či jinému neočekávanému jevu. Protože právě místo, v němž dochází ke křížení dopravních proudů, je rizikové nejen z dopravního hlediska (kapacitní posouzení křižovatky, splnění stanovené úrovně kvality dopravy), ale i z hlediska bezpečnosti, je třeba při návrhu křižovatek brát v potaz tyto bezpečnostní zásady:

- **Rozpoznatelnost** – včasné a dostatečné avizování změny režimu provozu na pozemní komunikaci.
- **Přehlednost** – udání přehledné informace o uspořádání křižovatky pomocí SDZ a VDZ a jasné vedení dopravních proudů, dostatečné rozhledové poměry
- **Srozumitelnost a jednodušnost** – homogenita stavebního uspořádání dané křižovatky a podmínek sousedních křižovatek
- **Sjízdnost a průchodnost** – bezpečný pohyb ve všech částech křižovatky nejen vozidel, ale i chodců, nevidomých a slabozrakých, invalidů, cyklistů, či jiných účastníků provozu na pozemních komunikacích.
- **Psychologická přednost** – jistota hlavní komunikace.

Dle úrovně, ve které se nacházejí vůči sobě dvě protínající se komunikace, se křižovatky člení na dva základní druhy:

- úrovněvé uspořádání (protnutí komunikací v jedné výškové úrovni)
- mimoúrovňové uspořádání (křížení propojených komunikací v různých výškových úrovních)

Potřebám této práce odpovídá úrovněvé uspořádání křižovatek a bude proto dále rozebíráno pouze to.

6.2 Úrovňové křižovatky

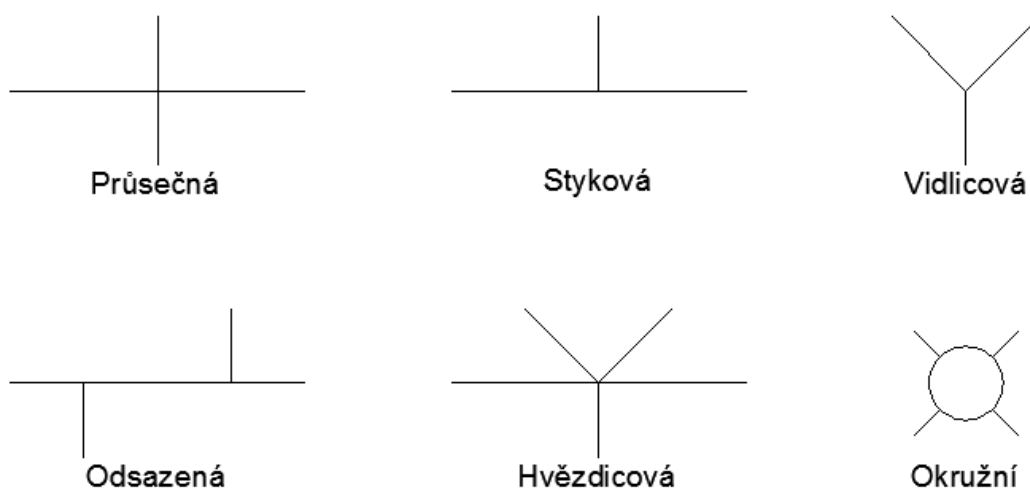
Úrovňová křižovatka je místo, v němž se protínají nebo stýkají komunikace ve stejné výškové úrovni. Její bližší uspořádání je ovlivněno způsobem řízení provozu:

- bez určení přednosti v jízdě (platí pravidlo pravé ruky)
- s určením přednosti v jízdě pomocí dopravních značek
- řízené pomocí světelného signalizačního zařízení (SSZ) – zohledňuje časové variace dopravy, intenzity dopravy a začlenění do širšího systému (koordinace SSZ)

Uspořádání úrovňových křižovatek dále také podléhá charakteristikám křižujících se komunikací, charakteristikám silniční dopravy a využití a vybavení území. Při návrhu je tedy potřeba sledovat kategorii a příčné uspořádání křižujících se komunikací, intenzitu a skladbu dopravního proudu a požadovanou rychlost vozidel.

6.2.1 Typy úrovňových křižovatek

Dle půdorysného tvaru (vliv počtu a sestavení paprsků křižovatky) se úrovňové křižovatky dělí na tyto typy:



Obrázek 25: Typy úrovňových křižovatek

- průsečná – protnutí dvou průběžných komunikací
- styková – jedna komunikace průběžná, druhá začíná/končí v místě křižovatky
- vidlicovitá – pozemní komunikace se větví do dvou odlišných samostatných směrů se stejným dopravním významem
- odsazená – tvořená dvěma stykovými křižovatkami v bezprostřední blízkosti
- hvězdicová – 5 a více paprsků
- okružní – viz kapitola 6.3
- nekonvenční (zvláštní) – uskutečňuje se jen část křižovatkových pohybů

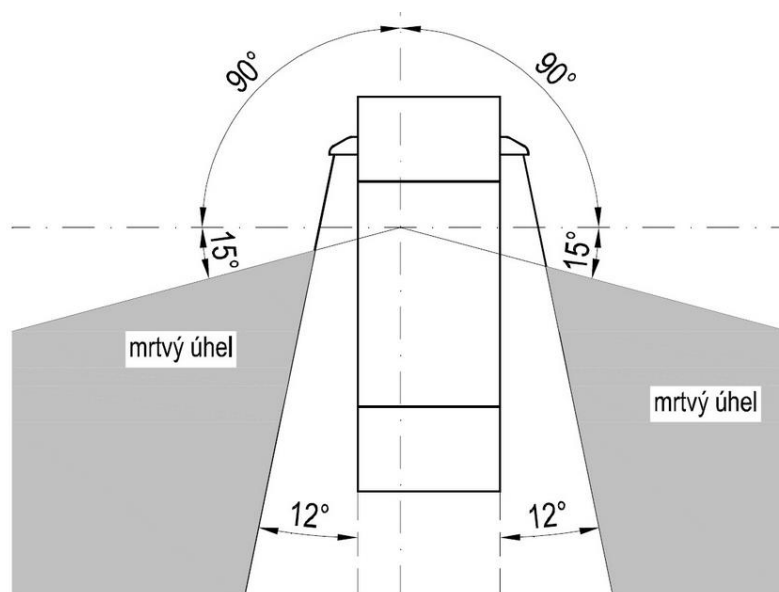
6.2.2 Úhel křížení

Dle ČSN 73 6102 [6] mají křižující se pozemní komunikace svírat pravý úhel. V reálných situacích je však toto pravidlo mnohdy nemožné dodržet. Za nevhodný se však považuje úhel křížení u úrovnových křižovatek až menší než 75° a větší než 105° . Osa silniční komunikace nižší třídy a/nebo nižšího dopravního významu se v případě nevhodného úhlu křížení upraví směrovými oblouky tak, aby se dosáhlo úhlu křížení 75° až 105° , ideálně však kolmého křížení. S výhodou se také navrhuje okružní křižovatka (obrázek 26).



Obrázek 26: Návrhy úprav při nevhodném úhlu křížení

Důvodem je tzv. mrtvý úhel při rozhledu z vozidla. Situace je znázorněna na obrázku 27.



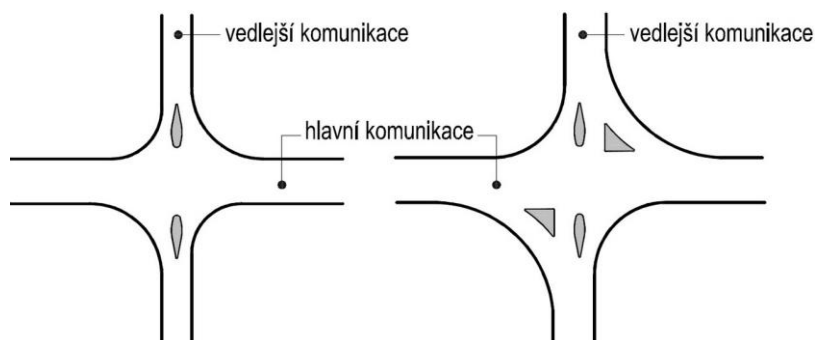
Obrázek 27: Mrtvý úhel při rozhledu z vozidla

6.2.3 Usměrnění dopravních proudů

Usměrněním dopravních proudů rozumíme organizaci pohybu (směru) dopravních proudů. S tím souvisí pojem „kanalizace křižovatky“. Kanalizace křižovatky je usměrnění dopravních proudů do jednoznačně vymezených trajektorií pomocí vodorovného dopravního značení, směrovacích a dělicích ostrůvků, dělicích pásů, středních ostrovů a prstenců.

Cílem této organizace je vyšší bezpečnost dopravy a lepší průjezdnost křižovatky. Dochází totiž ke zvýšení srozumitelnosti přehledným vedením pohybů vozidel a zmenšují se kolizní plochy v křižovatce.

Příklad usměrnění je uveden na obrázku 28, kde jsou znázorněny jednoduché varianty usměrnění průsečné křižovatky pomocí dělicích a směrovacích ostrůvků.



Obrázek 28: Příklady usměrnění vedlejší komunikace

6.3 Okružní křižovatky

Pro lepší pochopení následujícího textu je nutné nejprve definovat některé pojmy z terminologie projektování okružních křižovatek na místních komunikacích.

6.3.1 Definice a terminologie okružních křižovatek

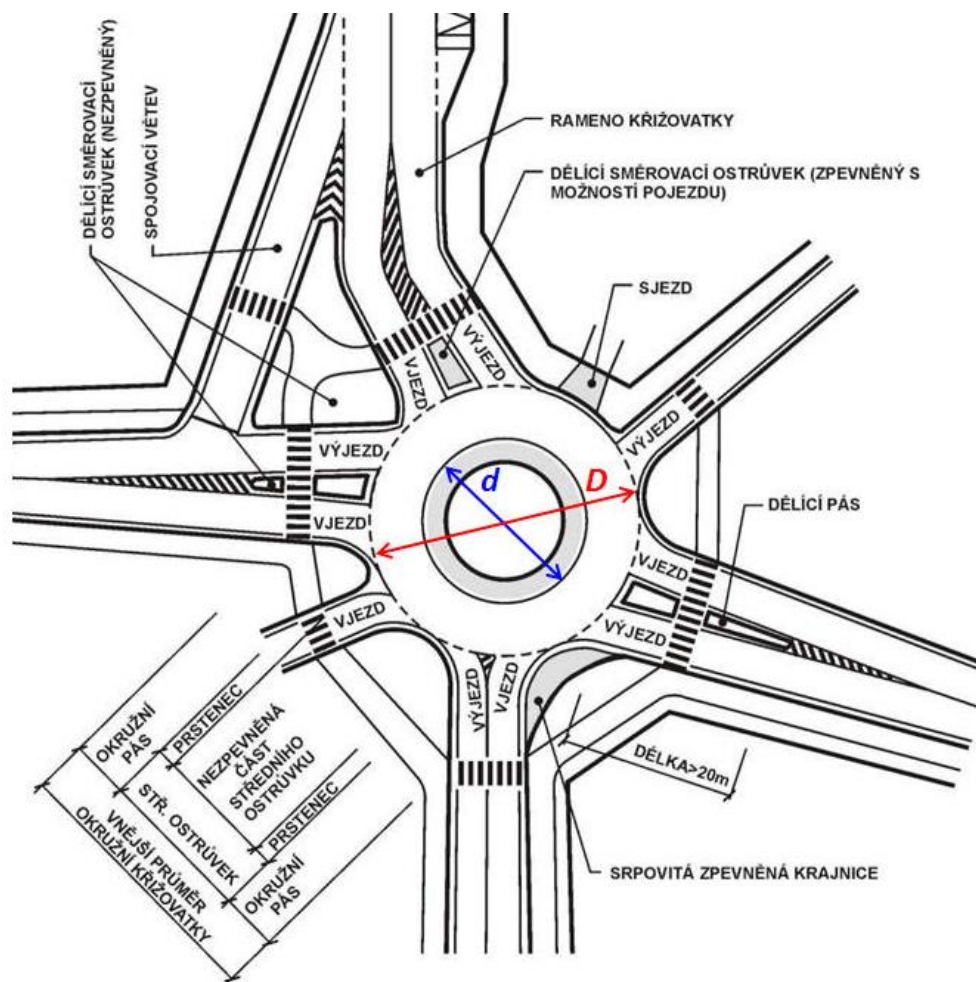
Definice a terminologie všech pojmů spjatých s okružními křižovatkami a jejich částmi jsou v souladu s TP 135 – Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích [9]. Nejprve si však musíme definovat **okružní křižovatku** jako takovou. Jedná se o druh úrovně křižovatky, která má okružní pás ve tvaru mezikruží, nebo ve tvaru jemu blízkém, na níž je silniční provoz veden jednosměrným objezdem kolem středového ostrova proti směru hodinových ručiček od vjezdu ke zvolenému výjezdu. Klasická okružní křižovatka má vnější průměr $D > 23$ m a jeho rozměr je závislý na počtu připojených větví křižujících komunikací, které jsou napojeny na okružní jízdní pás a na způsobu připojení vjezdů (stykové připojení, připojovací pruh) i na místních možnostech připojení komunikací na okružní jízdní pás.

Všechny další potřebné pojmy jsou níže vysvětleny a schematicky znázorněny na obrázku 29. S okružními křižovatkami tedy souvisí tyto pojmy [9]:

- **Středový ostrov** je kruhová nebo kruhu blízká fyzická nebo optická překážka sloužící k usměrnění pohybu vozidel po okružním jízdním pásu křižovatky proti směru hodinových ručiček. Součástí středového ostrova je i prstenec, jímž se v některých případech lemuje okraj středového ostrova.

- **Prstenec** je zpevněná část vnějšího okraje středového ostrova u okružní křižovatky průměru $D < 50\text{m}$. Prstenec se navrhuje tak, aby mohl být ojedinele poježděn zejména rozměrnými vozidly (např.: kloubový autobus).
- **Okružní jízdní pás křižovatky** je jízdní pás v šířce zpevnění vozovky okolo středového ostrova (vozovka včetně zpevněných krajnic).
- **Vjezd** je jízdní pruh nebo pás křižující komunikace, ze kterého se vjíždí na okružní jízdní pás křižovatky.
- **Výjezd** je jízdní pruh nebo pás křižující komunikace, kterým vozidla vyjíždějí z okružního jízdního pásu křižovatky.
- **Zpevněná srpovitá krajnice** je zpevněný okraj vozovky na pravé straně připojovacího oblouku sousedního vjezdu a výjezdu a má půdorys ve tvaru srpu. Slouží pro ojedinelý pojezd vozidly s větším poloměrem zatáčení než jaký má připojovací pravostranný oblouk mezi vjezdem a následným výjezdem.
- **Dělicí pás** je plocha ohraničená fyzicky nebo opticky vůči přilehlým dopravním pruhům, která na křižující komunikaci křižovatky odděluje jízdní pásy v délce nad 25 m od okružního jízdního pásu křižovatky.
- **Směrovací ostrůvek** je plocha ohraničená na všech stranách fyzicky nebo opticky vůči přilehlým jízdním pruhům, která odděluje a usměrňuje dopravní proud vozidel vjíždějících na okružní jízdní pás od dopravního proudu vozidel z něj vyjíždějících.
- **Dělicí ostrůvek** je plocha ohraničená na všech stranách fyzicky nebo opticky vůči přilehlým jízdním pruhům. Dělicí ostrůvek se umísťuje mezi protisměrnými jízdními pruhy/pásy v délce 5 – 25 m a tvoří zpomalovací (retardační) prvek před vjezdem do křižovatky. Slouží také ke zdvojenému osazení svislých dopravních značek, popřípadě i jako ochranný ostrůvek pokud je využíván pro přechod pěších.
- **Větev okružní křižovatky** je jízdní pás (pruh), kterým jsou propojeny pozemní komunikace v oblasti křižovatky na okružní jízdní pás a vzájemně mezi sebou.
- **Spojovací větev okružní křižovatky** je jízdní pruh nebo pás, který spojuje dvě sousední větve okružní křižovatky mimo okružní jízdní pás křižovatky a umožňuje odlehčení křižovatky uskutečněním pravého odbočení po této spojovací větvi bez napojení na okružní jízdní pás křižovatky.
- **Vnější průměr okružní křižovatky** je průměr kružnice, kterou lze vepsat mezi vnější stavební ohraničení okružního jízdního pásu křižovatky.
- **Vnitřní průměr okružní křižovatky** je průměr středového ostrova včetně prstence okružní křižovatky.
- **Stykové napojení vjezdové/výjezdové větve** je přímé napojení vjezdu/výjezdu křižující pozemní komunikace na okružní jízdní pás směrovým obloukem.

- **Průjezdnost** vyjadřuje fyzickou možnost průjezdu vozidel křižovatkou s ohledem na vlastnosti a rozměry vozidla a geometrické uspořádání a rozměry křižovaty, a to jak půdorysné, tak i výškové (ověřuje se vlečnými křivkami).
- **Směrodatné vozidlo** je největší vozidlo, na jehož jízdní parametry a rozměry se navrhuje geometrický tvar dané okružní křižovaty
- **Kapacita křižovaty** vyjadřuje propustnost danou počtem vozidel, která mohou projet okružní křižovatkou za určitý časový úsek.



Obrázek 29: Popis jednotlivých částí okružní křižovaty

6.3.2 Přínosy a výhody okružních křižovatek

Okružní křižovaty se v dnešní době hojně používají, nejinak je tomu i v návrhu dopravního řešení v obou variantách, které jsou uvedeny v této práci. Je tedy vhodné vyzdvihnout některé přínosy a výhody okružních křižovatek:

- a) dopravní hlediska
 - snížení jízdní rychlosti (pomalý průjezd křižovatkou), zklidnění dopravy
 - vyšší bezpečnost silničního provozu
 - minimalizace následků dopravních nehod

- upozornění na změnu dopravního režimu a funkce pozemní komunikace
- vyšší kapacita oproti neřízeným úrovnovým křižovatkám
- užití při řešení křižovatek s více než 4 paprsky (nejvíce bývá 6)
- umožnění plynulejšího provozu na všech paprscích křižovatky
- užití při úhlu křížení komunikací menším než připouští ČSN 73 6102
- jednoznačné vymezení přednosti v jízdě na okružním jízdním pásu před vozidly na vjezdu

b) ostatní hlediska

- estetická úprava křižovatky a jejího okolí (možnost vyšší architektonické hodnoty)
- snížení spotřeby pohonných hmot a emisí (plynulost provozu)
- snížení hluku o 3–5 dB oproti křižovatkám se SSZ
- ekonomicky méně náročné
- všeobecná preference neodborné veřejnosti

6.3.3 Nutné podmínky návrhu okružních křižovatek

Všechny výše popsané výhody lze bohužel zhatit nesprávným návrhem okružní křižovatky.

Při samotném návrhu je tedy nutné dbát na zajištění těchto podmínek, které jsou uvedeny v TP 135 [9]:

- bezpečný vjezd na okružní jízdní pás
- jednosměrný pohyb vozidel na okružním jízdním pásu křižovatky kolem středového ostrova proti směru hodinových ručiček
- přednost vozidel na okružním jízdním pásu před vozidly na vjezdech do křižovatky dopravním značením (viz předpisy o provozu na pozemních komunikacích)
- bezpečný výjezd z okružního jízdního pásu
- dostatečný rozhled na všech vjezdech i na okružním jízdním pásu křižovatky pro zastavení, i pro uskutečnění přejezdu vozidla do souběžného jízdního pruhu
- průjezd minimálně směrodatných vozidel křižovatkou
- zamezení přímého průjezdu křižovatkou v místech, kde nelze fyzicky zajistit snížení rychlosti vozidel při vjezdu na okružní jízdní pás jiným způsobem
- potřebné snížení rychlosti před vjezdem na křižovátku s možností zastavit před okružním jízdním pásem, případně před vozidly, která čekají před vjezdem na okružní jízdní pás
- na obvyklých trasách přeprav nadměrných nákladů též jejich průjezd okružní křižovatkou (třeba i v protisměru)
- včasné a viditelné avizování okružní křižovatky svíslými dopravními značkami.

7 Návrh dopravního řešení třídy Karla IV. včetně řešených křižovatek a s ohledem na řešení dopravy v klidu

Návrh dopravního řešení třídy Karla IV. zahrnuje celou oblast třídy Karla IV. od napojení na řízenou křižovatku světelnou signalizací s II. městským okruhem, přes křižovatku s ulicemi Průmyslová a Šafaříková, dále náměstí 5. května až po křižovatku s Tylovým a Smetanovým nábřežím, ulicí Havlíčkova a Tyršovým mostem. Vzhledem k předpokladu nového dopravního režimu v ulicích Šafaříkova, Havlíčkova a Smetanovo nábřeží bylo nutné tyto komunikace taktéž zakomponovat do celkové situace řešení. Nezbytné pro správnou funkčnost dopravní situace a zajištění zvýšení bezpečnosti všech účastníků provozu byl návrh úpravy napojení ulic Škroupova, Průmyslová a Tylovo nábřeží na řešenou lokalitu.

7.1 Stručná charakteristika variant dopravního řešení

Studie předkládá dvě varianty dopravního řešení oblasti, označené A a B. Varianty se liší v provedení křižovatky třída Karla IV. s Průmyslovou. Ostatní části řešené oblasti jsou vyvedeny v obou variantách totožně. Hlavními prioritami obou variant bylo dbát na zvýšení bezpečnosti všech účastníků silničního provozu, bezpečné vedení cyklistů, kvalitní řešení dopravy v klidu, a zjednodušení řešených křižovatek s cílem snížení nehodovosti a zpřehlednění dopravní situace. K zaručení vytyčených cílů bylo nevyhnutelné provést rozsáhlé úpravy prostoru místních komunikací. Snahy o minimální zásah do stávajícího stavu pokaždé nutně ztroskotají na splnění některého z požadavků.

Na globální dopravní řešení oblasti bylo potřeba nahlížet novou optikou. V rámci návrhu byly probořeny hranice stávajícího nevhodného uspořádání dílčích komponent dopravní situace. Dochází k otočení jednosměrného provozu v ulicích Šafaříkova, Havlíčkova a Smetanovo nábřeží. Tato změna dopravního režimu na jmenovaných komunikacích nemá žádný vliv na dopravní obslužnost dotčené lokality, naopak poskytla nové eventuality celkového řešení.

Ve **variantě A** je obsaženo kompletní řešení dotčené lokality. Ulice Průmyslová je zde napojena pouze do přidruženého dopravního prostoru. Dochází k jejímu přímému zaslepení vůči třídě Karla IV. Není však vyloučena možnost přístupu na hlavní městskou třídu, lze využít alternativ v podobě napojení Smetanova nábřeží na nově uvažovanou okružní křižovatku u Tyršova mostu nebo vyústění přidruženého prostoru v blízkosti zastávky MHD Centrál. Varianta A umožňuje levé odbočení z náměstí 5. května do ulice Šafaříkova a zkvalitňuje tak dostupnost parkovacích ploch i obchodů, služeb a bydlení nejen v ulicích Šafaříkova a Havlíčkova, ale i v přilehlé pěší zóně. Varianta A je rozpracována v podrobné situaci v příloze A.1.

Varianta B předpokládá napojení Průmyslové na třídu Karla IV. formou okružní křižovatky. Nově vzniklá křižovatka má pouze 3 paprsky a naopak zaslepuje výjezd do ulice Šafaříkova.

Byla uvažována i možnost realizace jednosměrného výjezdu do jižního přidruženého prostoru, ale zkomplikovala by se tím dopravní situace ve zklidněných plochách. Potřeba rychlého vyklizení okružní křižovatky by určovala hlavní směr právě od křižovatky, ale tím by byla narušena psychologická přednost v paralelním přidruženém prostoru. Proto v této práci není dále rozpracováno umístění čtvrtého paprsku okružní křižovatky a je zmíněna pouze existence této alternativy pro případné projednávání v dalším stupni projektové dokumentace. Podrobná situace varianty B je rozpracována v příloze B.1.

Součástí obou variant je samozřejmě správné umístění odpovídajícího svislého a vodorovného dopravního značení (dále jen SDZ resp. VDZ), které přímo souvisí s nově navrženou dopravní situací. Návrh SDZ a VDZ je v souladu s novou prováděcí vyhláškou k pravidlům o silničním provozu 294/2015 Sb., která nabyla účinnosti 1. ledna 2016. Řešení SDZ a VDZ je uvedeno v přílohách A.2.1, A.2.2 a B.2.

Jedním z prvořadých úkolů obou variant bylo také zkvalitnění pěších vazeb v oblasti. To proběhlo formou úpravy stávajících přechodů pro chodce a vzniku nových přechodů a místa pro přecházení ve významných pěších směrech.

U obou variant nebylo opomenuto vedení osob se sníženou schopností pohybu a orientace přes celou dopravní situaci. V současném stavu prvky pro nevidomé a slabozraké figurují pouze u přechodu pro chodce na třídě Karla IV. před křižovatkou s Průmyslovou a částečně na jižním konci Šafaříkovy ulice. Navržené varianty však počítají s přemístěním stávajících hmatových prvků a samozřejmostí je také jejich doplnění ke zbývajícím upraveným a nově navrženým přechodům pro chodce, aby byl umožněn samostatný a bezpečný pohyb nevidomých a slabozrakých dle standardu uvedeném v ČSN 73 6110 – Projektování místních komunikací [4]. Všechny přechody pro chodce jsou také opatřeny bezbariérovou úpravou pomocí snížených obrubníků na hodnotu 0,02 m. Po celé délce snížené obruby je navržen vždy varovný pás šířky 0,4 m, který určuje pro nevidomé a slabozraké hranici mezi chodníkem a komunikací. Přesah varovného pásu končí v místě výškového odskoku obrub o hodnotě 0,08 m. Dále jsou u všech přechodů navrženy signální pásy šířky 0,8 m, které navádí nevidomé a slabozraké od přirozených vodících linií na osu přechodu. Signální i varovné pásy jsou zhotoveny z dlažby se speciální hmatovou úpravou pro zajištění hmatového a barevného kontrastu s okolním povrchem.

Celkem bylo zhotoveno 5 vzorových příčných řezů, které lépe přibližují řešení příčného uspořádání prostoru místní komunikace. Vzorové příčné řezy vyjma řezu č. 3 jsou společné oběma variantám. Příčné sklony uvedené ve vzorových řezech jsou pouze orientačního charakteru v ideálním případě. K jejich přesnému určení by bylo potřeba aktuálního geodetického zaměření, které by vzhledem k morfologii terénu mělo opodstatnění řešit

až v další fázi projektové dokumentace, nikoliv v této studii. Bezpečnostní odstupy mezi jednotlivými skladebnými prvky komunikace jsou zahrnuty v jejich šířkách. Vzorové příčné řezy jsou uvedeny v příloze A.4.

Ke všem nově navrženým plochám byl definován kryt povrchu. Konkrétní složení konstrukčního souvrství ovšem navrženo nebylo, protože k tomu je potřeba dalšího projednání s dotčenými orgány a vlastníky komunikací v dalším stupni projektové dokumentace.

Průjezdnost všech křižovatkových manévrů v obou variantách, napojení přidružených prostorů a rizikových míst je ověřena pomocí vlečných křivek vytvořených v souladu s TP 171 - Vlečné křivky pro ověřování průjezdnosti směrových prvků pozemních komunikací pomocí programu AutoTurn společnosti Transoft Solution. Vlečné křivky jsou zároveň vykresleny v přílohách A.3.1, A.3.2 a B.3. Zvláštní pozornost byla věnována průjezdnosti úseků, ve kterých se pohybují kloubové a standardní trolejbusy a autobusy MHD. Právě tato vozidla jsou brána jako nejrozměrnější vozidla, která budou oblastí projíždět.

7.2 Detailní popis varianty A

Základní myšlenkou varianty A je řešení celkové dopravní situace při zachování největšího možného počtu parkovacích stání. Zohledněny jsou však samozřejmě i ostatní aspekty provozu. Varianta A je výsledkem skloubení velkého počtu okrajových podmínek. Pro lepší přehlednost je vhodné popsat zvlášť dílčí řešené disciplíny.

7.2.1 Návrh dopravního řešení varianty A

Obdobně jako v kapitole 3.2.1 (Analýza silničního prostoru) bude i zde zvlášť popisováno dopravní řešení dopravy v klidu, v jednotlivých křižovatkách a celková dopravní situace na hlavní pozemní komunikaci.

7.2.1.1 Návrh celkové dopravní situace v hlavním dopravním prostoru

Návrh počítá se zachováním upřednostnění komunikace na třídě Karla IV. a náměstí 5. května, nadále je tedy vedena jako hlavní pozemní komunikace. Ostatní řešené ulice jsou brány jako vedlejší. Přednost je zajištěna sérií SDZ upravujícím přednost P 2 – Hlavní pozemní komunikace. Konec hlavní pozemní komunikace je s dostatečným předstihem avizován na obou stranách před křižovatkami s II. městským okruhem i u Tyršova mostu.

Nově navržená komunikace vychází ze stávajícího dvoupruhového uspořádání s nerozděleným provozem. Šířka průběžných jízdních pruhů činí 3,25 m v obou směrech v celé délce. Takto navržená šířka plně dostačuje potřebám průjezdu objemných vozidel a zároveň nedochází k předimenzování komunikace, a tím se celá oblast zklidňuje.

V místě stávající křižovatky s Průmyslovou je styk třídy Karla IV. a náměstí 5. května realizováno pravým směrovým obloukem o poloměru vnitřní obruby R 130 m. Vzhledem k charakteru městské zástavby, povolené rychlosti 50 km/h a rozšíření vozovky před obloukem na náměstí 5. května z důvodu vložení řadicího pruhu pro levé odbočení nebyl oblouk řešen s přechodnicí.

Před křižovatkou u Tyršova mostu je navržen další krátký pravý směrový oblouk s poloměrem vnitřní obruby R 100 m, který má za úkol přivést hlavní komunikaci ke křižovatce pod vhodnějším úhlem.

Vozovka je navržena v asfaltovém krytu. Vzhledem ke své poloze v centru města a těsné blízkosti obytných celků by se mělo jednat o specifikaci asfaltu o nízké hlučnosti. Odvodnění by mělo být zajištěno příčným střežovitým sklonem vozovky a dále systémem uličních vpustí. Výškový průběh vedení hlavní komunikace odpovídá stávajícímu stavu. V rozhledových poměrech se nenacházejí žádné dominantní překážky. Jsou splněny rozhledy pro zastavení i pro předjíždění.

Podél celé hlavní komunikace jsou navrženy po obou stranách pásy zatravněných ploch s možností umístění stromů či jiné parkové zeleně. Zelené plochy tak oddělují hlavní dopravní prostor od přidruženého a oddalují jakékoliv překážky bránící v rozhledových poměrech.

7.2.1.2 Návrh dopravního řešení křižovatky třída Karla IV. s ulicí Průmyslová

V současnosti velmi nepřehledná oblast křižovatky třídy Karla IV. s Průmyslovou doznala zásadních změn. Došlo k rozdělení křižovatky do tří částí.

Severní část, napojení ulice Průmyslová, byla oddělena pomocí parkovacího zálivu s přílehlou zelení od hlavního dopravního prostoru. Vznikla tím styková křižovatka jednosměrné komunikace v přidruženém prostoru, která je vedena jako hlavní, s vedlejší obousměrnou komunikací Průmyslovou. Na obou ramenech je umístěno SDZ upravující přednost v jízdě. V Průmyslové je to P 4 – Dej přednost v jízdě, které je doplněno o C 2b – Prikázaný směr jízdy vpravo. Na jednosměrné průběžné komunikaci je umístěno SDZ P 2 – Hlavní pozemní komunikace. Obě komunikace křižuje přechod pro chodce. V případě hlavní komunikace je zdůrazněn značením IP 6 – přechod pro chodce, kvůli přítomnosti parkovacích stání. V hlavním směru za přechodem pro chodce je zopakováno SDZ IP 4b – Jednosměrný provoz společně s B 20a „30“ – Nejvyšší dovolená rychlost 30 km/h. Šířka jednosměrné hlavní komunikace činí v místě křižovatky 4,25 m, včetně víceúčelového pruhu o šířce 1,5 m. Vedlejší Průmyslová je před křižovatkou široká 6,5 m. Protisměrné jízdní pruhy jsou v místě styku s hlavní komunikací odděleny dopravním stínem, který je tvořen vyvýšenou pojížděnou dlažbou, aby nedocházelo k jeho pojíždění osobními automobily.

Pravé odbočení z hlavní komunikace očekává pohyb autobusů směrem k odstavným stáním v oblasti s přístupem po Průmyslové. Proto je severovýchodní nároží upraveno srpovitou krajnicí z vyvýšené pojízdné dlažby, aby bylo umožněno pravé odbočení i těmto objemným vozidlům. Nároží je vytvářeno poloměrem R 10 m pro osobní vozidla a srpovitá krajnice je vymezena poloměrem R 25 m. Severozápadní nároží je ohraničeno poloměrem R 8,5 m, aby nedošlo k nárůstu délky přechodu přes Průmyslovou.

Z průběžné hlavní pozemní komunikace na třídě Karla IV. a náměstí 5. května je nově navrženo pouze levé odbočení, které křížuje jižní přidružený prostor a pokračuje dále jednosměrnou ulicí Šafaříkova. Pro odbočování je navržen odbočovací pruh délky 15,0 m s vyřazovacím klínem z vyvýšené pojízdné dlažby o délce 20 m. Ve východní části byl přesunut a zkrácen přechod pro chodce. Jeho délka nově splňuje normových 6,5 m. Kvůli zrušení stávající křižovatkové plochy je navrženo umístění značení IP 6 – Přechod pro chodce v obou směrech hlavní komunikace.

Odbočení z hlavního dopravního prostoru náměstí 5. května prochází pásem zeleně do přidruženého prostoru v šířce 4,0 m, je realizované obloukem o poloměru vnitřní obruby R 11,5 m. V jižní části je hlavní komunikací opět jednosměrný paralelní přidružený prostor, kde je přednost určena značením P 2 – hlavní pozemní komunikace společně s C 2d – Přikázaný směr jízdy rovně a vpravo. Na odbočení z hlavního dopravního prostoru je umístěno značení P 4 – Dej přednost v jízdě, doplněné o C 2a – Přikázaný směr jízdy přímo. Z druhé strany je tato větev vybavena značením B 2 – Zákaz vjezdu všech vozidel. Jihozápadní nároží obepíná poloměr R 10 m, který umožňuje průjezd do Šafaříkovy i objemným vozidlům záchranných složek nebo vozidlům svozu komunálního odpadu. Jihovýchodní nároží svým poloměrem R 1 m doplňuje jednosměrný charakter provozu.

7.2.1.3 Návrh dopravního řešení křižovatky u Tyršova mostu

Varianta A předpokládá razantní změnu režimu provozu v oblasti křížení všech pěti dotčených komunikací u Tyršova mostu. Z původního řešení předností pomocí svislého dopravního značení P 2 a P 4 byla potřeba vytvořit bezpečnější křižovatkovou plochu. Hlavní podstatou nového návrhu je vytvoření okružní křižovatky v místě křížení náměstí 5. května, Tylova a Smetanova nábřeží, Tyršovým mostem a ulicí Havlíčkova. Okružní křižovatka je zde přirozenou volbou řešení této nestandardní situace, neboť řeší problém rozlehlé nekanalizované křižovatkové plochy a je schopna spojit všech 5 paprsků, které je potřeba v místě zkřížit. Napojení paralelních přidružených prostorů k náměstí 5. května je realizováno mimo okružní křižovatku z důvodu zjednodušení celkové dopravní situace v místě křižovatky.

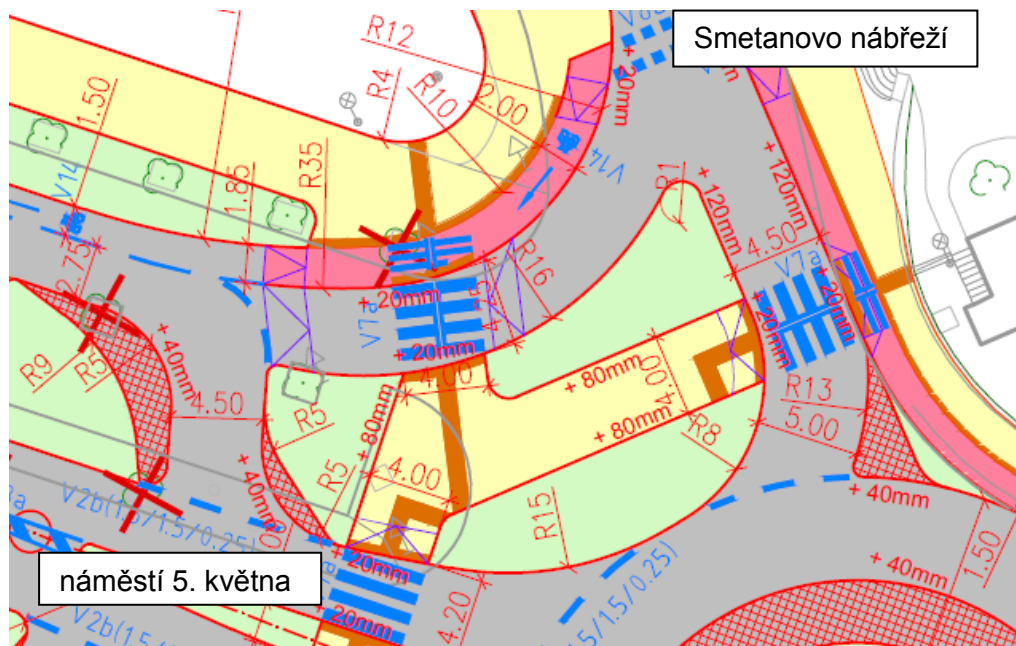
Navržená okružní křižovatka je typu s jedním jízdním pásem na okruhu. To znamená, že byly ctěny základní charakteristiky tohoto typu okružní křižovatky:

- 1 - pruhový okružní pás
- 1 - pruhový vjezd
- 1 – pruhový výjezd
- vnější průměr v intervalu $D \in \langle 23 \text{ m}; 50 \text{ m} \rangle$

Vnější průměr dosahuje $D = 36 \text{ m}$ a vnitřní $D = 26 \text{ m}$. Okružní jízdní pás je tedy šířky $5,0 \text{ m}$. Tato šířka je optimální z hlediska průjezdu osobních vozidel, protože případné rozšíření by mohlo znamenat umožnění tangenciálních průjezdů křižovatkou vyššími rychlostmi. Kloubové trolejbusy MHD a jiná rozměrná vozidla musí při průjezdu okružní křižovatkou částečně využít zpevněný pojížděný prstenec, jímž je obehnán středový ostrov. Prstenec šíře $3,0 \text{ m}$ pak umožňuje komfortní průjezd i kloubovým trolejbusům bez náročného manévrování v prostoru okružního jízdního pásu. Výškový rozdíl mezi prstencem a okružním pásem činí $0,04 \text{ m}$ a je navržen v odstředném sklonu 4% , což na cestující v trolejbusech nemá diskomfortní vliv a naopak řidiče osobních automobilů toto opatření odradí ve využití prstence a donutí je provést manévr pouze na okružním pásu menší rychlostí.

Zpřístupnění severního přidruženého prostoru náměstí 5. května je vyvedeno dvěma způsoby. Je možné využít odbočení z hlavní komunikace za okružní křižovatkou, které je široké $4,5 \text{ m}$. Jeho okraje jsou lemovány srpovitou krajnicí, která zajišťuje průjezd autobusům k jejich cestě za odstavením. Další alternativou je spojovací větev neboli „bypass“ mezi tímto přidruženým prostorem a Smetanovým nábřežím. Bypass šíře $4,25 \text{ m}$ je tvořen složeným obloukem s poloměry vnitřní obruby $R = 12 \text{ m}$ a $R = 35 \text{ m}$. Součástí bypassu je zvýšený příčný práh integrovaný s přechodem pro chodce, který nutí řidiče zpomalit a upozorňuje je na přecházející chodce. Práh končí společně s bypassem v místě napojení odbočení z hlavní komunikace, kde tomuto odbočení dává přednost pomocí značení $P 4 - \text{Dej přednost v jízdě s B 24b} - \text{Zákaz odbočování vlevo}$. Naopak hlavní je zde vyznačena užitím $P 2$ společně s $C 2c - \text{Příkázaný směr jízdy vlevo}$. Výsekem těchto dvou spojnic a samotnou okružní křižovatkou vzniká ostrůvek, který je využit ke křížení pěších tras přes Smetanovo nábřeží a náměstí 5. května, viz obrázek 30.

Vjezd ze Smetanova nábřeží je veden poloměrem $R = 8 \text{ m}$ a v kombinaci se šířkou $5,0 \text{ m}$ a možností využití pojížděného prstence dovoluje vjezd i objemným vozidlům, např. autobusům. Pro osobní automobily je na tomto vjezdu navrženo vychýlení z přímého směru pomocí vyvýšené dlážděné plochy, aby řidiče upozornilo na okružní křižovátku. Vyvýšená dlažba umožňuje autobusům snadnější najetí do křižovatky, zejména při opuštění křižovatky hned prvním výjezdem na náměstí 5. května má toto opatření své opodstatnění. Situace je znázorněna níže na obrázku 30.



Obrázek 30: Ukázka bypassu a vychýlení vjezdu ze Smetanova nábřeží

Napojení náměstí 5. května je tvořeno vjezdem šíře 4,0 m a poloměrem R 15 m. Vjezd je tímto uzpůsoben provozu kloubových a standardních trolejbusů. Bylo navrženo také vychýlení vjezdu z přímého směru o 5°. Výjezd šířky 4,2 m a poloměru R 15 m rovněž umožňuje rychlé vyklizení křižovatky i kloubovými trolejbusy MHD. Mezi vjezdem a výjezdem je navržen dělicí směrovací ostrůvek, který zároveň půlí přechod pro chodce přes tuto větev. Ostrůvek šíře 2,0 m sahá až po konec odbočující větve do přidruženého prostoru, aby odbočení nemohlo být využíváno i vozidly v opačném směru. Vznikl by tak nový kolizní bod v těsné blízkosti křižovatky a to by mohlo způsobovat četné nebezpečné situace.

Jednosměrná ulice Havlíčkova nově ústí do okružní křižovatky vjezdem šíře 4,0 m a poloměrem R 8 m. Zamezení výjezdu do této ulice je realizováno umístěním značení B 2 – Zákaz vjezdu všech vozidel. Vjezd byl přiveden ke křižovatce pod téměř pravým úhlem vůči okružnímu jízdniému pásu, aby byli řidiči včas upozorněni na změnu režimu provozu.

Místní komunikace na Tylově nábřeží je přivedena kolmo vůči okružnímu jízdniému pásu. Opět bylo navrženo vychýlení vjezdu šíře 3,5 m a poloměru R 10 m z přímého směru o 5°. Výjezd o šířce 4,0 m a poloměru R 15 m je od vjezdu oddělen dělicím směrovacím ostrůvkem spojeným s přechodem pro chodce a přejezdem pro cyklisty přes Tylovo nábřeží. Ostrůvek je široký 2,5 m.

Posledním prvkem křižovatky je Tyršův most. Vnitřní fyzická hrana o poloměru R 12 m a šíře vjezdu 3,25 m usnadňuje najetí standardních trolejbusů MHD. Výjezd s šíří 3,75 m a poloměrem R 25 m zabezpečuje plynulé a rychlé opuštění křižovatky a větší kapacitu

výjezdu na této větvi. Výjezd je od vjezdu oddělen dělicím směrovacím ostrůvkem o šířce 2,5 m, přes který je veden přejezd pro cyklisty a místo pro přecházení.

Na všech vjezdech je umístěno svislé dopravní značení P4 – Dej přednost v jízdě a C1 – Kruhový objezd. Dělicí směrovací ostrůvky jsou pak řádně označeny značkami C4a – Příkázaný směr objíždění vpravo. Nevyhovující původní SDZ v oblasti okružní křižovatky bylo zrušeno.

7.2.1.4 Návrh řešení dopravy v klidu

Nejpalčivějším problémem bylo řešení dopravy v klidu tak, aby byl zachován co největší počet parkovacích míst v oblasti. Stávající myšlenka umístění parkovacích stání podél hlavní komunikace v přidruženém prostoru byla respektována. Došlo především k úpravě rozměrů jednotlivých stání dle ČSN 73 6056 – Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel [7]. Dále byla upravena organizace celého přidruženého prostoru. Nové se v celé délce po obou stranách line víceúčelový pruh, který je výhradně určen pro cyklisty. Je ale možné ho pojíždět osobními vozidly při parkovacích manévrech nebo objemnějšími při průjezdu.

Celkový počet parkovacích stání v přidruženém prostoru třídy Karla IV. a náměstí 5. května činí nově 176 míst včetně 7 vyhrazených stání pro invalidy. K tomu je potřeba také připočítat 7 parkovacích a 2 vyhrazená kolmá stání v ulici Průmyslová, která vznikla nově kvůli zúžení komunikace. Povrch všech parkovacích stání v přidruženém prostoru je navržen v dlažbě, aby byla stání opticky odlišena od průběžné vozovky. Výškový odskok dlažby je 0,02 m.

V severozápadní části je navrženo 12 kolmých parkovacích stání. Šířka vozovky v místě stání činí 5,0 m, aby byla zaručena obousměrná obsluha stání v této slepé komunikaci. Stání jsou dlouhá 4,5 m a široká 2,5m. Krajiní stání jsou rozšířena o 0,25 m. Na konci slepé komunikace je navrženo obratiště s kontrastním asfaltovým krytem a zdůrazněné pomocí VDZ V 12b. Vozidla vyjíždějící z této plochy dávají přednost vozidlům z jednosměrné komunikace. Přednost je upravena pomocí SDZ P 4 společně s C 2b – Příkázaný směr jízdy vpravo.

Severní přidružený prostor je v celé délce tvořen kolmými parkovacími místy o délce 4,5 m a šířce 2,65 m. Průběžná komunikace šíře 4,25 m včetně 1,5 m širokého víceúčelového pruhu je jediným přístupem ke všem parkovacím stáním. Parkovací záliv je rozdělen na několika místech zelení. V čele parkovacích stání je navržen pás zeleně, který odděluje hlavní dopravní prostor od přidruženého. Odskok zeleně od parkovacích stání 0,1 m zabezpečuje přesah vozidla dle ČSN 73 6056 [7]. Krajiní stání jsou rozšířena o 0,25 m.

Velmi podobně jsou řešena parkovací stání v jižním přidruženém prostoru. Ten je ulicí Šafaříkova rozdělen do dvou částí. První část lemuje parkovací záliv s kolmými místy o délce 4,5 m a šířce 2,65 m. I zde je průběžná komunikace šíře 4,25 m včetně 1,5 m širokého

víceúčelového pruhu jediným přístupem ke všem parkovacím stáním. Druhá část parkovacího zálivu východně od Šafaříkovy je vyplněna šikmými parkovacími místy pod úhlem 75°. Šikmá stání jsou zvolena z důvodu užší průběžné komunikace, v této části je navržena v šíři 3,75 m včetně 1,5 m širokého víceúčelového pruhu.

Protože v rámci návrhu došlo k otočení jednosměrného provozu v ulicích Šafaříkova, Havlíčkova a Smetanovo nábřeží, bylo nutné zde navrhnout šikmá stání s opačnou orientací. Zde byla snaha o maximální respektování stávajícího stavu. Přesto kvůli normovému návrhu stání zde došlo k malé redukci počtu míst. V Šafaříkově v důsledku nově navržených vysazených chodníkových ploch v blízkosti přechodů pro chodce ubyla z počtu 29 míst 3 stání. Ze stejného důvodu byla redukována stání v ulici Havlíčkova, kde z 33 šikmých stání zbylo pouze 26 normových míst, a počet podélných stání se snížil z původních 15 na 12. Obdobně tomu je i na Smetanově nábřeží, kde si normové rozměry stání a nové umístění přejezdu pro cyklisty vyžádaly úbytek šikmých stání ze 41 na 27. Součástí návrhu je však nové umístění 11 podélných stání v místě stávajících odstavných stání pro autobusy. Vzhledem k otočení jednosměrné komunikace nově ke křižovatce u Tyršova mostu by totiž cestující z autobusů byli nuceni vystupovat do vozovky. Proto byla odstavná stání ve stávající poloze zrušena. Návrh nových odstavných stání není uveden ve výkresové části této práce. Bylo ale prověřeno jejich umístění například v severní části Smetanova nábřeží, kde prostor místní komunikace umožňuje svou šířkou pojmout i odstavná stání pro autobusy. Předmětem dalšího jednání by byla úvaha nad nezbytností samotné existence případně konkrétního počtu odstavných stání.

7.2.2 Návrh rekonstrukce zastávek MHD Centrál

V oblasti se nacházejí dvě stejnojmenné zastávky MHD Centrál. Jednotlivé zastávky obsluhují opačné směry – severní zastávka má směr Terminál HD a jižní Muzeum. Obě zastávky vycházejí ze stávajícího uspořádání pomocí zastávkového zálivu a byly navrženy v souladu s ČSN 73 6425-1 - Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky, přestupní uzly a stanoviště - Část 1: Navrhování zastávek. Výšky nástupních hran jsou navrženy na 0,18 m, shodná je i jejich délka – 25,0 m. Nástupní hrany jsou vybaveny kasselským obrubníkem pro snadně zajištění vozidel těsně k obrubě. Náběhové klíny jsou řešeny rovněž ve stejných délkách. Před zastávkou je náběhový klín dlouhý 10,0 m, za zastávkou 15,0 m.

Severní zastávka má šířku zálivu navrženou 3,0 m, aby byl zachován co největší prostor pro čekající cestující. Zastávka je situována na stejném místě jako stávající, pouze došlo k posunu nástupní hrany o cca 1 m jižně a celkovému vytažení nájezdových klínů z důvodu zúžení komunikace. Zastávkový přístřešek bude posunut o cca 4 m západně. Severní část nástupiště bude nově lemována 17 zahrazovacími sloupky z důvodu zamezení parkování.

Nástupní hrana je vybavena prvky pro nevidomé a slabozraké. Nová vodicí linie napojuje signální pásy u označníku a blízkého přechodu pro chodce.

Jižní zastávka byla posunuta o cca 5 m východně, aby záliv nezasahoval do přechodu pro chodce. I zde je nově navržena vodicí linie od prostoru zastávky ke zmíněnému přechodu. Šířka zálivu činí komfortních 3,25 m. Zastávkový přístřešek zůstal ve své původní poloze.

7.2.3 Úprava infrastruktury pro cyklisty ve variantě A

Vedení cyklistů je nově navrženo v přidruženém prostoru podél celé třídy Karla IV. a náměstí 5. května, kde je pro pohyb cyklistů vymezen víceúčelový pruh šíře 1,5 m. Předpokládá se provoz cyklistů dle platnosti předpisu č. 361/2000 Sb. – Zákon o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů. Od křižovatky s II. městským okruhem jsou cyklisté vedeni nejprve v hlavním dopravním prostoru pomocí cyklistických piktogramů, odtud jsou přesměrováni ještě před přechodem pro chodce do přidruženého prostoru, který je tvořen stezkou pro chodce a cyklisty se smíšeným provozem. Ta se napojuje na pěší zónu v oblasti zastávky a za ní jsou cyklisté vedeni do víceúčelového pruhu, aby byli odděleni od chodců. Ve druhém směru jsou cyklisté vedeni severním přidruženým prostorem až před řadicí pruhy před křižovatkou s II. městským okruhem, kde se napojují do hlavního dopravního prostoru společně s ostatními vozidly. Poblíž tohoto vyústění naproti kinu Centrál byla vyhrazena plocha o výměře necelých 20 m² pro umístění jízdních kol.

V oblasti okružní křižovatky u Tyršova mostu jsou cyklisté převedeni skrze tento dopravní uzel pomocí stezky pro chodce a cyklisty s odděleným provozem. Cyklostezky jsou řádně označeny vodorovným značením V14, často doplněným směrovou šipkou V9a přímo na cyklostezce. Povrch je tvořen kontrastní barevnou úpravou vůči chodníkovým plochám (je použita barva sytě růžová), aby bylo na první pohled viditelné odlišné využití těchto ploch. Začátek cyklostezky je vždy označen svislým značením C10a – Stezka pro chodce a cyklisty. Jejich ukončení je pak provedeno pomocí značek C8b, respektive C10b. V úsecích, kde cyklostezka přímo sousedí s plochami pro pěší, jsou cyklisté odděleni hmatným pásem šířky 0,3 m, který varuje nevidomé a slabozraké před provozem cyklistů. Všechny úseky cyklostezek jsou vyvýšeny oproti vozovce a je na nich zaveden jednosměrný provoz vždy v souladu se směrem přilehlé komunikace. Šířka činí 1,0 m a je doplněna o bezpečnostní odstup vůči jízdním pruhům o šířce 0,5 m.

Přes komunikace Havlíčkova, Smetanovo a Tylovo nábřeží a Tyršův most jsou navrženy jednosměrné přejezdy pro cyklisty pomocí V 8a – přejezd pro cyklisty. Šíře přejezdu je 1,8 m, což odpovídá jednosměrnému provozu v obci. Přejezdy jsou odděleny od přechodů pro chodce 0,5 m širokým bezpečnostním odstupem.

Přejezdy řeší cyklistickou dopravu zejména ve směru hlavní komunikace. V severojižním směru totiž vede podél řeky Labe stezka pro chodce a cyklisty a křižovatku překonává mimoúrovňově pod Tyršovým mostem.

7.2.4 Úprava komunikací pro pěší a přechodů pro chodce ve variantě A

Všechny důležité pěší vazby varianta A zachovává. Všechny stávající přechody byly nově upraveny případně přemístěny, aby odpovídaly svou délkou normovým požadavkům. Všechny navržené přechody jsou široké 4,0 m, označeny VDZ V 7a a jsou opatřeny bezbariérovou úpravou popsanou v kapitole 7.1.

Nejdelší přechody křížují hlavní komunikaci s délkou 6,5 m. Na tuto délku byl zkrácen i přechod přes Průmyslovou, kde byl zrušen dělicí ostrůvek. V místě křižovatky s Průmyslovou jsou navržené přechody i v přidružených prostorech kvůli zdůraznění pohybu chodců a jejich bezpečnému vedení. Parkovací zálivy jsou v těchto místech oddáleny od přechodů vysazenými chodníkovými plochami kvůli zabezpečení rozhledových poměrů.

Vysazené chodníkové plochy jsou navržené i u všech přechodů v ulicích Škroupova, Šafaříkova a Havlíčkova, kde délky přechodů nově odpovídají šířce jednosměrných komunikací mezi obrubou a parkujícími vozidly.

V oblasti okružní křižovatky u Tyršova mostu jsou navržené přechody přes všechny ramena křižovatky kromě Tyršova mostu, kde je navrženo místo pro přecházení. Přes náměstí 5. května, Tylovo nábreží a Tyršův most mohou chodci využívat dělicí směrovací ostrůvky a překonávat oba směry komunikace jednotlivě. Místo pro přecházení přes Tyršův most je navrženo zejména z důvodu splnění kapacity výjezdu okružní křižovatky. Pro tuto pěší vazbu však chodci mohou využít přechodu přes náměstí 5. května nebo podejít Tyršův most podél řeky Labe.

7.3 Detailní popis varianty B

V této kapitole bude popsána zejména okružní křižovatka v místě křížení třídy Karla IV. s Průmyslovou a tím uskutečněné změny ve vedení cyklistů a v počtu navržených parkovacích míst v oblasti křižovatky. Ostatní prvky návrhu jsou shodné s řešením ve variantě A a jsou tedy popsány v předchozích kapitolách.

7.3.1 Návrh dopravního řešení okružní křižovatky třída Karla IV. s ulicí Průmyslová ve variantě B

Okružní křižovatka ve variantě B má dvě hlavní přednosti. Vzniká přehledné místo pro napojení Průmyslové přímo do hlavního dopravního prostoru třídy Karla IV., které výrazně přispívá ke zklidnění dopravy na hlavní pozemní komunikaci. Volba okružní křižovatky je zároveň velmi kapacitní alternativou s ohledem na výhledové intenzity dopravy.

Křižovatka spojuje ulici Průmyslová s hlavním dopravním prostorem třídy Karla IV. a náměstí 5. května. Severní přidružené prostory jsou do hlavního napojeny mimo okružní křižovatku. Jižní přidružený prostor probíhá odděleně od křižovatky za pásem zatravněné plochy a parkovacím zálivem. Navržená okružní křižovatka tedy sestává ze tří paprsků, což jí činí přehlednou, jednoduchou a kapacitní.

Obdobně jako u sousední křižovatky u Tyršova mostu, jedná se také o okružní křižovatku s jedním jízdním pásem na okruhu. Rovněž zde bylo dbáno na dodržení základních charakteristik tohoto typu okružních křižovatek, viz kapitola 7.2.1.3.

Celkové dispozice okružní křižovatky jsou skromnější než u křižovatky u Tyršova mostu, protože jednou z hlavních priorit zůstává potřeba zachování co největšího počtu parkovacích stání. Vnější průměr křižovatky činí D 28 m, vnitřní D 17 m. Okružní pás šíře 5,5 m obepíná zpevněný pojižděný prstenec, který v tomto případě oplývá šířkou 4,0 m. Značná šíře prstence je dána korekcí pomocí vlečných křivek objemných vozidel, která mohou projet křižovatkou jedině za předpokladu jeho použití. Výškový odskok prstence od okružního pásu činí 0,04 m a je navržen v odstředném sklonu 4 %. Návrh prstence má za úkol především vychýlit osobní vozidla jedoucí ze třídy Karla IV. přímo na náměstí 5. května, kde by jinak hrozil nežádoucí tangenciální průjezd křižovatkou. Ze stejného důvodu bylo navrženo vychýlení obou paprsků na hlavní komunikaci ke středu křižovatky.

Třída Karla IV. je přivedena ke křižovatce vjezdem o šíři 3,5m a poloměrem R 9 m. Vjezd je vybaven také srpovitou krajnicí, která je vymezena poloměrem R 15 m a má za úkol snadné přivedení trolejbusů MHD na okružní pás. Výjezd šíře 4,25 m a poloměrem R 17 m se za přechodem pro chodce rozděluje na pokračování průběžné hlavní komunikace a vjezd do severního přidruženého prostoru. Ten je široký 4,0 m a volně navazuje na poloměr výjezdu. Protisměrné dopravní proudy odděluje dělicí směrovací ostrůvek sdružený s přechodem pro chodce. Ostrůvek šíře 2,0 m sahá až po konec odbočující větve do přidruženého prostoru, aby bylo zamezeno odbočení z opačného směru, a tím vzniku dalšího kolizního bodu v těsné blízkosti křižovatky.

Rovněž vjezd a výjezd na náměstí 5. května je oddělen dělicím směrovacím ostrůvkem. Vjezd je v tomto případě široký 4,0 m, protože je zde napojena východní část severního přidruženého prostoru. Komfortní poloměr vjezdu R 12 m dovoluje i kloubovým trolejbusům MHD snadnější najetí do křižovatky a její překonání v hlavním směru. Výjezd šíře 4,4 m opouští křižovatku poloměrem R 15 m. Ostrůvek široký 2,5 m slouží pouze k oddělení výjezdu a vjezdu a není přes něj veden přechod pro chodce, aby nedošlo k dalšímu úbytku parkovacích stání.

Vjezd i výjezd ulice Průmyslová jsou široké 3,5 m. Odděleny jsou 2,0 m širokým dělicím směrovacím ostrůvkem sdruženým s přechodem pro chodce a přejezdem pro cyklisty. Poloměr vjezdu je R 9 m, u výjezdu R 15 m.

Na všech vjezdech je umístěno svislé dopravní značení P4 – Dej přednost v jízdě a C1 – Kruhový objezd. Dělicí směrovací ostrůvky jsou pak řádně označeny značkami C4a – Prikázaný směr objíždění vpravo.

7.3.2 Redukce počtu parkovacích míst ve variantě B

Přestože není okružní křižovatka ve variantě B příliš velkých rozměrů, její umístění v hlavním dopravním prostoru si vyžádá zásah i v prostoru přidruženém. Oproti variantě A dozná severní přidružený prostor značného úbytku parkovacích míst. Západně od křižovatky ubude 8 kolmých stání. V oblasti křižovatky a v její východní části se zredukuje počet parkovacích stání ze 41 míst ve variantě A na pouhých 26. Jižní přidružený prostor je řešen shodně s variantou A. Celkem tedy z návrhu zmizí 23 míst a v oblasti by bylo nově situováno pouze 153 parkovacích a odstavných stání.

7.3.3 Vedení cyklistické dopravy ve variantě B

V jižním přidruženém prostoru je vedení cyklistů shodné s variantou A. Stejně tomu je po obou stranách dále od okružní křižovatky v severním přidruženém prostoru. V oblasti křižovatky jsou stále cyklisté vedeni v přidruženém prostoru. V západní části jsou směrování stezkou pro chodce a cyklisty s odděleným provozem až k přejezdu pro cyklisty přes Průmyslovou. Od přejezdu se stezka pro cyklisty nejkratší možnou cestou napojuje zpět na paralelní komunikaci k třídě Karla IV. a dále pokračuje víceúčelovým pruhem, jako je nastíněno ve variantě A.

7.4 Zhodnocení variant

Úkolem následující kapitoly je shrnutí hlavních výhod a nevýhod výše uvedených návrhů.

7.4.1 Zhodnocení varianty A

Hlavní výhodou varianty A je nové komplexní řešení uličního prostoru, které zachovává velký počet parkovacích stání. Je však potřeba nahlížet na problematiku dopravy v klidu v oblasti třídy Karla IV. v dalších širších souvislostech. Návrh sice uvažuje 175 parkovacích míst přímo v přidruženém prostoru třídy Karla IV. a náměstí 5. května, ale jak vyplývá z výsledků průzkumu dopravy v klidu, s rostoucí poptávkou přestanou tyto parkovací plochy stačit. Proto je třeba přemýšlet intenzivně nad realizací nějakého kapacitního stavebního objektu s dostačujícím počtem parkovacích stání, který se výhledově stane nezbytností.

Dalším cílem bylo navrhnout nové dopravní řešení křižovatek, které třída Karla IV. protíná. Křižovatka u Tyršova mostu byla návrhem transformována na okružní křižovatku.

Toto řešení umožňuje bezpečné napojení všech pěti komunikací a jasné přehledné vedení vozidel v prostoru křižovatky. Použití okružní křižovatky vede k rychlému pochopení dopravní situace řidiči. V nejzatíženějších směrech by měla být zachována kontinuita provozu, ale i na vedlejších komunikacích by provoz měl být plynulejší.

Převedením křížení Šafaříkovy a Průmyslové s třídou Karla IV. do přidruženého prostoru se výrazně zjednodušila celková dopravní situace křižovatky. Nebezpečné manévry a nejasné určení přednosti se stávají minulostí. Tato změna si však vyžádala otočení jednosměrného provozu v Šafaříkově a Havlíčkově ulici, což mělo za následek i snížení počtu parkovacích stání v těchto komunikacích. Zaústění Průmyslové do přidruženého prostoru třídy Karla IV. donutí řidiče ze severní oblasti využít napojení přes Smetanovo nábřeží a okružní křižovatku u Tyršova mostu. Díky nové organizaci dopravy však vzroste počet parkovacích stání přímo na třídě Karla IV.

Zúžení jízdních pruhů v hlavním dopravním prostoru pomáhá rozšířit pás zeleně podél vozovky a vzniká tím velký prostor pro realizaci sadových úprav či výsadbu nových stromů. Nový pohled na celý prostor místní komunikace si vyžádal pokácení 53 stromů a přesun dohromady 22 stožárů trakčního vedení a sloupů veřejného osvětlení. Kompenzace rušených stromů, stožárů a sloupů je však nasnadě právě díky dostatečně širokému pásu zeleně podél komunikace.

Pěší doprava je řádně převedena pomocí nových či zrekonstruovaných přechodů pro chodce, které jsou kvůli vyšší bezpečnosti výrazně kratší. Cyklisté mohou využít bezpečnější infrastruktury v přidruženém prostoru.

7.4.2 Zhodnocení varianty B

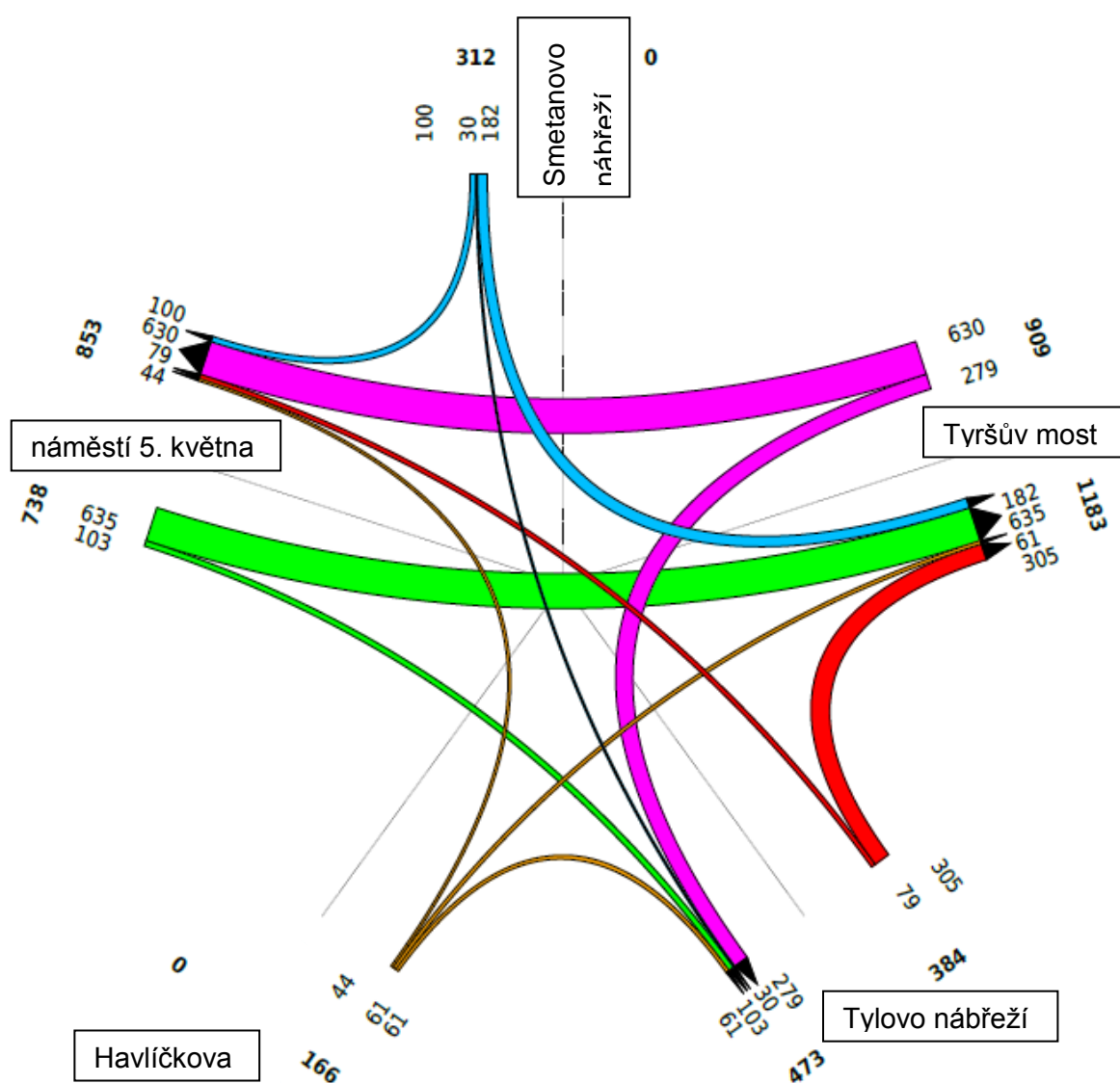
Okružní křižovatka Průmyslové s třídou Karla IV. nabízí oproti řešení ve variantě A jednu velkou výhodu a zároveň jeden velký nedostatek. Výhodou je napojení Průmyslové přímo na třídu Karla IV., což zachová stávající vazbu severní oblasti a umožní snadnější přístup do oblasti objemným vozidlům. Nezanedbatelný pozitivní vliv bude mít toto napojení na rezervu kapacity křižovatky u Tyršova mostu. Nevýhoda tkví ve větším záboru křižovatkové plochy, který si tak vyžádá redukci parkovacích stání na třídě Karla IV. o 23 míst oproti variantě A. Křižovatka se také stane drobnou překážkou ve vedení cyklistů severním přidruženým prostorem.

7.5 Posouzení kapacity navrhované okružní křižovatky u Tyršova mostu

Vzhledem k tomu, že hodnota RPDÍ v oblasti křižovatky u Tyršova mostu dosahuje téměř hodnoty 15 000 voz/den (konkrétně RPDÍ činí 14 826 voz/den) a prognóza intenzit dopravy pro rok 2045 zastavila hodnotu výhledové intenzity na 2 098 voz/hod, bylo třeba provést posouzení kapacity okružní křižovatky.

7.5.1 Vstupní data a geometrické uspořádání

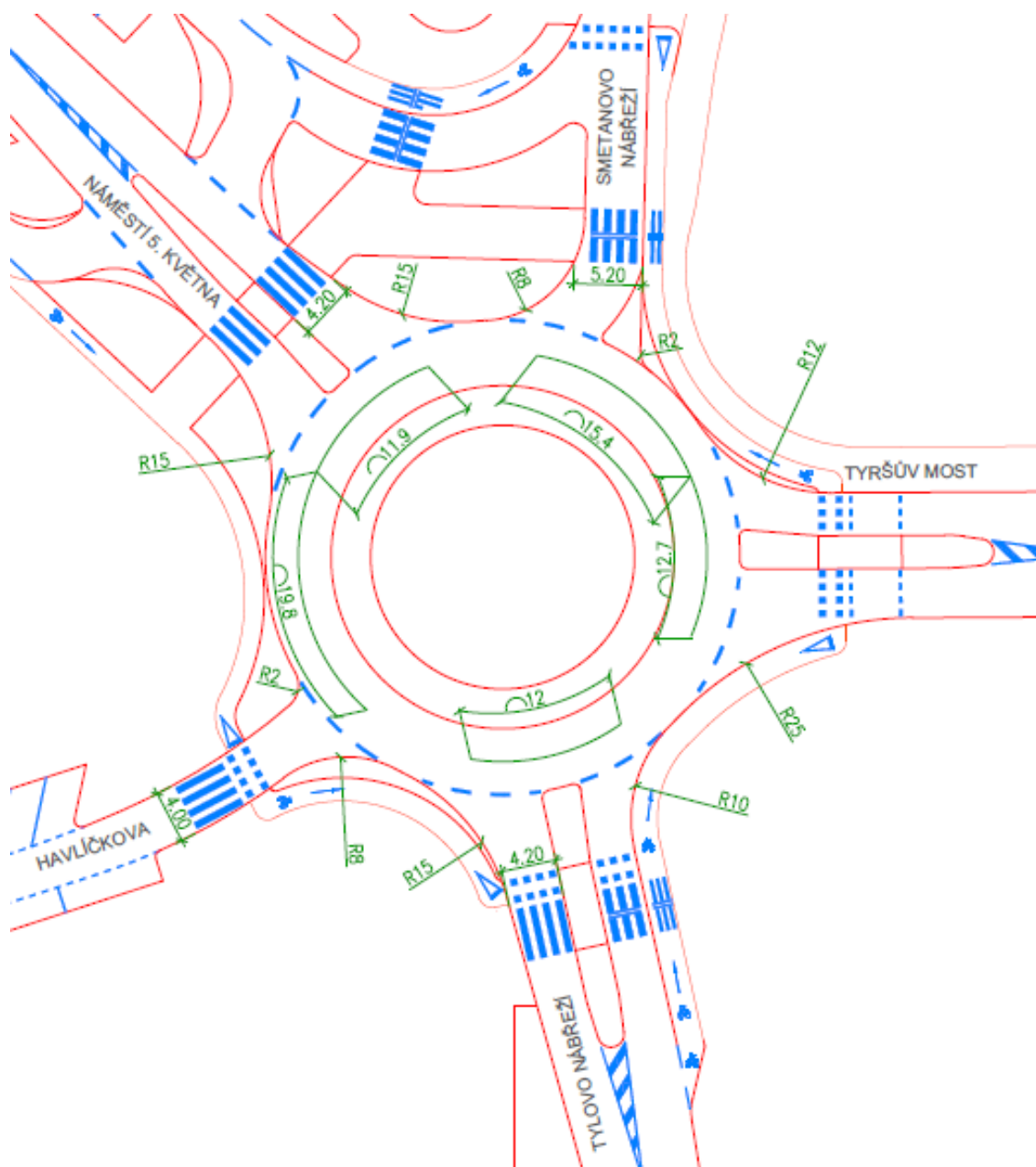
Nejprve bylo nutné odhadnout vstupní intenzity. Výchozí hodnoty se rovnají naměřeným intenzitám z provedených směrových průzkumů, které byly koeficientem prognózy intenzit dopravy upraveny pro výhledový rok 2045. Výchozí rozložení intenzit ovšem neodpovídá dopravnímu režimu navrhovaného stavu, protože bylo provedeno otočení směru jízdy v jednosměrných komunikacích v ulicích Havlíčkova a Smetanovo nábřeží. Intenzity vozidel, které v současnosti vyjíždějí z křižovatky do zmíněných ulic, byly poměrově přičteny k odpovídajícím alternativním směrům. Naopak nově byly určeny intenzity vozidel vjíždějících do křižovatky z těchto paprsků na základě logického přerozdělení výchozích dat z uskutečněných směrových průzkumů. Výsledné vstupní intenzity pro rok 2045 jsou uvedeny na zátěžovém diagramu intenzit (viz. obrázek 31).



Obrázek 31: Zátěžový diagram intenzit pro rok 2045 v okružní navrhované křižovatce u Tyršova mostu

Při posuzování kapacity výjezdu je potřeba vzít v potaz také vliv chodců. S tímto vlivem se počítá, pokud intenzita přecházejících chodců na výjezdu je větší než 250 ch/h, nebo součet přecházejících chodců a vyjíždějících vozidel je větší než 800 (voz+chod)/h. V tomto kapacitním posuzování byla zvolena intenzita chodců v dotčených ramenech na 200 ch/h. Pro přesnější odhad intenzity chodců by bylo potřeba dlouhodobě zkoumat pohyby chodců, což nebylo předmětem této práce.

Na obrázku 32 je uvedeno schéma navržené okružní křižovatky u Tyršova mostu s hlavními rozměry geometrického uspořádání.



Obrázek 32: Schéma geometrických podmínek kapacitního posouzení okružní křižovatky

Požadovaný stupeň úrovně kvality dopravy pro místní komunikace je stupeň E.

7.5.2 Postup posouzení kapacity okružní křižovatky

Posouzení kapacity vjezdu:

Při určení kapacity vjezdu se vychází z geometrických parametrů okružní křižovatky. Je nutné znát poloměry vjezdů a výjezdů, vzdálenosti kolizních bodů na jednotlivých ramenech a délky přechodů na výjezdu. Všechny tyto geometrické parametry jsou přehledně uspořádány v tabulce 2.

Tabulka 2: Geometrické podmínky

Paprsek	Název komunikace	n_k [-]	n_i [-]	n_e [-]	typ vjezdu [-]	R_i [m]	R_e [m]	b [m]	d_p [m]
1	Havlíčková	1	1	1	-	8,00	2,00	19,80	4,00
2	Tylovo nábřeží	1	1	1	-	10,00	15,00	12,00	4,20
3	Tyršův most	1	1	1	-	12,00	25,00	12,70	0,00
4	Smetanovo nábřeží	1	1	1	-	8,00	2,00	15,40	5,20
5	náměstí 5. května	1	1	1	-	15,00	15,00	11,90	4,20

Vstupní intenzity vycházejí z výše uvedených předpokladů:

Tabulka 3: Intezity dopravy [provz/h]

od\do	Název komunikace	1	2	3	4	5	Součet
1	Havlíčková	0	61	61	0	44	166
2	Tylovo nábřeží	0	0	305	0	79	384
3	Tyršův most	0	279	0	0	630	909
4	Smetanovo nábřeží	0	30	182	0	100	312
5	náměstí 5. května	0	103	635	0	0	738
Součet		0	473	1183	0	853	2509

Dále bylo potřeba zjistit kapacitu vjezdu, což lze spočítat podle následujícího vztahu:

$$C_i = 3600 * \left(1 - \frac{\Delta * I_k}{n_k * 3600}\right)^{n_k} * \frac{n_{i,koef}}{t_f} * e^{-\frac{I_k}{3600} * \left(t_g - \frac{t_f}{2} - \Delta\right)} \text{ [pvoz/h]},$$

kde Δ je minimální časový odstup mezi vozidly jedoucími na okruhu za sebou [s]

t_f je následný časový odstup [s]

t_g je kritický časový odstup [s]

I_k je intenzita dopravy na okruhu [pvoz/h]

n_k je počet jízdních pruhů na okruhu [-]

$n_{i,koef}$ je koeficient zohledňující počet jízdních pruhů na vjezdu [-]

Koeficienty Δ , t_f a t_g byly stanoveny z tabulkových hodnot.

Následně je potřeba zjistit rezervu kapacity pomocí vztahu:

$$Rez = C_i - I_i,$$

kde I_i je intenzita dopravy na vjezdu [pvoz/h]

C_i je kapacita vjezdu [pvoz/h]

Následuje stanovení střední doby zdržení:

$$t_w = D_1 + E + \frac{1}{\mu}.$$

Nakonec se stanoví stupeň vytížení, délka fronty a ÚKD pro danou křižovatku.

Vztah pro stanovení stupně vytížení:

$$a_v = \frac{I_n}{C_n}$$

Vztah pro stanovení délky fronty v metrech pak vypadá následovně:

$$N_{95\%} = \frac{3}{2} C_n \left(a_v - 1 + \sqrt{(1 - a_v)^2 + 3,0 \cdot \frac{8 \cdot a_v}{C_n}} \right).$$

Výsledky dílčích výpočtů jsou uvedeny níže v tabulce 4.

Tabulka 4: Kapacita vjezdu

Paprsek	Název komunikace	I_k [pvoz/h]	I_i [pvoz/h]	C_i [pvoz/h]	Rez [pvoz/h]	t_w [s]	a_v [-]	$N_{95\%}$ [m]	UKD [-]
1	Havlíčková	1229	166	332	166	21	0,50	17	C
2	Tylovo nábřeží	922	384	454	70	45	0,85	75	D
3	Tyršův most	123	909	1141	232	15	0,80	66	B
4	Smetanovo nábřeží	1032	312	411	99	34	0,76	49	D
5	náměstí 5. května	491	738	844	106	31	0,87	94	D
Stanovená úroveň dopravy na vjezdech okružní křižovatky									D

Kapacita na vjezdu všech ramen křižovatky je vyhovující a celková úroveň kvality dopravy na vjezdech okružní křižovatky je stanovena na **stupeň D**.

Posouzení kapacity výjezdu:

Pro výpočet kapacity pro třetí rameno křižovatky se vychází ze základního vztahu:

$$C_e = \frac{3600 \cdot n_{e,koef}}{t_f}.$$

Poté je vztah pro výpočet kapacity upraven do následující podoby:

$$C_e = \frac{3600 \cdot n_{e,koef}}{t_f} e^{-\frac{I_{ch}}{3600} \cdot (t_g - \frac{t_f}{2})},$$

kde se koeficient t_f a t_g zjistí z tabulkových hodnot.

Následně se stanoví stupeň vytížení dle vztahu:

$$a_v = \frac{I_e}{C_e}$$

Výsledky dílčích výpočtů jsou uvedeny níže v tabulce 5.

Tabulka 5: Kapacita výjezdu

Paprsek	Název komunikace	I_e [pvoz/h]	I_{ch} [pvoz/h]	C_e [pvoz/h]	a_v [-]	kapacita výjezdu vyhovuje
1	Havlíčková	0	0	1200	0	ANO
2	Tylovo nábřeží	473	200	1200	0,39	ANO
3	Tyršův most	1183	0	1385	0,85	ANO
4	Smetanovo nábřeží	0	0	1200	0	ANO
5	náměstí 5. května	853	200	966	0,88	ANO
Stanovená úroveň dopravy na výjezdech vyhovuje?						ANO

Nakonec bylo dle stupně vytížení posouzeno, že kapacita výjezdů u všech ramen vyhovuje jak kapacitně, tak stanovenému stupni dopravy na výjezdech.

Na hlavním tahu, tedy na výjezdech na náměstí 5. května a Tyršův most, je rezerva kapacity pouhých 12 resp. 15%. Nutná rezerva kapacity je stanovena na 10%, tudíž všechny výjezdy vyhoví. Z tohoto důvodu je navrženo přes Tyršův most místo pro přecházení, protože při umístění přechodu pro chodce by výjezd přestal kapacitně vyhovovat.

Maximální délka fronty během špičkové hodiny činí 94 m směrem na náměstí 5. května a časové zdržení je nejvyšší na Tylově nábřeží, kde se řidiči mohou zdržet cca 45 s.

Veškeré výpočty byly provedeny pomocí webové aplikace dostupné na www.tralys.cz [21].

8 Závěr

Jedním z cílů diplomové práce bylo zanalyzovat stávající dopravní stav třídy Karla IV. a náměstí 5. května v Hradci Králové. K tomu bylo nezbytné provést směrové dopravní průzkumy na dvou dotčených křižovatkách – s ulicí Průmyslová a u Tyršova mostu. Nutností bylo také provedení průzkumu dopravy v klidu. Následovalo vyhodnocení všech průzkumů a získaná data pak byla zásadním podkladem pro zvolení optimálních úprav v řešené lokalitě.

Hlavním obsahem práce pak bylo navržení dopravního řešení dotčených křižovatek, hlavního dopravního prostoru třídy Karla IV. a náměstí 5. května a řešení dopravy v klidu pomocí organizačních a stavebních úprav. Cílem bylo zvýšení přehlednosti a srozumitelnosti dopravní situace v celé oblasti s důrazem na bezpečnost všech účastníků silničního provozu, dále umožnit bezpečné parkování a pohyb pěších a osob se sníženou schopností pohybu a orientace. Při návrhu byly používány platné normy a technické podmínky.

Výkresové přílohy diplomové práce byly zpracovány pomocí programu AutoCAD 2014 ve studentské verzi od firmy Autodesk. Podkladem pro vypracování výkresových příloh bylo zaměření stávajících fyzických hran, které bylo zpřístupněné odborem hlavního architekta Magistrátu města Hradec Králové.

Tato studie volně navazuje na řešení oblasti severně od třídy Karla IV. od společnosti Transconsult s.r.o., zejména v případě umístění kapacitního parkovacího domu. Varianta A měla za úkol překlenout některé nedostatky studie od Transconsultu s.r.o. a nabídnout vhodnější alternativu z hlediska kompromisu mezi oběma existujícími studiemi, které jsou blíže popsány v kapitole 4.

Z obou navržených variant se jeví výhodnější realizace kompletního řešení uvedeného ve variantě A. Tento návrh s sebou sice nese řadu náročnějších stavebních úprav v důsledku přebudování prostoru místní komunikace, nicméně svým řešením výrazně přispívá k přehlednosti celé situace. Okružní křižovatka u Tyršova mostu splňuje funkci zklidňování dopravy v lokalitě a navíc je tento typ křižovatky preferován i značnou částí neodborné veřejnosti. Přivedení Šafaříkovy a Průmyslové pouze do přidružených prostorů třídy Karla IV. výrazně zjednodušuje křižovatkový prostor a uvolňuje se tím další místo pro umístění parkovacích stání, kterých by jinak v návrhu byl nedostatek. Navržené přechody pro chodce a přejezdy pro cyklisty pomáhají zvyšovat bezpečnost všech účastníků silničního provozu v celé oblasti. Studie tak nabízí bezpečnější, srozumitelnější a reprezentativnější řešení této významné královéhradecké třídy.

9 Použité zdroje

9.1 Literatura

- [1]. JAKL, Jan. *Hradec Králové: průvodce věnným městem českých královen - salómem republiky: všechno, co byste měli vědět o východočeské metropoli*. 1. vyd. Hradec Králové: Garamon, 2005, 157 s. ISBN 80-864-7223-X
- [2]. HANŠOVÁ, Lenka, *Profil města Hradec Králové 2008*. Odbor strategie a rozvojových projektů města Magistrát města Hradec Králové. Hradec Králové: DUKASE, s.r.o., 2008.
- [3]. CZ. TP 189. *Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích (II. vydání)*, EDIP s.r.o., Plzeň 2012
- [4]. CZ. ČSN 73 6110. *Projektování místních komunikací*, Český normalizační institut, 2006
- [5]. CZ. ČSN 73 6101. *Projektování silnic a dálnic*, Český normalizační institut, 2004
- [6]. CZ. ČSN 73 6102 ed.2. *Projektování křižovatek na pozemních komunikacích*, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012
- [7]. CZ. ČSN 73 6056. *Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel*, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011
- [8]. CZ. ČSN 73 6425-1. *Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky, přestupní uzly a stanoviště - Část 1: Navrhování zastávek*, Český normalizační institut, 2007
- [9]. CZ. TP 135. *Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích*, V-Projekt s.r.o., Ostrava, 2005
- [10]. CZ. TP 225. *Prognóza intenzit automobilové dopravy (II. vydání)*, EDIP s.r.o., Plzeň 2012
- [11]. CZ. TP 234. *Posuzování kapacity okružních křižovatek*, EDIP s.r.o., Plzeň 2011
- [12]. CZ. TP 133. *Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích*, Ing. Seidl, 2013
- [13]. KOČÁRKOVÁ Dagmar, SLABÝ Petr, KOCOUREK Josef, JACURA Martin: *Základy dopravního inženýrství*, skripta ČVUT Praha, 2004
- [14]. PINCOVÁ Petra: *Návrh organizace dopravy včetně parkování a zklidnění dopravy v Příbrami IV*. Praha, 2011. Bakalářská práce. ČVUT - Fakulta dopravní
- [15]. JANEČKA David: *Návrh dopravního řešení křižovatky ulic Komenského a Nezvalova v Hradci Králové*. Praha, 2014. Bakalářská práce. ČVUT – Fakulta dopravní

9.2 Internetové zdroje

- [16]. Oficiální stránky statutárního města Hradec Králové. [online]. [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: <http://www.hradeckralove.org/>
- [17]. Mapy.cz. [online]. [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: <http://www.mapy.cz/>
- [18]. maps.google.com [online]. [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps>
- [19]. České dráhy, a.s. [online]. [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: <http://www.cd.cz/default.htm>
- [20]. Jednotná dopravní vektorová mapa. [online]. [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: <http://www.idvm.cz/>
- [21]. KUMPOŠT, Petr. TRALYS. [online]. [cit. 2014 březen]. Dostupné z: <http://www.tralys.cz/>
- [22]. hrdec.idnes.cz. [online]. [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: <http://hrdec.idnes.cz/>

10 Seznamy obrázků, tabulek, grafů a příloh

Seznam obrázků

Obrázek 1: Znak města Hradec Králové [16]	11
Obrázek 2: Mapa širších vztahů [17].....	11
Obrázek 3: Silniční napojení Hradce Králové [17]	12
Obrázek 4: II. městský okruh [17].....	13
Obrázek 5: Schéma železničních tratí v okolí Hradce Králové [19]	14
Obrázek 6: I. a II. městský silniční okruh s vyznačením řešené lokality [17].....	17
Obrázek 7: Schéma třídy Karla IV. a přilehlých ulic [17].....	19
Obrázek 8: Nestandardní parkování na třídě Karla IV. [18]	20
Obrázek 9: Narušení obrub a asfaltového krytu kořeny stromů [vlastní foto]	21
Obrázek 10: Pozůstatek pokáceného stromu [vlastní foto].....	21
Obrázek 11: Ukázka současného stavu vyhrazených stání pro invalidy [18].....	22
Obrázek 12: Vyhrazené stání s nevhodně řešenou manipulační plochou [vlastní foto]	22
Obrázek 13: Přehled nehod v křižovatce třída Karla IV. x Průmyslová [20]	24
Obrázek 14: Přehled nehod v křižovatce u Tyršova mostu [20].....	25
Obrázek 15: Omezená funkčnost uliční vpusti [vlastní foto]	26
Obrázek 16: Ukázka opravovaných výmolů ve vozovce [vlastní foto].....	26
Obrázek 17: Vyjeté koleje v místě zastávky MHD Centrální, směr Tyršův most [vlastní foto]..	27
Obrázek 18: Dopravní řešení křižovatky třída Karla IV. x Průmyslová od Transconsult s.r.o. [studie od Transconsult s.r.o.]	31
Obrázek 19: Ukázka dopravního řešení křižovatky U Tyršova mostu od Transconsult s.r.o. [studie od Transconsult s.r.o.]	32
Obrázek 20: Ukázka chybějící přístupové cesty k parkovacím místům v severozápadní části třídy Karla IV. od Transconsult s.r.o. [studie od Transconsult s.r.o.].....	33
Obrázek 21: Nevhodné umístění parkovacích stání poblíž přechodu pro chodce od Transconsult s.r.o. [studie od Transconsult s.r.o.]	34
Obrázek 22: Vodicí linie od prostoru jižní zastávky od Transconsult s.r.o. [studie od Transconsult s.r.o.]	34
Obrázek 24: Zátěžový diagram intenzit v křižovatce třída Karla IV. x Průmyslová [21].....	42
Obrázek 26: Zátěžový diagram intenzit křižovatky u Tyršova mostu [21]	43
Obrázek 27: Typy úrovnových křižovatek [vlastní zpracování AutoCAD 2014].....	47
Obrázek 28: Návrhy úprav při nevhodném úhlu křížení [6].....	48
Obrázek 29: Mrtvý úhel při rozhledu z vozidla [6].....	48
Obrázek 30: Příklady usměrnění vedlejší komunikace [6]	49
Obrázek 31: Popis jednotlivých částí okružní křižovatky [9]	51

Obrázek 32: Ukázka bypassu a vychýlení vjezdu ze Smetanova nábřeží [vlastní zpracování AutoCAD 2014].....	59
Obrázek 34: Zátěžový diagram intenzit pro rok 2045 v okružní navrhované křižovatce u Tyršova mostu [21]	67
Obrázek 35: Schéma geometrických podmínek kapacitního posouzení okružní křižovatky [vlastní zpracování AutoCAD 2014]	68

Seznam grafů

Graf 1: Grafické znázornění počtu parkujících vozidel v jednotlivých časových intervalech [vlastní zpracování MS Excel 2010]	37
Graf 2: Obratovost během dne v oblasti třídy Karla IV. [vlastní zpracování MS Excel 2010]	38
Graf 3: Délka doby parkování v oblasti třídy Karla IV. [vlastní zpracování MS Excel 2010]..	39
Graf 4: Podíl krátkodobého a dlouhodobého parkování v oblasti třídy Karla IV. [vlastní zpracování MS Excel 2010]	39
Graf 5: Obratovost ve dvou dnech v oblasti třídy Karla IV. [vlastní zpracování MS Excel 2010]	40

Seznam tabulek

Tabulka 1: Stanovení intenzit dopravy [21]	45
Tabulka 2: Geometrické podmínky [21].....	69
Tabulka 3: Intezity dopravy [21]	69
Tabulka 4: Kapacita vjezdu [21].....	70
Tabulka 5: Kapacita výjezdu [21]	71

Seznam příloh

- A.0 Situace stávajícího stavu v měřítku 1:500
- A.1 Podrobná situace navrhovaného stavu – varianta A v měřítku 1:500
- A.2.1 Situace dopravního značení navrhovaného stavu – varianta A v měřítku 1:500
- A.2.2 Situace rušeného VDZ a SDZ navrhovaného stavu – varianta A v měřítku 1:500
- A.3.1 Posouzení vlečných křivek – část 1, varianta A v měřítku 1:500
- A.3.2 Posouzení vlečných křivek – část 2, varianta A v měřítku 1:500
- A.4 Vzorové příčné řezy
 - Vzorový příčný řez 1 v měřítku 1:100
 - Vzorový příčný řez 2 v měřítku 1:100
 - Vzorový příčný řez 3 v měřítku 1:100
 - Vzorový příčný řez 4 v měřítku 1:100
 - Vzorový příčný řez 5 v měřítku 1:100
- B.1 Podrobná situace křižovatky tř. Karla IV. s Průmyslovou – varianta B v měřítku 1:500
- B.2 Situace dopravního značení křižovatky tř. Karla IV. s Průmyslovou – varianta B v měřítku 1:500
- B.3 Posouzení vlečných křivek, varianta B v měřítku 1:500