

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Změna organizace dopravy na vybrané křižovatce
silnic I/36 a III/32225

Bc. Petra Sekyrková

Diplomová práce

2018

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Petra Sekyrková**
Osobní číslo: **D16382**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy**
Název tématu: **Změna organizace dopravy na vybrané křižovatce silnic I/36
a III/32225**
Zadávací katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

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

Úvod

1. Analýza současného stavu organizace dopravy na řešené křižovatce
2. Návrh změny organizace dopravy s cílem zvýšení bezpečnosti
3. Zhodnocení návrhů

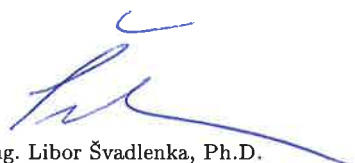
Závěr

Rozsah grafických prací: 4 - 5
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**
Seznam odborné literatury:

- (1) LEDVINOVÁ, Michaela. Dopravní inženýrství: Studijní opora. Pardubice: Univerzita Pardubice - Dopravní fakulta Jana Pernera, 2013
- (2) TP 135 Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích. Praha: Ministerstvo dopravy - odbor pozemních komunikací, 2017
- (3) ČSN 73 6102: Projektování křižovatek na pozemních komunikacích. Praha, Český normalizační institut, 2007
- (4) ČSN 73 6110: Projektování místních komunikací. Praha, Český normalizační institut, 2007

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Michaela Ledvinová, Ph.D.**
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání diplomové práce: **5. února 2018**
Termín odevzdání diplomové práce: **18. května 2018**



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

L.S.



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

V Pardubicích dne 5. února 2018

Prohlašuji:

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

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

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

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 18.5.2018

Petra Sekyrková

Poděkování

Ráda bych na tomto místě poděkovala vedoucí své diplomové práce Ing. Michaelě Ledvinové, Ph.D., za odborné vedení při zpracování mé diplomové práce, za cenné rady, ochotu a připomínky, které mi poskytla při psaní této práce. Zároveň bych zde ráda poděkovala své rodině za pomoc a podporu během studia.

ANOTACE

Tato diplomová práce se zabývá změnou organizace dopravy vybrané křižovatky v Pardubicích, konkrétně křižovatky silnic I/36 a III/32225 Pardubice – Rybitví. V první části byla provedena analýza současného stavu organizace vybrané křižovatky. Na základě provedeného dopravního průzkumu byla vypočtena a zhodnocena její kapacita a zhodnocení bezpečnosti provozu na křižovatce, včetně problémů, které na křižovatce vznikají.

Druhá část práce je věnována návrhu změny organizace dopravy s cílem zvýšení bezpečnosti silničního provozu. Byla navržena a zhodnocena opatření na změnu organizace dopravy, mimo jiné i návrh okružní křižovatky pro výhledové období.

KLÍČOVÁ SLOVA

Křižovatka, dopravní průzkum, pozemní komunikace, dopravní proud, dopravní značení, intenzita, kapacita, přednost, nehodovost, bezpečnost, okružní křižovatka

TITLE

The change of traffic organization at the selected crossroads of roads I/36 and III/32225

ANNOTATION

This diploma thesis is dealing with the change of organization of the selected traffic junction in Pardubice, namely the crossroads of roads I / 36 and III / 32225 Pardubice - Rybitví. The first part is analyzing the current state of the organization of the selected crossroads. On the basis of the traffic survey carried out, its capacity and the assessment of traffic safety at the crossroads, including the problems that arise at the junction, is calculated and evaluated.

The second part of the thesis is devoted to the proposal to change the organization of transport in order to increase road safety. Measures to change the organization of transport was proposed and evaluated, including the design of a roundabout for the foreseeable period.

KEYWORDS

Crossroads, traffic research, roads, stream of traffic, traffic signs, frequency of transport, capacity, preference, accidents, safety, roundabout

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ.....	9
SEZNAM TABULEK	11
SEZNAM ZKRATEK	12
ÚVOD	13
1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU ORGANIZACE DOPRAVY NA ŘEŠENÉ KŘIŽOVATCE.....	14
1.1 Analýza řešeného území.....	14
1.1.1 Charakteristika města Pardubice	14
1.1.2 Vymezení řešené křižovatky v Pardubicích a její funkce ve vztahu k obsluhovanému území.....	15
1.2 Analýza organizace dopravy na křižovatce v Pardubicích.....	21
1.3 Analýza současného stavu dopravního značení.....	22
1.4 Dopravní průzkum.....	26
1.4.1 Doba provedení dopravního průzkumu a skupiny sledovaných vozidel.....	26
1.4.2 Rozvržení jednotlivých proudů	27
1.4.3 Vyhodnocení dopravního průzkumu.....	28
1.5 Stanovení intenzit dopravních proudů.....	30
1.5.1 Vyhodnocení dat z provedeného dopravního průzkumu.....	30
1.5.2 Výhledové intenzity dopravy	33
1.6 Posouzení kapacity neřízené úrovně křižovatky	36
1.6.1 Podklady pro posouzení kapacity křižovatky.....	36
1.6.2 Výpočet a zhodnocení kapacity neřízené úrovně průsečné křižovatky.....	36
1.6.3 Prognóza stavu křižovatky v roce 2037	45
1.7 Analýza bezpečnosti provozu na řešené křižovatce	46
1.8 Problémy na křižovatce vyplývající ze současné organizace dopravy.....	48
2 NÁVRH ZMĚNY ORGANIZACE DOPRAVY S CÍLEM ZVÝŠENÍ BEZPEČNOSTI	52
2.1 Úprava organizace dopravy na řešené křižovatce pomocí dopravního značení.....	52
2.1.1 Úprava svislého dopravního značení.....	52
2.1.2 Úprava vodorovného dopravního značení.....	54
2.1.3 Zhodnocení návrhu 1.....	56
2.2 Změna organizace dopravy na řešené křižovatce přestavbou na okružní křižovatku	57
2.2.1 Základní údaje	57

2.2.2 Geometrické uspořádání.....	58
2.2.3 Kapacitní poměry okružní křižovatky.....	63
2.2.4 Návrh svislého a vodorovného dopravní značení	68
2.2.5 Řešení cyklistické, pěší a městské hromadné dopravy	71
2.2.6 Zhodnocení návrhu 2.....	74
2.3 Změna organizace dopravy na řešené křižovatce přestavbou na stykovou křižovatku	75
2.3.1 Základní údaje	75
2.3.2 Geometrické uspořádání.....	76
2.3.3 Kapacitní poměry stykové křižovatky.....	79
2.3.4 Návrh svislého a vodorovného dopravní značení	85
2.3.5 Řešení pěší, cyklistické a městské hromadné dopravy	88
2.3.6 Zhodnocení návrhu 3.....	90
2.4 Zhodnocení navržených opatření.....	91
2.4.1 Bezpečnost provozu	92
2.4.2 Kvalita dopravy	93
2.4.3 Řešení infrastruktury pro pěší a cyklisty, řešení MHD.....	93
2.4.4 Finanční a časová náročnost přestavby	94
ZÁVĚR	95
POUŽITÁ LITERATURA	96
SEZNAM PŘÍLOH.....	99
PŘÍLOHY	100

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr.1 Poloha města Pardubice v rámci České republiky.....	14
Obr.2 Poloha řešené křižovatky v rámci města Pardubice	15
Obr.3 Satelitní snímek řešené křižovatky s vyznačením směrů	16
Obr.4 Pohled na silnici I/36 ze směru od Lázní Bohdaneč.....	17
Obr.5 Pohled na silnici I/36 ze směru od Pardubic.....	17
Obr.6 Pohled na silnici III/32225 ze směru od Pardubic.....	18
Obr.7 Účelovou komunikaci napojující areálu Semtín.....	18
Obr.8 Větev pro odbočení ze silnice I/36 na silnici III/32225.....	19
Obr.9 Zastávka MHD na silnici I/36 z Lázní Bohdaneč.....	19
Obr.10 Stezka pro pěší a cyklisty v souběhu se silnicí I/36.....	20
Obr.11 Přechod pro chodce mezi zastávkami MHD	20
Obr.12 Dopravní značka IJ 4c	23
Obr.13 Svislé dopravní značení na řešené křižovatce	24
Obr.14 Rozvržení dopravních proudů	27
Obr.15 Výpočet ročního průměru denních intenzit	31
Obr.16 Porovnání intenzity dopravy v letech 2017 a 2037	35
Obr.17 Kolizní body řešené průsečné křižovatky.....	37
Obr.18 Nadřazenost dopravních proudů řešené křižovatky.....	39
Obr.19 Kapacita podřazených proudů	43
Obr.20 Úroveň kvality dopravy řešené křižovatky pro výchozí rok 2017	44
Obr.21 Úroveň kvality dopravy řešené křižovatky pro výhledový rok 2037	45
Obr.22 Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu ve vybrané lokalitě.....	46
Obr.23 Problém slepých úhlů na větví C	49
Obr.24 Příklad nevhodného chování řidičů na větví C.....	49
Obr.25 Příklad nevhodného chování řidičů na odbočovací větví	50
Obr.26 Dopravní značka B 24a	53
Obr.27 Zvýraznění značky P4 a dodatková tabulka E 2b.....	53
Obr.28 Návrh svislého dopravního značení	54
Obr.29 Špatně viditelné stávající vodorovné dopravní značení.....	55
Obr.30 Návrh vodorovného dopravního značení	56
Obr.31 Střetné body navrhované okružní křižovatky	58
Obr.32 Osazení obrubníků lemujících prstenec a nezpevněnou část středového ostrova	60

Obr.33 Vlečná křivka 17 Dálkový a linkový autobus	60
Obr.34 Návrh přestavby na okružní křižovatku	63
Obr.35 Vztah střední doby zdržení na kapacitě a její rezervě	65
Obr.36 Dopravní značka Z 3.....	69
Obr.37 Dopravní značka IS 9b.....	69
Obr.38 Návrh svislého a vodorovného dopravní značení na okružní křižovatce	71
Obr.39 Dopravní značka V 8c	72
Obr.40 Dopravní značka V 11a	73
Obr.41 Kolizní body navrhované stykové křižovatky	76
Obr.42 Stávající účelová pozemní komunikace A a B	77
Obr.43 Návrh přestavby na stykovou křižovatku	79
Obr.44 Nadřazenost dopravních proudů stykové křižovatky	81
Obr.45 Kapacita podřazených proudů stykové křižovatky	83
Obr.46 Úroveň kvality dopravy stykové křižovatky pro rok 2017	83
Obr.47 Úroveň kvality dopravy stykové křižovatky pro rok 2037	84
Obr.48 Dopravní Značka IP 19 na silnici I/36	86
Obr.49 Návrh svislého a vodorovného dopravní značení na stykové křižovatce	88
Obr.50 Zhodnocení navržených variant.....	91

SEZNAM TABULEK

Tab.1 Počet jednotlivých druhů vozidel v dopravních proudech sledované křižovatky.....	28
Tab.2 Intenzity špičkové hodiny pro výchozí rok 2017.....	32
Tab.3 Výhledové intenzity pro rok 2037	34
Tab.4 Hodnoty intenzity dopravy v letech 2017 a 2037	34
Tab.5 Nadřazenost dopravních proudů	40
Tab.6 Střední hodnoty kritických časových odstupů	41
Tab.7 Střední hodnoty následného časového odstupu	42
Tab.8 Limitní hodnoty střední doby zdržení pro jednotlivé ÚKD.....	43
Tab.9 Všeobecný přehled o nehodách v zadané lokalitě	47
Tab.10 Parametry navrhované okružní křižovatky	62
Tab.11 Výpočet kapacity navrhované okružní křižovatky pro rok 2017.....	66
Tab.12 Výpočet kapacity navrhované okružní křižovatky pro výhledový rok 2037.....	67
Tab.13 Výhledové intenzity stykové křižovatky	80
Tab.14 Nadřazenost dopravních proudů	81
Tab.15 Střední hodnoty kritických a následných časových odstupů	82

SEZNAM ZKRATEK

ČR	Česká republika
PK	Pozemní komunikace
MHD	Městská hromadná doprava
MD ČR	Ministerstvo dopravy České republiky
RPDI	Roční průměr denních intenzit dopravy
ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic
TP	Technické podmínky
ÚKD	Úroveň kvality dopravy
ČSN	Česká státní norma
ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic

ÚVOD

Vývoj dějin lidské společnosti je úzce spojen s výměnou zboží a tím i rozvojem dopravy. Doprava se stala každodenní potřebou lidstva a je základním předpokladem mezinárodního obchodu. Doprava je jedním z nejrychleji se rozvíjejících odvětví na světě a obecně je na dopravu kladen velký důraz, ať už v oblasti rychlosti, pohodlnosti, plynulosti a v hlavní řadě bezpečnosti. Význam dopravy spočívá v uspokojení potřeby společnosti, v přepravě zboží z místa výroby do místa spotřeby, zásobování obyvatelstva zbožím, zpřístupnění trhu atd. Doprava je tedy úzce spjata s životním stylem obyvatelstva, rostoucí potřebou resp. rostoucí poptávkou po přepravě a v neposlední řadě s rostoucí motorizací. Z těchto i dalších důvodů dochází ke stále se zvyšující intenzitě dopravy. Pokud intenzita převyšuje kapacitu dopravních sítí, má to za následek vznik negativních vlivů na dopravu jako je vznik kongescí, dopravních nehod nebo nebezpečných míst z hlediska bezpečnosti silničního provozu. Kromě negativních vlivů způsobených vysokou intenzitou patří mezi další rizika vzniku dopravních nehod nepřesné dopravní značení, nedodržení povolené rychlosti, nedodržení bezpečné vzdálenosti, nedání přednosti v jízdě a v neposlední řadě rozhledové poměry a geometrické uspořádání dopravních sítí. Tyto negativní vlivy jsou v dnešní době snižovány technickými nebo stavebními opatřeními, například zklidňováním dopravy, represivní opatření apod.

Tato diplomová práce se zabývá změnou organizace dopravy na vybrané křižovatce silnice I/36 a III/32225 ve městě Pardubice – Rybitví. Křižovatka byla autorkou vybrána z důvodu znalosti regionu, rozrůstající se zástavby v přilehlé obci Černá u Bohdanče a možnosti budoucího vývoje vybudování obchvatu města Lázně Bohdaneč a tím i změny rozložení intenzit v jednotlivých dopravních proudech této křižovatky.

Cílem diplomové práce je na základě analýzy současného stavu organizace dopravy navrhnout změny organizace dopravy s cílem zvýšení bezpečnosti silničního provozu. V návrhové části jsou navržena a zhodnocena opatření na změnu organizace dopravy. Na základě analýzy současného stavu byly navrženy tři varianty řešení týkající se změny organizace dopravy na řešené křižovatce od úpravy organizace dopravy dopravním značením až po rozsáhlé stavební úpravy. Navržené úpravy mají pozitivní vliv na kapacitu křižovatky, její plynulost, bezpečnost a životní prostředí.

1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU ORGANIZACE DOPRAVY NA ŘEŠENÉ KŘÍŽOVATCE

V této části diplomové práce byla provedena analýza současného stavu dopravy na řešené křižovatce. Je zde proveden rozbor organizace dopravy na řešené křižovatce včetně analýzy současného stavu dopravního značení. Následně jsou analyzována data z provedeného dopravního průzkumu, včetně stanovení intenzit dopravy. Ze stanovených současných a výhledových intenzit dopravy je vypočítána kapacita řešené křižovatky. V neposlední řadě je posouzena bezpečnost silničního provozu na řešené křižovatce a jsou stanoveny problémy, které na řešené křižovatce silnice I/36 a III/32225 Pardubice – Rybitví vznikají.

1.1 Analýza řešeného území

Řešená křižovatka se nachází ve městě Pardubice. V následující části je vymezena řešená oblast ve vztahu k širšímu území.

1.1.1 Charakteristika města Pardubice

Statutární město Pardubice je jedním z nejkrásnějších východočeských měst. Město Pardubice leží na soutoku řek Labe a Chrudimky a v současné době se správní území města Pardubice skládá z 8 městských obvodů. Město Pardubice se nachází 104 km východně od Prahy. Dle veřejné databáze Českého statistického úřadu žije v Pardubicích přes 90 tisíc stálých obyvatel a město disponuje rozlohou téměř 78 km² (1). Pardubice leží v Polabské nížině v nadmořské výšce 215 až 237 metrů nad mořem. Pardubice jsou označovány jako průmyslové město východních Čech. Mezi nejvýznamnější zástupce průmyslových podniků patří Paramo, Synthesia – Explosia, Foxconn, Panasonic a mnoho dalších.



Obr.1 Poloha města Pardubice v rámci České republiky

Zdroj: (2)

Z hlediska dopravy jsou Pardubice velmi dobře dopravně dostupné. Pardubice jsou významným dopravním uzlem jak v železniční, tak i v silniční dopravě. Přes město Pardubice vede I. železniční koridor vedoucí z Děčína do Břeclavi. Co se týká silniční dopravy, je síť pozemních komunikací města tvořena strukturou pozemních komunikací I., II. a III. třídy, místních a účelových komunikací. Hlavní silniční spojení tvoří silnice I/37 z Hradce Králové do Chrudimi sloužící jako severojižní obchvat města. Dále silnice I/2 jež je spojnicí do města ze západu od Přelouče a v neposlední řadě je jednou z významných komunikací města silnice I/36, která napojuje město na dopravu od dálnice D11 od Prahy.

Ve Pardubicích se nachází letiště se smíšeným provozem, které od roku 1997 má status mezinárodního letiště. V roce 2016 byla zahájena výstavba nového terminálu, který byl otevřen na konci roku 2017 a díky němuž došlo k zavedení nové linky z Pardubic do Londýna.

Městská hromadná doprava je provozována dopravním podnikem města Pardubic více jak 65 let. Současný systém zahrnuje 30 linek. Z toho je 19 autobusových a 11 trolejbusových.

Neodmyslitelnou součástí dopravy v Pardubicích je cyklistická a pěší doprava, která je zde velmi rozšířená téměř po celý rok. Současná cyklistická infrastruktura v Pardubicích je převážně tvořena spojitými úseky komunikací pro cyklisty v hlavním a přidruženém dopravním prostoru. Město se může chlubit vysokým počtem lidí užívající jízdní kolo jako dopravní prostředek, což je důležitým faktorem v dnešní době, kdy si společnost žádá, aby lidé žili zdravě a chovali se co nejšetrněji k přírodě (3).

1.1.2 Vymezení řešené křižovatky v Pardubicích a její funkce ve vztahu k obsluhovanému území

Řešená křižovatka silnic I/36 a III/32225 se nachází v severozápadní části Pardubic, přibližně 6 km od centra Pardubic. Poloha křižovatky v rámci města je zobrazena na obrázku 2.



Obr.2 Poloha řešené křižovatky v rámci města Pardubice

Zdroj: (4)

Řešená křižovatka je postavena na průtahu silnice I/36. Silnice I/36 vede z Pardubic přes Lázně Bohdaneč, Rohovládovou Bělou a Chýšť až k napojení na dálnici D11 směrem do Prahy. Dle autorky je tato pozemní komunikace využívána k napojení na dálnice D11 častěji než trasa vedená přes Opatovice nad Labem, a to z důvodu kratší vzdálenosti jízdy a rychlejší dostupnosti města Pardubice. I proto má tato pozemní komunikace důležitý dopravní význam.

Na řešené křižovatce dochází ke křížení silnice I/36 se silnicí III/32225, která začíná na vybraném úseku a pokračuje směrem k obci Rybitví, Černá u Bohdanče až po napojení na silnici II/333 z Přelouče do Hradce Králové.

Poslední větev řešené křižovatky tvoří účelová komunikace napojující areál Semtín. Na obrázku 3 jsou znázorněny jednotlivé větve řešené křižovatky s vyznačením směrů.



Obr.3 Satelitní snímek řešené křižovatky s vyznačením směrů

Zdroj: autorka s využitím (5)

Hlavní pozemní komunikace číslo I/36 z Pardubic směrem na Lázně Bohdaneč a zpět jsou poměrně silně zatíženy jak individuální automobilovou dopravou, tak i tranzitní dopravou a provozem městské hromadné dopravy. Jak je patrné z údajů sčítání dopravy z roku 2016 (6), intenzita vozidel na této komunikaci dosahovala více jak 12 tisíc vozidel za 24 hodin. I přesto, že sčítání dopravy probíhalo na delším úseku silnice I/36 a nebyla brána v úvahu vozidla odbočující k obci Rybitví a k areálu Semtín, lze říct, že na této komunikaci je vysoká intenzita, která má vliv na řešenou oblast křižovatky. Například v porovnání s pozemní komunikací I/37

kteřá tvořĩ hlavní spojnicĩ mezi Pardubicemi a Hradcem Králové, není rozdíl intenzit tak patrný. Na silnici I/37 bylo naměřeno přes 19 tisíc vozidel za 24 hodin, ale šířkové uspořádnání této silnice se skládá ze čtyř jízdních pruhů oproti pozemní komunikaci I/36 jež je tvořena pouze dvěma jízdními pruhy.



Obr.4 Pohled na silnici I/36 ze směru od Lázní Bohdaneč Zdroj: (autorka)



Obr.5 Pohled na silnici I/36 ze směru od Pardubic Zdroj: (autorka)

Vedlejší pozemní komunikace vedoucí od řešené křižovatky směrem k obci Rybitví nedosahuje tak vysoké intenzity jako předchozí dva, ale i přesto má svůj dopravní význam. Funkce této pozemní komunikace spočívá jednak v napojení obce Rybitví a rozrůstající se satelitní zástavby obce Černá u Bohdanče, ale také ve spojení průmyslové zóny Rybitví s městem Pardubice. I tato pozemní komunikace je zatížena jak individuální automobilovou dopravou, tak i tranzitní dopravou a provozem městské hromadné dopravy linkou číslo 18.

Poslední větev řešené křižovatky představuje účelová komunikace napojující areál Semtín. I přesto, že zde není tak vysoká intenzita vozidel, má tato komunikace důležitý dopravní význam. Její hlavní funkce spočívá v napojení předního evropského výrobce chemie, společnosti Synthesia a.s. a výrobce průmyslových tržavin společnosti Explosia a.s. (7), které zaměstnávají více jak 2 000 zaměstnanců. Tato účelová komunikace umožňuje zaměstnancům obou společností přístup do areálu jak z hlavní pozemní komunikace I/36 Pardubice-Lázně Bohdaneč tak i z vedlejší pozemní komunikace III/32225 od Rybitví.



Obr.6 Pohled na silnici III/32225 ze směru od Pardubic

Zdroj: (autorka)



Obr.7 Účelovou komunikaci napojující areálu Semtín

Zdroj: (autorka)

Důležitou součástí řešené křižovatky je větev pro odbočení silničních vozidel z hlavní pozemní komunikace I/36 od Lázní Bohdaneč na vedlejší pozemní komunikaci III/32225 k obci

Rybitví a naopak. Tato větev pro odbočení je zde umístěna z důvodů malého poloměru nároží mezi hlavní a vedlejší komunikací.

Významným prvkem, který ovlivňuje provoz na řešené křižovatce, jsou zastávky městské hromadné dopravy. Na hlavní pozemní komunikaci I/36 se nachází dvě zastávky městské hromadné dopravy. Jedna ze zastávek je umístěna v zálivu na hlavní pozemní komunikaci I/36 ze směru od Lázní Bohdaneč. V opačném směru od Pardubic, je zastávka městské hromadné dopravy také umístěna v zálivu a leží před hranicí křižovatky.

Další zastávkou, která má vliv na řešenou křižovatku, je zastávka na vedlejší pozemní komunikaci III/32225 ze směru od Rybitví. Tato zastávka leží v jízdním pruhu pozemní komunikace.



Obr.8 Větev pro odbočení ze silnice I/36 na silnici III/32225 Zdroj: (autorka)



Obr.9 Zastávka MHD na silnici I/36 z Lázní Bohdaneč Zdroj: (autorka)

Součástí provozu na křižovatce je i pěší a cyklistická doprava. V souběhu se silnicí I/36 je vedena stezka pro smíšený provoz chodců a cyklistů. V místě křížení komunikace pro pěší a cyklisty s pozemní komunikací III/32225 a účelovou komunikací je uvedená stezka přerušena a není zde žádným způsobem řešeno jejich převedení. Jediným místem pro převedení chodců přes pozemní komunikaci je přechod pro chodce, který je umístěn na silnici III/32225. Tento přechod spojuje zastávky městské hromadné dopravy na hlavní a vedlejší pozemní komunikaci. Přechod je využíván převážně zaměstnanci průmyslového areálu, kteří přicházejí od hlavní brány areálu po účelové komunikaci na některou ze zastávek městské hromadné dopravy.



Obr.10 Stezka pro pěší a cyklisty v souběhu se silnicí I/36 Zdroj: (autorka)



Obr.11 Přechod pro chodce mezi zastávkami MHD Zdroj: (autorka)

1.2 Analýza organizace dopravy na křižovatce v Pardubicích

Podle normy ČSN 73 6102 (8) se jedná o neřízenou, průsečnou křižovatku. Křižovatka v blízkosti obce Rybitví je úroňová, čtyřramenná s určením přednosti v jízdě svislým dopravním značením. Křižovatka je umístěna v intravilánu a v její blízkosti je z obou stran umístěn areál Semtín. Křižovatka není směrově omezená, což znamená, že z každého ramene křižovatky je možné pokračovat libovolným směrem. Pro příklad, řidič vozidla jedoucího po hlavní pozemní komunikaci I/36 od Pardubic tedy může odbočit jak k areálu Semtín, tak na silnici III/32225 směrem k obci Rybitví, nebo pokračovat po hlavní komunikaci k Lázním Bohdaneč.

Hlavní pozemní komunikací je silnice I/36 Pardubice – Lázně Bohdaneč a vozidla jedoucí po této komunikaci mají absolutní přednost. Při odbočení z hlavní pozemní komunikace na vedlejší pozemní komunikaci je nutnost dání přednosti v jízdě vozidlům projíždějícím na silnici I/36.

Vedlejšími pozemními komunikacemi jsou silnice III/32225 a účelová komunikace napojující areál Semtín. Vozidla vyjíždějící z areálu Semtín musí dát přednost vozidlům na hlavní pozemní komunikaci. Vozidla přijíždějící po silnici III/32225 z Rybitví a jejichž cesta pokračuje do Pardubic, musí dávat dvojitou přednost v jízdě. Jednak vozidlům na hlavní pozemní komunikaci a dále vozidlům vyjíždějícím z areálu Semtín. Součástí hlavní pozemní komunikace je odbočovací pruh, který slouží k sjezdu z hlavní pozemní komunikace silnice I/36 na vedlejší pozemní komunikaci III/32225 a naopak. Řidiči jedoucí po vedlejší pozemní komunikaci z Rybitví a odbočující na hlavní pozemní komunikaci směrem na Lázně Bohdaneč musí dávat přednost proti jedoucím vozidlům a dále vozidlům na hlavní pozemní komunikaci I/36 v obou směrech. V opačném případě, při jízdě z Lázní Bohdaneč do obce Rybitví je řidič povinen dávat přednost v jízdě při výjezdu z odbočovacího pruhu vozidlům pohybujícím se na vedlejší pozemní komunikaci III/32225. Nedílnou součástí organizace na křižovatce je zastávka MHD na hlavní pozemní komunikaci směrem do Pardubic a dále zastávka MHD na vedlejší pozemní komunikaci ze směru Rybitví - Pardubice.

Stavební uspořádání úroňové neřízené křižovatky je nevhodně řešené. Neuspokojivý stav je způsoben dlouhou dobou čekání na výjezdech z vedlejší a účelové pozemní komunikace, velkým úhlem křížení mezi hlavní a vedlejší pozemní komunikací a nutností řidičů dávání dvojitě přednosti v jízdě. Na řešené křižovatce je dávání dvojitě přednosti v jízdě nutné při výjezdu z vedlejší pozemní komunikace III/32225 na hlavní pozemní komunikaci směrem do Pardubic. Maximální povolená rychlost na hlavní a vedlejší pozemní komunikaci je 50 km/h.

Autorka se zabývala i možnostmi rozdělení řešené oblasti na tři samostatné křižovatky. Tato varianta však není možná. Je nutné řešit křižovatku jako celek. Hlavním důvodem je nedostatečná délka odbočovacího pruhu při jízdě z hlavní pozemní komunikace na vedlejší pozemní komunikaci a naopak. Dalším důvodem je nedostatečná vzdálenost mezi křižovatkami, jež musí být minimálně 50 m, avšak v případě řešené oblasti je tato vzdálenost menší. V neposlední řadě je nevyhovujícím prvkem poloměr nároží na odbočovací větvi. Z těchto důvodů není možné řešit danou oblast tímto způsobem.

1.3 Analýza současného stavu dopravního značení

Dopravní značení je nedílnou součástí řešené křižovatky, i přesto, že je možné se setkat i s křižovatkami bez dopravního značení. V praxi se užívají dva druhy dopravního značení – značení svislé a vodorovné. Dopravní značení upravuje řada právních předpisů. Mezi významné dokumenty upravující použití dopravního značení na pozemních komunikacích patří zákon 30/2001 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů (9), který dnes nahrazuje vyhláška 294/2015 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu o pozemních komunikacích v platném znění (10). V případě dopravního značení jsou významným dokumentem technické podmínky (TP), konkrétně se jedná o TP 65 (11) pro svislé dopravní značení a TP 133 (12) pro vodorovné dopravní značení. Následující analýza současného stavu dopravního značení řešené oblasti vychází ze zmíněných dokumentů.

Obecně dopravní značky a dopravní zařízení musí společně se světelnými, akustickými signály a zařízeními pro provozní informace vytvářet ucelený systém organizace a řízení provozu. Dopravní značení musí být pro účastníky provozu zcela srozumitelné, výstižné, jednoznačné, úplné a intuitivní. Musí být provedeno podle jednotných zásad stanovených také se zřetelem na intenzitu provozu, stavební a dopravně technický stav pozemní komunikace a obecná pravidla, kterými se pohyb vozidel v provozu řídí. Dopravní značení musí poskytovat co nejvíce potřebných informací a musí vystihovat skutečnou situaci označeného místa. Rozhodovací proces řidiče je nutno rozložit po dráze i času tak, aby nevyžadoval nepřiměřené nároky na schopnosti řidiče a dopravní značení poskytovalo dostatečný časový prostor pro rozhodování a přizpůsobení chování. Důležitým prvkem v dopravním značení je vzdálenost umístění dopravních značek od označeného místa. Zde je třeba vycházet především z rychlosti jízdy, která je na dané pozemní komunikaci vozidlům povolena při zachování bezpečné jízdy. Dopravní značky a dopravní zařízení musí být viditelné z dostatečné vzdálenosti. V případě řešené křižovatky musí být dle TP 65 (11) dopravní značky viditelné ze vzdálenosti

nejméně 50 m. Dopravní značky nesmí být překrývány jinými předměty, jako jsou například větve, keře, sloupy nebo reklamní zařízení.

V případě řešené křižovatky je přednost v jízdě upravena svislým dopravním značením. Mezi použité svislé dopravní značení na řešené křižovatce dle metodiky TP 65 (11) patří dopravní značky:

- P 2 – „*Hlavní pozemní komunikace*“, doplněná o dodatkovou tabulku E 2b, na které je vyobrazen tvar křižovatky a hlavní a vedlejší pozemní komunikace. Vyznačení tvaru křižovatky na dodatkové tabulce vychází ze skutečného geometrického tvaru křižovatky. Hlavní pozemní komunikace je znázorněna čarou dvojnásobné šířky, než čára znázorňující pozemní komunikaci vedlejší.
- P 4 – „*Dej přednost v jízdě!*“ Značkou P 4 je označena vedlejší pozemní komunikace před křižovatkou s hlavní pozemní komunikací. Je použita v místě, kde je nutno řídicí příkazat nebo zdůraznit povinnost dát přednost v jízdě. Na řešené křižovatce existují dva typy označení vedlejší pozemní komunikace. Jednak samostatné použití značka P 4 pro označení vedlejší pozemní komunikace a dále značka P 4 společně s dodatkovou tabulkou E 2b označující skutečný geometrický tvar křižovatky a hlavní a vedlejší pozemní komunikace.
- IP 6 – „*Přechod pro chodce*“ . Touto značkou se na křižovatce vyznačuje přechod pro chodce vyznačený dle TP 133 (12) vodorovnou značkou V7.
- IJ 4c – „*Zastávka autobusu*“. Tímto označením se rozumí značka pro označení zastávky autobusu (ve směru jízdy), pokud je to pro bezpečnost a plynulost provozu významné. Značka je zde umístěna z důvodu umístění zastávky v jízdním pruhu.



Obr.12 Dopravní značka IJ 4c

Zdroj: (11)

- IJ 4b – „*Označnick zastávky*“ je dopravní značka pro označení zastávky linkové osobní dopravy. V dopravní značce se uvádí nápis „ZASTÁVKA“ a provozovatel linkové osobní dopravy.
- IJ 4e – „*Zastávka trolejbusu*“ je dopravní značka označující společnou zastávku autobusu a trolejbusu, která přesahuje délku 30 m.

- A 30, A 31a – „Železniční přejezd“ . Dopravní značka je použita pro označení železničního přejezdu, doplněná návěštní deskou označenou symbolem A31a, která upozorňuje na železniční přejezd dle TP 65 (11) ve vzdálenosti 240 m. Šikmé pruhy na návěštní desce směřují ke středu vozovky.
- C 9a – „Stežka pro chodce a cyklisty“ . Dopravní značka stanovující příkaz pro chodce a cyklisty užít v daném směru takto označenou stežku. Jiným účastníkům provozu je užití stežky zakázáno.
- C 9b – „Konec stežky pro chodce a cyklisty“ Značkou C 9b se ukončuje platnost příkazu vyjádřeného značkou C 9a. Umísťuje se na konci stežky pro chodce a cyklisty, a to i v případě, že stežka končí vyústěním na jinou pozemní komunikaci.
- A 11 – „Přechod pro chodce“ . Značka upozorňující na přechod, který je dále vyznačen dle TP 133 (12) vodorovnou značkou č. V 7 „Přechod pro chodce“ .
- B 8 – „Zákaz vjezdu jízdních kol“ . Dopravní značka, která zde zakazuje vjezd jízdních kol na pozemní komunikaci v zájmu bezpečnosti, jelikož je zde určena jiná trasa pro provoz cyklistů.



Obr.13 Svislé dopravní značení na řešené křižovatce Zdroj: autorka s využitím (11,15)

Vodorovné dopravní značky se dle TP 133 (12) vyznačují na povrchu pozemní komunikace (zpravidla na vozovce) pomocí hmoty určené k tomuto účelu nebo jiným

srozumitelným způsobem. Vodorovné značky se užívají samostatně nebo ve spojení se svislými značkami, popřípadě s dopravními zařízeními, jejichž význam zdůrazňují nebo zpřesňují. Na řešené křižovatce je dle metodiky TP 133 (12) použito následující vodorovné značení:

- V 1a – „*Podélná čára souvislá*“. Značka je použita k vyznačení a oddělení jízdních pruhů s protisměrným provozem, a to v šířce 0,125 m a k oddělení části odbočovacího pruhu, kdy je čára široká 0,25 m.
- V 2b – „*Podélná čára přerušovaná*“. Značky č. V 2b je užita k vyznačení a oddělení jízdních pruhů v úseku, kde v dalším průběhu čára přerušovaná přechází v čáru souvislou a k upozornění na místo vyžadující zvýšenou pozornost (křižovatka). Značky se dále používá k oddělení části odbočovacího pruhu od průběžného pruhu. Vodorovné dopravní značení V2b se skládá z podélné přerušované čáry, která je dlouhá 3,00 m a mezery s délkou 1,50 m a jejichž šířka je 0,125 m.
- V 4 – „*Vodící čára*“ pro vymezení okraje vozovky, jejíž šířka je 0,25 m.
- V 5 – „*Příčná čára souvislá*“. Čára vyznačující hranici křižovatky. Je užívána uvnitř křižovatky k vyznačení místa, kde je nutno zastavit vozidlo za účelem dát přednost v jízdě. Provádí se kolmo ke směru provozu a její šířka je 0,50 m.
- V 7 – „*Přechod pro chodce*“ Značkou se vyznačuje místo, které je určeno pro přecházení chodců přes pozemní komunikaci. Značka č. V 7 je doplněna dle TP 65 (11) svislou značkou č. IP 6 „*Přechod pro chodce*“ . Šířka přechodu pro chodce v obci je dle TP 133 (12) 3,00 m, jehož čára a mezera jsou široké 0,50 m.
- V 9a – „*Směrové šipky*“. Označení č. V 9a slouží k vyznačení způsobu řazení do jízdních pruhů před křižovatkou a místem pro odbočení. Směrové šipky jsou dlouhé 5,00 m a jsou umístěny v ose jízdního pruhu a před křižovatkou nebo místem odbočení se 3x až 5x opakují ve vzdálenosti 5,00 - 20,00 m.
- V 13a – Tzv. „*dopravní stín*“. Jedná se o šikmé rovnoběžné čáry, jimiž se vyznačuje plocha, do které je zakázáno vjíždět nebo nad ni nákladem zasahovat. Značka bývá užita k usměrnění pohybu vozidel v prostoru křižovatky a k oddělení části odbočovacího pruhu od průběžného pruhu. Šířka této čáry je dle TP 133 (12) 0,50 m pod úhlem 45° a mezery mezi čarami jsou 1,00 m.

Současné dopravní značení umístěné na hlavní i vedlejší komunikaci je v souladu s uvedenými předpisy, avšak byly zde shledány nedostatky týkající se nevyhovujícího stavu dopravního značení. U vodorovného značení byli shledány nedostatky týkající se špatné viditelnosti čar na pozemní komunikaci. Dále bylo shledáno chybějící svislé dopravní značení

na odbočné větvi z Rybitví do Lázní Bohdaneč, kde dle autorky chybí dopravní značka pro zakázaný směr jízdy doprava.

1.4 Dopravní průzkum

I přesto, že je část údajů o intenzitě dopravy dostupná ze stránek Ředitelství silnic a dálnic z veřejné databáze sčítání dopravy z roku 2016 (6), rozhodla se autorka o vlastní provedení dopravního průzkumu na všech pozemních komunikacích procházejících řešenou křižovatkou.

Hlavním důvodem provedení dopravního průzkumu vlastním pozorováním autorky bylo detailnější poznání oblasti řešené křižovatky, pozorování chování účastníků provozu na pozemních komunikacích ale i na komunikacích pro pěší a cyklisty. Jedním z dalších důvodů provedení vlastního dopravního průzkumu je, že údaje ze sčítání dopravy 2016 neobsahují intenzity dopravy vedlejší komunikace III/32225 a účelové komunikace k areálu Semtín. Intenzity na hlavní pozemní komunikaci I/36 je možné zjistit z údajů veřejné databáze sčítání dopravy, avšak sčítání probíhalo na vybraném úseku silnice a nevztahovalo se k řešené křižovatce. Autorka potřebovala konkrétní údaje o intenzitách dopravních proudů na křižovatce, a proto se rozhodla pro provedení vlastního dopravního průzkumu.

Sčítání dopravy bylo prováděno v souladu s technickými podmínkami TP 189 (13). Z dopravního průzkumu byly zjištěny intenzity jednotlivých dopravních proudů včetně jejich složení, které jsou podkladem pro posouzení kapacity řešené křižovatky v Pardubicích.

1.4.1 Doba provedení dopravního průzkumu a skupiny sledovaných vozidel

Na sledované křižovatce silnic I/36 a III/3225 byl autorkou spolu s rodinnými příslušníky proveden dopravní průzkum. Vlastní dopravní průzkum byl proveden v běžný pracovní den, konkrétně ve čtvrtek 8.6.2017 v době od 10⁰⁰ do 12⁰⁰ hodin. Dopravní průzkum nebyl ovlivněn víkendovým provozem ani žádnou mimořádnou situací a trval 2 hodiny. Dopravní průzkum byl prováděn formou sčítání dopravy, tedy čárkování na předem připravené sčítací archy. Ukázka sčítacího listu je uvedena v **příloze A**. Pro sčítání vozidel byla vytipována čtyři pozorovací místa. Při dopravním průzkumu bylo zohledněno složení jednotlivých dopravních proudů podle druhů vozidel a byl rozlišen směr jejich jízdy. Členění jednotlivých druhů vozidel v rámci provedeného dopravního průzkumu bylo následující:

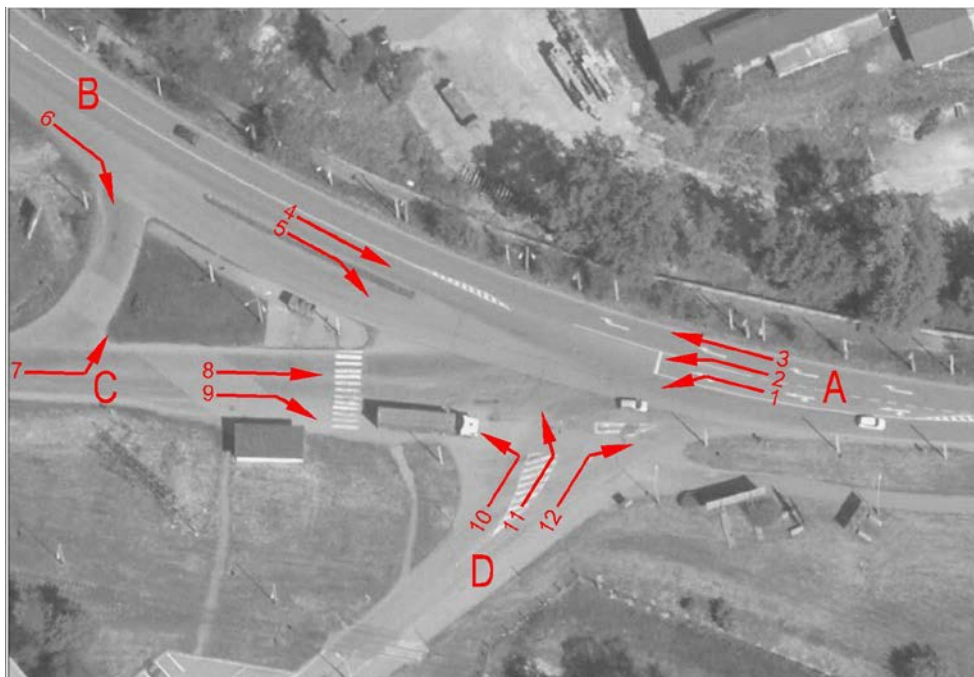
- osobní automobily (O),
- nákladní automobily (N) – lehké, střední (bz přívěsu, s přívěsem), těžké (bez přívěsu, s přívěsem),
- návěsové soupravy (K),

- autobusy, trolejbusy (A),
- traktory (T) – bez přívěsu, s přívěsem,
- motocykly (M).

Dále byla do průzkumu zahrnuta pěší a cyklistická doprava. Došlo ke sčítání cyklistů, kteří se přes křižovatku pohybují, a to při výjezdu a vjezdu z komunikace pro cyklisty při přejezdu přes účelovou komunikaci napojující areál Semtín. Dále došlo ke sčítání chodců přecházející přes přechod pro chodce spojující zastávky městské hromadné dopravy, který je umístěný na silnici III/32225 směrem k Rybitví.

1.4.2 Rozvržení jednotlivých proudů

V rámci této diplomové práce byly z důvodu orientace v následném výpočtu kapacity křižovatky označeny větve křižovatky písmeny a každému dopravnímu proudu bylo přiřazeno příslušné číslo. Přiřazení jednotlivých čísel k dopravním proudům je znázorněno na obrázku 14.



Obr.14 Rozvržení dopravních proudů

Zdroj: autorka s využitím (5,15)

Křižovatka silnic I/36 a III/32225 v Pardubicích je tvořena čtyřmi větvemi označenými písmeny A,B,C a D. Větev křižovatky A tvoří dopravní proudy jedna, dva a tři. Dopravní proudy jsou vedeny po hlavní pozemní komunikaci směrem od Pardubic a umožňují jízdu do všech směrů. Druhou větví křižovatky, která leží na hlavní pozemní komunikaci, je větev B směrem od Lázní Bohdaneč. Tato větev je tvořena dopravními proudy čtyři, pět a šest

a opět umožňuje odbočení do všech směrů. Další součástí řešení oblasti křižovatky je větev C na vedlejší pozemní komunikaci III/32225 od Rybitví, která je tvořena dopravními proudy sedm, osm a devět a jejíž součástí je odbočovací pruh. Poslední větví křižovatky je větev D na účelové komunikaci napojující areál Semtín, kterou tvoří dopravní proudy deset, jedenáct a dvanáct. Dopravní proudy na této větví obdobně jako všechny ostatní dopravní proudy, umožňuje jízdu do všech směrů křižovatky.

1.4.3 Vyhodnocení dopravního průzkumu

Z provedeného dopravního průzkumu na řešené křižovatce pozemních komunikací I/36, III/32225 a účelové komunikace k areálu Semtín byly zjištěny výsledky sčítání vozidel. Sčítání bylo provedeno pro všechny dopravní proudy a výsledné intenzity jsou zaznamenány v tabulce 1.

Tab.1 Počet jednotlivých druhů vozidel v dopravních proudech sledované křižovatky

Vjezd		A			B			C			D		
Dopravní proud		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Druh vozidla		Počet vozidel v dopravních proudech křižovatky [voz]											
LEHKÉ		17	7	54	66	3	5	6	19	0	1	3	12
STŘEDNÍ	Bez přívěsu	8	13	30	25	2	2	5	15	0	2	2	4
	S přívěsem	0	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0	1
TĚŽKÉ	Bez přívěsu	1	9	11	17	0	1	2	12	0	0	2	4
	S přívěsem	1	4	8	20	0	1	3	1	0	0	3	2
NÁVĚS.SOUPRAVY		3	6	60	77	0	1	2	2	0	0	3	5
AUTOBUS, TROLEJUS	Sólo	0	1	9	8	0	0	0	2	0	0	0	0
	kloubový	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRAKTORY	Bez přívěsu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S přívěsem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OSOBNÍ AUTOMOBIL		35	148	535	470	5	11	10	129	5	5	8	52
MOTO		0	1	5	3	0	0	0	2	0	0	0	0
CYKLISTÉ		0	23	0	0	0	0	0	43	0	0	0	5
CELKEM VOZIDEL [voz]		65	189	716	691	10	21	28	174	5	8	21	80

Zdroj: (autorka)

V rámci prováděného měření nebyla opomenuta ani pěší doprava. Došlo k měření počtu chodců na přechodu pro chodce umístěného na vedlejší komunikaci silnice III/32225, který spojuje zastávky městské hromadné dopravy. V uvedeném čase měření ve všední den bylo naměřeno celkem 12 chodců, kteří využili toto místo pro přecházení přes pozemní komunikaci. Ze znalosti autorky řešené oblasti je možné konstatovat, že nejvyšších intenzit chodců na tomto přechodu pro chodce je dosaženo v ranní a odpolední špičce, kdy dochází ke střídání směn zaměstnanců areálu Synthesia. Toto místo pro převedení pěší a cyklistické dopravy na silnici III/32225 neslouží jen pro propojení zastávek MHD, ale i pro obyvatele přilehlých obcí Rybitví a Černá u Bohdanče kteří cestují za prací pěšky. Z pozorování autorky je patrné, že tento přechod nemá zásadní vliv na dopravu na křižovatce. Na přechodu pro chodce nedojde k velkému zdržení vozidel, jelikož se velmi často stává, že řidiči nerespektují povinnost zastavení a nutnosti dání přednosti chodci.

Z uvedených výsledků dopravního průzkumu sčítání silničních vozidel vyplývá, že nejvíce zatíženou komunikací byla silnice I/36 v obou směrech, kde se hodnoty počtu vozidel pohybovali kolem sedmi set vozidel během dvou hodin. Méně zatížená byla vedlejší komunikace III/32225, avšak u této komunikace se předpokládá růst intenzity dopravy, který bude způsobený rozrůstající se satelitní zástavbou obce Černá u Bohdanče. Nejméně zatížená byla při dopravním průzkumu účelová komunikace napojující areál Semtín, kde na dopravním proudu číslo devět z obce Rybitví k areálu Semtín bylo dosaženo nejmenšího počtu vozidel, pouhých 5 vozidel za 2 hodiny. Výsledky sčítání vozidel byly pro autorku očekávané. Bylo zřejmé, že nejvyšších hodnot budou dosahovat intenzity dopravních proudů hlavní pozemní komunikace, a to především z důvodu propojení města Pardubic s dálnicí D11. Překvapivá byla velikost intenzit vozidel na vedlejší pozemní komunikaci na větvi C směrem na obec Rybitví, kde intenzita dosahovala vyšších hodnot, než bylo očekáváno. Důvodem vyšší intenzity, převážně nákladních vozidel, může být rostoucí průmyslová zóna za obcí Rybitví. Nejmenších hodnot počtu vozidel dosahovala účelová komunikace Rybitví. Tato hodnota byla pro autorku očekávaná, avšak není přesně vypovídající, jelikož dopravní průzkum neprobíhal v době střídání směn v areálu Semtín. Ale i přesto by tato větev dosahovala nízkých hodnot. Nečekaným údajem byla velikost intenzity cyklistů, která dosahovala více jak 70 cyklistů během dvou hodin. Autorka zde byla přesvědčena o tom, že Pardubice jsou opravdu cyklistickým městem a obyvatelstvo vyráží za prací na jízdním kole za každého počasí. I z tohoto důvodu je nutností vhodného převedení cyklistické dopravy přes řešenou oblast křižovatky.

1.5 Stanovení intenzit dopravních proudů

Dopravním průzkumem byla stanovena intenzita provozu na řešené křižovatce silnice I/36 a III/32225 v Pardubicích. V této podkapitole diplomové práce jsou vyhodnocena data z provedeného dopravního průzkumu a následně je stanovena současná a výhledová intenzita dopravních proudů.

1.5.1 Vyhodnocení dat z provedeného dopravního průzkumu

Charakter provozu na komunikaci sledované křižovatky v celostátním sčítání dopravy lze odhadnout podle hodnoty ukazatele ALFA. Cesty vozidel slouží především jako cesty do zaměstnání, škol, zdravotních zařízení, jako dodávka zboží do areálu Semtín apod. Všechny větve řešené křižovatky v Pardubicích jsou využívány převážně pro pravidelné cesty v pracovní den, o víkendu je provoz výrazně nižší. Z toho vyplývá, že se dle TP 189 (13) jedná o hospodářský charakter provozu.

Metodika stanovení ročního průměru denních intenzit dopravy na základě krátkodobého dopravního průzkumu je založena na přepočtu intenzity dopravy zjištěné během krátkého časového intervalu. Přepočet se provádí pomocí koeficientů zohledňujících denní, týdenní a roční variace intenzit dopravy. V tomto případě je vypočtená hodnota odhadem s přesností 20 % z důvodu provedení průzkumu po dobu dvou hodin. Dopravní průzkum byl proveden v měsíci červnu, konkrétně ve čtvrtek mezi 10⁰⁰-12⁰⁰ hodinou. Z toho vyplývá, že při všech výběrech přepočtových koeficientů bylo bráno v úvahu zohlednění denní a týdenní variace intenzit jarního období – duben, květen, červen. Při výběru přepočtových koeficientů dle TP 189 (13) byl zohledněn i konkrétní den provedení dopravního průzkumu, den čtvrtek.

Stanovení ročního průměru denních intenzit probíhalo ve třech krocích. Nejprve došlo k výpočtu se zohledněním denních variací, tedy nerovnoměrnosti intenzit během dne, které se přepočítají na denní intenzitu vozidel. Na základě denní intenzity dopravy dne průzkumu a pomocí přepočtového koeficientu denní intenzity dopravy na týdenní průměr došlo ke stanovení týdenního průměru intenzit vozidel jednotlivých skupin. V posledním kroku tohoto výpočtu byl stanoven odhad RPDI, tedy odhad ročního průměru denních intenzit jednotlivých vozidel. Stanovení RPDI vychází z týdenního průměru denních intenzit dopravy v týdně průzkumu a přepočtového koeficientu týdenního průměru na roční průměr.

Následně došlo ke stanovení RPDI v pracovní dny. Výpočet vychází ze stejného vztahu jako RPDI dopravy, avšak dojde ke změně přepočtového koeficientu, kdy je brán v úvahu průměr přepočtových intenzit ve dnech pondělí a pátek ku podílu denní a týdenní intenzity dopravy v den průzkumu.

Na následujícím obrázku 15 je vidět příklad sestaveného protokolu pro stanovení RPDI, dále stanovení intenzity špičkové hodiny ve výchozím roce 2017 a stanovení výhledové intenzity špičkové hodiny v roce 2037 (podrobněji v části 1.4.2).

Kromě těchto propočtů pro stanovení intenzity je možné na protokolu dále vidět, kde dopravní průzkum probíhal, v jakém čase a na jaké pozemní komunikaci, dále charakter provozu, nedělní faktor a v neposlední řadě období v jakém dopravní průzkum probíhal.

Pro řešenou křižovatku bylo nutné sestavit 12 protokolů tohoto typu, a to z důvodu počtu dopravních proudů na řešené křižovatce silnice I/36 a III/32225 Pardubice – Rybitví. Všechny protokoly jsou uvedeny v **příloze B**.

Místo:	Pardubice	Datum:	08.08.2017				
Číslo komunikace:	I/36	Den týdne:	Čtvrtek				
Stanoviště:	A3 Pardubice - Lázně Bohdaneč	Doba průzkumu:	10:00 - 12:00				
1. Kategorie a třída komunikace:	I/36						
2. Nedělní faktor:	0,83						
3. Charakter provozu:	Hospodářský						
4. Skupina přepočtových koeficientů:	Jarní období						
Druh vozidel							
		O	N	K	A	M	C
5. Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz]	535	107	60	9	5	0
6. Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d}$ [-]	8,49	6,43	7,23	9,20	10,50	11,90
7. Denní intenzita dopravy	I_d [voz/den]	4542	688	434	83	53	0
8. Přepočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t}$ [-]	0,95	0,79	0,779	0,842	1,06	
9. Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz/den]	4305	541	338	70	56	
10. Přepočtový koeficient ročních variací	$k_{e,RPDI}$ [-]	0,96	0,95	0,94	0,89	0,87	
11. Roční průměr denních intenzit dopravy	RPDI [voz/den]	4127	513	316	62	37	
12. Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
13. Přepočtový koeficient týdenních variací v PD	$k_{d,t}^{PD}$ [-]	1,00	0,98	1,00	0,99	0,96	
14. RPDI v pracovní dny	RPDI ^{PD} [voz/den]	4316	529	336	69	54	
15. Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,sh}$ [-]	0,111					
16. Intenzita špičkové hodiny	I_m [voz/h]	458	57	35	7	4	
17. Výchozí rok	2017						
18. Výhledový rok	2037						
19. Koeficient vývoje intenzit pro výchozí rok	k_v [-]	1,16	1,04	1,04	1,04	1,16	
20. Koeficient vývoje intenzit pro výhledový rok	k_v [-]	1,64	1,16	1,16	1,16	1,64	
21. Koeficient prognózy dopravy	k_p [-]	1,41	1,12	1,12	1,12	1,41	
22. Výhledová intenzita	I_v [voz/h]	848	63	39	8	6	

Obr.15 Výpočet ročního průměru denních intenzit

Zdroj: (autorka)

Na základě výpočtu podle TP 189 (13) je nutné pro posuzování kapacity stanovit hodinovou intenzitu dopravy. V rámci hodinové intenzity dopravy došlo ke stanovení intenzity špičkové hodiny. Na základě charakteru provozu, třídě komunikace, typu ročního období, měsíce, dnu a čase dopravního průzkumu byly vybrány příslušné přepočtové koeficienty pro stanovení intenzity špičkové hodiny. Intenzita špičkové hodiny byla stanovena jako součin

RPDI a příslušného přepočtového koeficientu. Konkrétní hodnota intenzita špičkové hodiny pro řešenou křižovatku je stanovena na řádce šestnáct.

Intenzity špičkové hodiny zobrazuje maximum vozidel, které projedou řešenou křižovatkou ve špičkové hodině v rámci výchozího roku. Výchozím rokem při sestavování protokolu byl rok 2017 a výpočet této intenzity je zaznamenán v tabulce 2.

Tab.2 Intenzity špičkové hodiny pro výchozí rok 2017

Směr		Vjezd	Dopravní proud	Druhy vozidel [voz]					
Z	Do			O	N	K	A	T	M
Pardubice	Semtín	A	1	30	14	2	0	0	0
	Rybitví		2	127	18	4	1		1
	L.Bohdaneč		3	458	57	35	7		4
L.Bohdaneč	Pardubice	B	4	402	71	45	6		2
	Semtín		5	4	3	0	0		0
	Rybitví		6	9	5	1	0		0
Rybitví	L.Bohdaneč	C	7	8	9	1	0		0
	Pardubice		8	108	28	1	2		2
	Semtín		9	4	0	0	0		0
Semtín	Rybitví	D	10	3	2	0	0		0
	L.Bohdaneč		11	6	6	2	0		0
	Pardubice		12	36	13	3	0		0

Zdroj: (autorka)

Z tabulky 2 je patrné, že ve všech dopravních proudech je nejvyšší intenzita osobních vozidel, které mají na celkovém objemu dopravy značný podíl. Vysoký podíl individuální automobilové dopravy byl očekáván. Jedním z hlavních důvodů je, že silnice I/36 tvoří hlavní spojnicí přilehlých obcí s městem Pardubice a areálem Semtín při dojíždění obyvatel za prací. Dalším důvodem vysoké intenzity osobních vozidel je využívání této pozemní komunikace pro spojení Pardubic a hlavního města Prahy, ať už při cestě za prací, do zdravotnických zařízení, za kulturou apod.

Druhou skupinou s nejvyšší intenzitou je nákladní doprava. Vysoká intenzita nákladních vozidel na řešené křižovatce je ovlivněna zásobováním města Pardubice z Prahy a jiných států, jelikož je silnice I/36 častěji využívána ke spojení z důvodu kratší vzdálenosti a rychlejší obslužnosti města, jak už bylo zmíněno v předchozím textu. Překvapujícím údajem

byla poměrně vysoká intenzita nákladních vozidel u dopravních proudů číslo dva a osm Rybitví – Pardubice a naopak. Vysoký počet nákladních vozidel v této oblasti je nejspíš ovlivněn rozvíjející se průmyslovou zónou za obcí Rybitví.

Na hlavní pozemní komunikaci v čase měření projelo celkem 13 vozidel městské hromadné dopravy. Na vedlejší pozemní komunikaci byly naměřeny 3 vozidla. Údaj byl pro autorku překvapující, a to z důvodu, že počet vozidel MHD byl poměrně vysoký i přesto, že dopravní průzkum probíhal mimo ranní a odpolední špičku.

Nejmenší podíl na dopravě mají motocykly. Velmi malá intenzita motocyklů mohla být způsobena tím, že dopravní průzkum probíhal v jarním období. Je zřejmé, že intenzita motocyklů by například v letním období mohla být vyšší než ve sledovaném jarním období. Ze znalosti autorky daného území je ale možné konstatovat, že by intenzita motocyklů měla stále nejmenší podíl na celkovém objemu dopravy.

1.5.2 Výhledové intenzity dopravy

Posuzování kapacity komunikací se podle ČSN 73 6102 (8) provádí na výhledovou intenzitu dopravy. To vyžaduje provedení prognózy intenzit dopravy. Prognóza intenzit automobilové dopravy byla provedena metodou jednotného součinitele růstu. Tato metoda se používá v případě, kdy výhledové intenzity nelze odhadnout z časových řad a je potřeba stanovit prognózy výhledových intenzit dopravních proudů. Proto byla autorkou vybrána tato metoda, jako vhodný způsob řešení. Metoda jednotného součinitele růstu vychází z předpokladu stejného růstu intenzit dopravy na všech komunikacích stejného typu bez ohledu na jejich polohu v území. Výhledová intenzita dopravy se odvozuje z výchozí intenzity dopravy zjištěné na dané komunikaci a z koeficientu prognózy intenzit dopravy. Koeficienty vývoje intenzit dopravy byly stanoveny dle TP 225 (14) a jsou závislé na typu komunikace, časovém období a jednotlivých druzích vozidel. Stanovení výhledové intenzity dopravy přináší potřebné údaje využívané při navrhování pozemních komunikací, hodnocení efektivnosti dálničních a silničních staveb, kapacitních výpočtech, výpočtech negativních vlivů dopravy na životní prostředí apod.

Pro autorku jsou tyto údaje jedním z důležitých údajů potřebných pro následné posouzení návrhů, jak zlepšit organizaci dopravy na křižovatce.

V této diplomové práci bylo počítáno s výhledovým rokem 2037, tedy s prognózou na 20 let dopředu. Prognóza 20 let dopředu byla stanovena především z důvodu návrhu konstrukce vozovky a její životnosti.

V tabulce 3 je uveden souhrnný výpočet výhledové intenzity provozu pro rok 2037. Výpočet byl proveden obdobně jako u intenzity špičkové hodiny pomocí přepočtových koeficientů a hodnoty se změny proporcionalně ve všech dopravních proudech.

Tab.3 Výhledové intenzity pro rok 2037

Směr		Vjezd	Dopravní proud	Druhy vozidel [voz]					
Z	Do			O	N	K	A	T	M
Pardubice	Semtín	A	1	42	16	2	0	0	0
	Rybitví		2	179	20	4	1		1
	L.Bohdaneč		3	648	63	39	8		6
L.Bohdaneč	Pardubice	B	4	569	79	50	7		4
	Semtín		5	6	3	0	0		0
	Rybitví		6	13	5	1	0		0
Rybitví	L.Bohdaneč	C	7	12	10	1	0		0
	Pardubice		8	149	29	1	2		2
	Semtín		9	6	0	0	0		0
Semtín	Rybitví	D	10	5	2	0	0		0
	L.Bohdaneč		11	8	6	2	0		0
	Pardubice		12	49	13	3	0		0

Zdroj: (autorka)

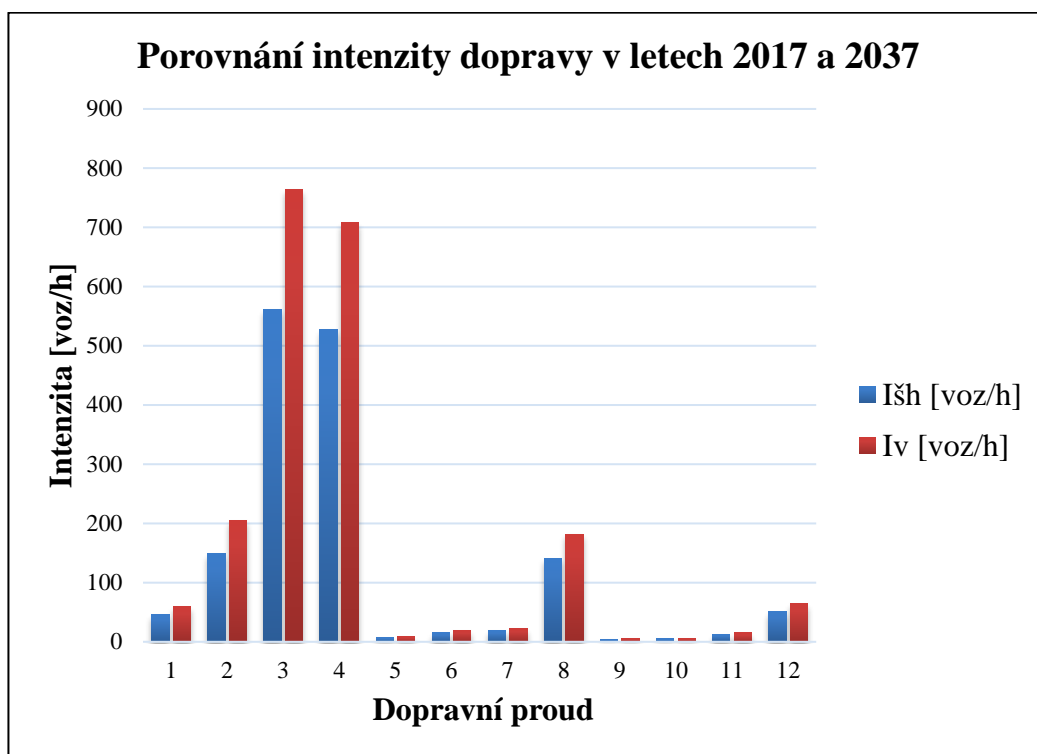
V tabulce 4 jsou uvedeny hodnoty RPDI pro intenzitu špičkové hodiny v roce 2017 a pro výhledovou intenzitu v roce 2037, které vstupují do řešené křižovatky z jednotlivých větví. Každá větev se skládá ze tří dopravních proudů charakterizujících směr jízdy. Pro každý dopravní proud jsou stanoveny dvě hodnoty – intenzita špičkové hodiny pro rok 2017 a intenzita výhledová v roce 2037. Výhledová intenzita dopravy byla stanovena na základě intenzity špičkové hodiny a koeficientu prognózy dopravy, který byl stanoven dle TP 225 (14) a jež je závislý na typu pozemní komunikace a druhu vozidla.

Tab.4 Hodnoty intenzity dopravy v letech 2017 a 2037

Větev křižovatky	A			B			C			D		
Dopravní proud	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I_{sh} [voz/h]	46	149	561	527	7	15	19	140	4	5	13	51
I_v [voz/h]	60	205	764	708	9	19	22	182	6	6	15	65

Zdroj: (autorka)

Z uvedené tabulky je zřejmé, že během následujících 20 let dojde k nárůstu všech druhů vozidel a intenzita dopravy se bude proporcionálně stále zvyšovat. Na následujícím grafu (Obr. 17 Porovnání intenzity dopravy v letech 2017 a 2037) je zobrazen rozdíl současné intenzity špičkové hodiny pro výchozí rok 2017 s intenzitou výhledovou pro rok 2037 v jednotlivých dopravních proudech. Nejvyšší hodnotu intenzity vykazují dopravní proudy tři a čtyři zobrazující průtah silnice I/36.



Obr.16 Porovnání intenzity dopravy v letech 2017 a 2037

Zdroj: (autorka)

Pokud nedojde k žádné změně na dopravní síti nebo v užívání okolí křižovatky, lze předpokládat, že se během 20 let budou intenzity dopravy pohybovat na uvedených hodnotách. Avšak je zde nutné zdůraznit, že pokud dojde k výstavbě obchvatu města Lázně Bohdaneč, dojde ke změně intenzit na jednotlivých dopravních proudech. Došlo by ke zvýšení intenzity dopravy na silnici III/32225 z obce Rybitví, tedy na vjezdu C (dopravní proudy číslo sedm, osm a devět). Tento vjezd se z hlediska pohledu řidičů jeví jako nejvíce nebezpečný, a to z důvodu dvojité přednosti v jízdě a velkému úhlu křížení. Tyto údaje jsou velice důležité pro následný návrh a posouzení, jak zlepšit organizaci dopravy na řešené křižovatce.

1.6 Posouzení kapacity neřízené úrovně křižovatky

Tato podkapitola je věnována posouzení kapacity řešené křižovatky silnic I/36 a III/32225. Výpočet kapacity byl proveden podle metodiky TP 188 (16) Posuzování kapacity neřízených úrovně křižovatek. V následující části diplomové práce jsou charakterizovány podklady pro posouzení kapacity řešené křižovatky, dále je stručně popsán postup a následně proveden výpočet řešené křižovatky v Pardubicích - Rybitví. V závěru této podkapitoly je zhodnocena kvalita dopravy na řešené křižovatce. Pro výpočet byly použity hodnoty naměřené a vypočítané z provedeného dopravního průzkumu.

1.6.1 Podklady pro posouzení kapacity křižovatky

Pro posouzení kapacity křižovatky je důležitá znalost některých charakteristik řešené křižovatky. Mezi nejdůležitější charakteristiky patří:

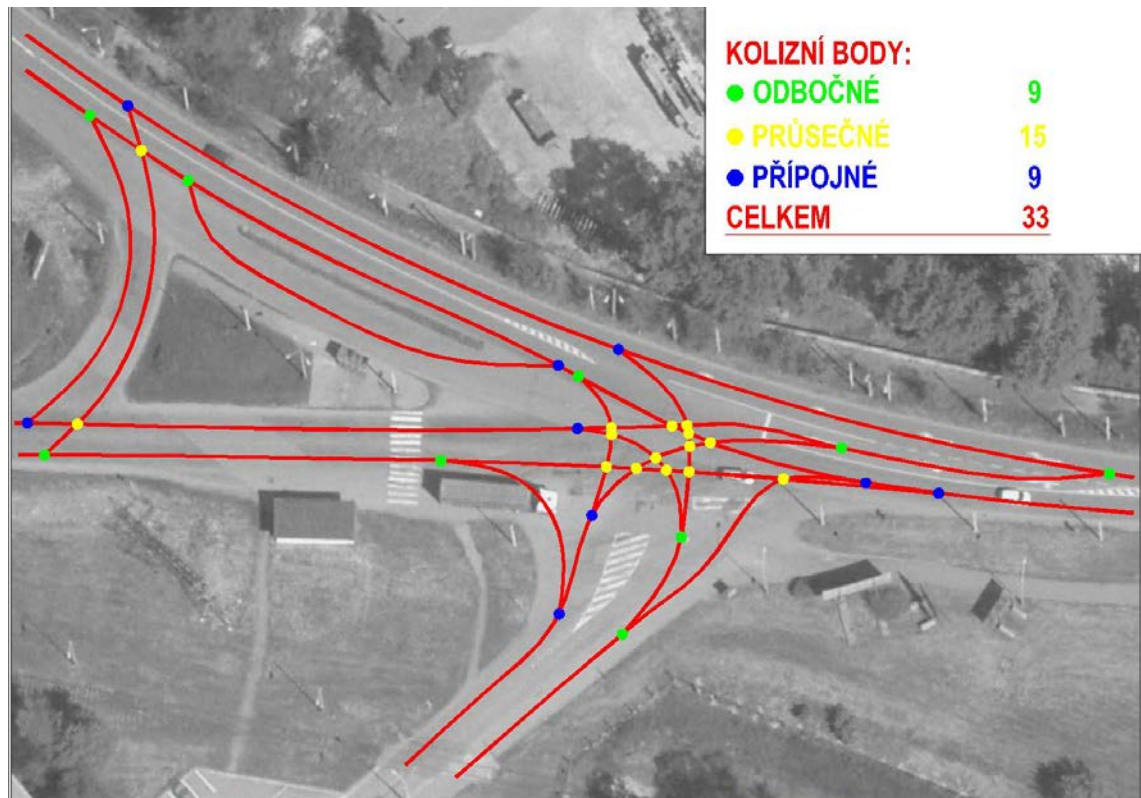
1. Návrhové intenzity dopravních proudů – intenzity dopravních proudů zjištěné dopravním průzkumem a výhledové intenzity dopravy stanovené dle TP 225 (14).
2. Geometrické uspořádání křižovatky – počet prasků křižovatky, počet jízdních pruhů, počet a délka řadících pruhů, délka rozšířených společných pruhů.
3. Rychlost jízdy na hlavní komunikaci – závislost hodnoty kritického časového odstupů na rychlosti jízdy na hlavní komunikaci, nejvyšší dovolené rychlosti.
4. Úprava přednosti v jízdě – závislost hodnoty následného časového odstupů na druhu úpravy přednosti v jízdě na vedlejším prasku křižovatky.
5. Ostatní – způsob převedení chodců a cyklistů, umístění přechodů pro chodce, vzdálenost od nejbližší světelně signalizované křižovatky, blízkost železničního přejezdu a odhad jejího vlivu na rozdělení časových odstupů dopravních proudů a mnohé další. Tyto vlivy nejsou při výpočtu zohledněny (16,17).

1.6.2 Výpočet a zhodnocení kapacity neřízené úrovně průsečné křižovatky

Neřízené úrovně křižovatky jsou místa, v nichž se pozemní komunikace v půdorysném průmětu protínají nebo stýkají a na nichž je přednost v jízdě upravena pouze pomocí svislého nebo vodorovného dopravního značení. Jejich kapacita je limitovaná sumou kapacity všech vjezdů. Kapacitou křižovatky se rozumí maximální počet vozidel, která mohou projet křižovatkou za jednotku času a za daných podmínek. Danými podmínkami se míní podmínky stavební, dopravní a jiné (např. přírodní vlivy). Kapacita se vyjadřuje ve vozidlech za hodinu.

Kapacita křižovatky je dle TP 188 (16) podmíněna kapacitou v každém střetném (kolizním) bodu křižovatky, ve kterém dochází k přetínání, spojení nebo rozpojení dopravních

proudů. Na řešené neřízené úrovňové průsečné křižovatce se nachází celkem 33 střetných bodů, na kterých může dojít ke kolizi dopravních vozidel. Počet střetných bodů je dán atypickým tvarem křižovatky, přidanému odbočovacím pruhu pro levé odbočení a umístění zastávky městské hromadné dopravy. Jejich rozložení je zobrazeno na obrázku 19.



Obr.17 Kolizní body řešené průsečné křižovatky Zdroj: autorka s využitím (15,16)

Neřízené průsečné křižovatky jsou jedním z nejrozšířenějších typu křižovatek na pozemních komunikacích. Jejich kapacita je dle metodiky TP 188 (16) limitována sumou kapacity všech vjezdů. Skutečné hodnoty kapacity závisí na mnoha faktorech, zejména na rozdělení a skladbě dopravních proudů, intenzitě, geometrickém uspořádání atd. (více v části 1.6.1). Kapacita křižovatky musí převyšovat intenzitu provozu, aby provoz na pozemní komunikaci byl plynulý a bezpečný. Avšak velmi často tento požadavek není splněn. Kapacita neřízené křižovatky závisí především na intenzitě provozu na hlavní pozemní komunikaci, protože se zvyšující se intenzitou provozu na hlavní pozemní komunikaci klesá kapacita podřadných dopravních proudů. Zvýšit kapacitu podřadných proudů lze například přestavbou křižovatky na okružní nebo na řízenou SSZ. U těchto typů křižovatek lze kapacitu dále zvyšovat přidáním jízdních pruhů. Proto, aby bylo možné zvyšovat kapacitu a řešit otázku přestavby, je nutné posouzení kapacity stávajícího stavu řešené oblasti.

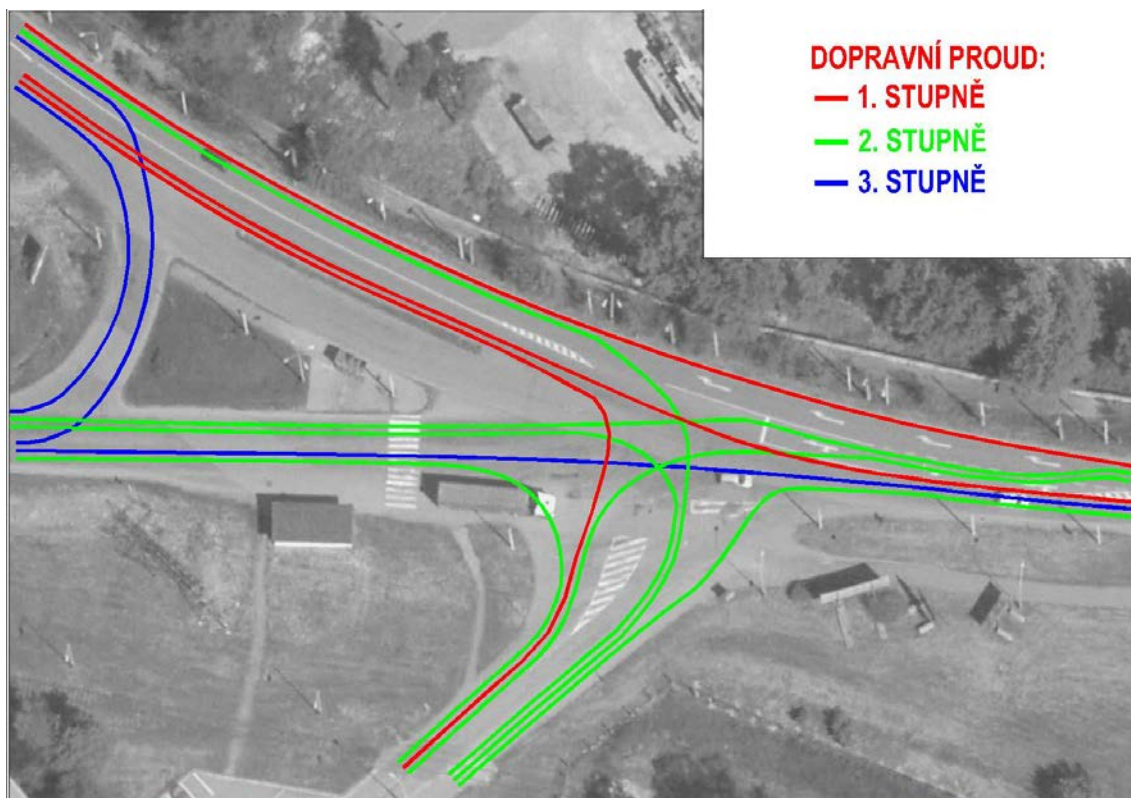
Kapacita neřízených úrovnových křižovatek se počítá podle ČSN 73 6102 (8), respektive podle TP 188 (16). Zde uvedená výpočtová metoda platí pro průsečné křižovatky, na nichž je upravena přednost v jízdě svislým dopravním značením. Postup výpočtu je možné shrnout do několik kroků:

1. Získání podkladů charakterizujících křižovatku. (viz v části 1.6.1)
2. Určení vlivů zohlednitelných při výpočtu kapacity křižovatky (rychlost jízdy, způsob dopravního značení na řešené křižovatce s povinností dát přednost v jízdě).
3. Zjištění požadované nejvyšší přípustné střední doby zdržení podle stupně úrovně kvality dopravy (tabulka dle TP 188 (16)).
4. Zjištění geometrického tvaru křižovatky.
5. Zjištění návrhových intenzit všech dopravních proudů a zohlednění skladby dopravního proudu, které byly zjištěny výpočtem z provedeného dopravního průzkumu (viz v části 1.5).
6. Stanovení příslušných nadřazených proudů pro jednotlivé posuzované vedlejší proudy. Intenzity nadřazených proudů jsou stanoveny ve skutečných vozidlech bez zohlednění skladby dopravních proudů.
7. Výpočet základní kapacity v závislosti na hodnotách příslušných nadřazených proudů a kritických a následných odstupů pro jednotlivé podřazené proudy.
8. Výpočet pravděpodobnosti nevzdutého stavu nadřazených proudů a výpočet skutečné kapacity podřazených dopravních proudů.
9. Výpočet rezervy kapacity.
10. Výpočet délky fronty.
11. Stanovení střední doby zdržení a úrovně kvality dopravy (dále jen UKD) pro jednotlivé řadící pruhy.
12. Stanovení UKD pro paprsky hlavní a vedlejší komunikace řešené křižovatky v Pardubicích (16,17).

Z uvedeného postupu výpočtu kapacity vyplývá, že samotný výpočet kapacity křižovatky je obsažen v bodech 6-12. Předchozí body 1-5 již byly zjištěny dopravním průzkumem provedeným na řešené křižovatce. V následujících odstavcích je popsán samotný výpočet řešené křižovatky silnic I/36 a III/32225 v Pardubicích.

Označení jednotlivých dopravních proudů je zachováno stejné, jako bylo naznačeno na obrázku 14. V první části výpočtu kapacity křižovatky došlo ke stanovení **nadřazenosti jednotlivých dopravních proudů** pro posuzované vedlejší proudy. Dopravní proudy průsečných křižovatek jsou čtyř stupňů nadřazenosti. V případě řešené křižovatky však lze

nalézt pouze tři stupně nadřazenosti, a to i přesto, že se jedná o průsečnou křižovatku. Důvodem je atypický tvar řešené křižovatky a přidání odbočovací pruh pro levé odbočení z vedlejší komunikace. Na obrázku 20 jsou znázorněny jednotlivé stupně nadřazenosti dopravních proudů na řešené křižovatce.



Obr.18 Nadřazenost dopravních proudů řešené křižovatky

Zdroj: autorka s využitím (15,16)

V následující tabulce 5 jsou v souladu s TP 188 (16) stanoveny nadřazené dopravní proudy v řešené křižovatce. Dopravní proudy číslo 3,4,5 jsou tzv. proudy nadřazené. Vozidla z těchto proudů nemusejí žádným jiným vozovým proudům dávat přednost nebo se jinak podřizovat a křižovatkou projíždějí bez omezení (pokud nenastane nějaká mimořádná událost). Jedná se o dopravní proudy 1. stupně ze směru Lázně Bohdaneč – Pardubice. Na řešené křižovatce lze dále vidět šest dopravních proudů 2. stupně, tzv. jednoduchá podřazenost. Vozidla z těchto dopravních proudů dávají přednost celkem třem proudům 1. stupně. Mezi dopravní proudy 2. stupně patří dopravní proudy číslo 1,2,9,10,11 a 12. Do 3. stupně nadřazenosti jsou zahrnuty dopravní proudy číslo 7 pro odbočení vlevo ve směru Rybitví – Lázně Bohdaneč, dále dopravní proud 6 pro odbočení vpravo z Lázně Bohdaneč – Rybitví a dále dopravní proud 8 pro přímý směr Rybitví – Pardubice. Proudů 3. stupně jsou proudy s dvojitou podřazeností. Pro vozidla plyne povinnost dát přednost vozidlům z dopravních proudů zařazených do obou stupňů tedy 1. a 2. stupně. Dopravní proudy 6 a 7 jsou zařazené

do 3. stupně nadřazenosti, jelikož mají vymezenou vlastní odbočovací větev a dávají dvojitou přednost v jízdě.

Tab.5 Nadřazenost dopravních proudů

Vjezd	Dopravní proud	(Skutečná) intenzita dopr. proudu [pvoz/h]	(Zohledněná) intenzita dopr. proudu [pvoz/h]	Nadřazené dopr.proudy
A	1	46	55	4+5
	2	151	164	4+5
	3	561	627	-
B	4	526	609	-
	5	7	9	-
	6	15	19	2+10
C	7	18	24	3+4+5+11
	8	141	157	1+2+4+5+10+11+12
	9	4	4	1+5+0,5*4z d+0,5*2
D	10	5	6	1+2+5+0,5*4
	11	14	19	1+2+3+4+0,5*5
	12	52	62	4+0,5*5

Zdroj: (autorka)

Poloviční hodnota použitá u intenzit nadřazených dopravních proudů číslo 2,4,5 byla použita z důvodu společného jízdního pruhu nadřazených dopravních proudů, kde není zcela jasné, zda bude podřazený dopravní proud dávat přednost.

Základní kapacita jízdního pruhu je výchozí kapacita samostatného jízdního pruhu pro jeden dopravní proud bez vlivu vzduť nadřazených dopravních proudů. Proto, aby bylo možné stanovit základní kapacitu, nestačí jen znalost nadřazených dopravních proudů. Jednou ze základních proměnných při výpočtu kapacity je intenzita nadřazených proudů a dále časové odstupy vozidel.

Hodnota **intenzity nadřazených proudů** se stanoví v závislosti na typu křižovatky. S ohledem na jednoduchost a přesnost metodiky výpočtu je skladba nadřazených proudů zanedbávána a hodnoty intenzit nadřazených proudů vstupují do výpočtu ve skutečných vozidlech (16,17). Hodnoty řešené průsečné křižovatky byly stanoveny na základě tabulky

v TP 188 (16), se zohledněním skutečného tvaru křižovatky. Hodnoty intenzity jsou vidět v předcházející tabulce 5.

Časový odstup vozidel je doba mezi průjezdem čel dvou vozidel jedoucích v dopravním proudu za sebou. Přijatelný časový odstup pro konkrétního řidiče je takový časový odstup v nadřazeném dopravním proudu, který je řidič v podřazeném dopravním proudu ochoten přijmout k zařazení se do nadřazeného proudu nebo k průjezdu křižovatkou v daných podmínkách. Pro výpočet základní kapacity vedlejších dopravních proudů se použijí střední hodnota kritických časových odstupů a střední hodnota následných časových odstupů.

Střední hodnoty kritických časových odstupů byly stanoveny dle TP 188 (16) na základě směrování dopravních proudů a dle rychlosti na hlavní komunikaci řešené křižovatky. Hodnota kritického časového odstupu je dle TP 188 (16) přímo úměrná rychlosti jízdy vozidla a samotná funkce střední hodnoty kritického časového odstupu je platná v intervalu <30;90> km/h. Pro výpočet řešené křižovatky byla použita rychlost jízdy 50 km/h z důvodu umístění křižovatky v intravilánu, kde je maximální povolená rychlost 50 km/h. V tabulce 6 jsou uvedeny střední hodnoty kritických časových odstupů pro konkrétní dopravní proudy řešené křižovatky.

Tab.6 Střední hodnoty kritických časových odstupů

Dopravní proud	Rychlost jízdy na hlavní pozemní komunikaci $V_{85\%}$
	50 km/h
1,2,6	4,5
9,12	4,7
7,10	6,2
8,11	6,3

Zdroj: autorka s využitím (16)

Následný časový odstup je dle TP 188 (16) střední hodnota časových odstupů mezi dvěma následujícími vozidly podřazeného dopravního proudu, která se nacházejí ve frontě za sebou a zařazují se do stejné časové mezery v nadřazeném dopravním proudu nebo tento nadřazený dopravní proud křižují. Střední hodnoty následných časových odstupů jsou stanoveny podle směrování dopravního proudu a dle úpravy přednosti v jízdě řešené oblasti křižovatky v Pardubicích. Na řešené křižovatce je přednost v jízdě upravena svislým dopravním značením. Jedná se o úpravu přednosti v jízdě pouze značkou P 4 – „*Dej přednost v jízdě!*“ Dopravní značka P4 byla detailněji charakterizována v části 1.3.

Na základě určení přednosti v jízdě svislým dopravním značením P4 byly vybrány konkrétní hodnoty následného časového odstupu. V tabulce 7 jsou dle metodiky TP 188 (16) uvedeny střední hodnoty pro jednotlivé dopravní proudy řešené křižovatky.

Tab.7 Střední hodnoty následného časového odstupu

Dopravní proud	Hodnota následného časového odstupu
	P 4
1,2,6	2,6
9,12	3,1
8,11	3,3
7,10	3,5

Zdroj: autorka s využitím (16)

Na základě těchto ukazatelů byla vypočtena **základní kapacita** jízdního pruhu, která odpovídá maximálnímu počtu vozidel z podřazeného proudu, která mohou projet křižovatkou v časové mezeře mezi vozidly nadřazených proudů. Pro nadřazené dopravní proudy, tedy pro dopravní proudy 1. stupně je stanovena hodnota 1 800 pvoz/h, což je hodnota volně se pohybujících dopravních proudů. Následně byly vypočteny hodnoty kapacity pruhu jednotlivých podřazených dopravních proudů 2. a 3. stupně. Pro stanovení kapacity jízdního pruhu dopravních proudů 2. stupně platí rovnost se základní kapacitou. Kapacita dopravních proudů 3. stupně je vždy nižší než základní kapacita vlivem ovlivnění nadřazenými proudy, u kterých s rostoucím stupněm vytížení roste přímo úměrně pravděpodobnost výskytu fronty vozidel. Při výpočtu kapacity dopravních proudů 3. stupně nadřazenosti byly zohledněny pravděpodobnosti nevzdutí rozhodujících nadřazených dopravních proudů. Při výpočtu kapacity na řešené křižovatce bylo u vjezdu A bráno v úvahu, že se zde nachází odbočovací pruh pro odbočení vlevo do areálu Semtín a směrem na obec Rybitví. V tomto případě byl použit vzorec pro výpočet kapacity nedostatečně dlouhého řadícího pruhu pro odbočení vlevo na hlavní komunikaci. Tento vzorec byl použit z důvodu nedostatečné doporučené délky odbočovacího pruhu dle ČSN 73 6102 (8) v části 5.2.3.6. Dále byla u vjezdu D zohledněna stávající situace na řešené křižovatce, ze které je patrný rozšířený výjezd směrem na Pardubice. I zde byl použit odpovídající specifický vzorec podle TP 188 (16) pro výpočet kapacity pruhu s rozšířeným vjezdem na průsečné křižovatce.

Následně byly na základě vypočtené kapacity a zohledněné intenzity stanoveny **stupně vytížení** jednotlivých dopravních proudů. Na obrázku 21 je uveden příklad výpočtu kapacity

pruhu podřazených dopravních proudů 2. a 3. stupně, včetně stanoveného stupně vytížení, délky fronty a pravděpodobnosti nevzdutí proudu. Z výpočtu je patrné, že nejnižší hodnoty stupně vytížení dosahuje dopravní proud číslo 10, jehož hodnota je 0,003. Naopak nejvyšší stupeň vytížení je u dopravního proudu číslo 8, kde je hodnota pohybuje 0,830. Z toho vyplývá, že kapacita dopravního proudu deset je využita pouze z 0,3 % a kapacita dopravního proudu číslo 8 je využita z 83% z maximální kapacity.

Kapacita pruhu podřazených proudů 2. stupně					
Dopravní proud	kapacita C_n [pvoz/h]	stupeň vytížení a_v [-]	délka fronty $N_{95\%}$ [m]	pravděpodobnost nevzdutí proudu	
				$P_{0,n}$ [-]	P_x [-]
1	863	0,064	1,225	0,936	0,758
12	1800	0,034	-	0,966	
9	825	0,005	-	0,995	0,997
10	1800	0,003	-	0,997	
2	863	0,190	4,215	0,810	0,989
11	1800	0,011	-	0,989	

Kapacita pruhu podřazených proudů 3. stupně				
Dopravní proud	kapacita C_n [pvoz/h]	stupeň vytížení a_v [-]	pravděpodobnost nevzdutí proudu	
			$P_{0,n}$ [-]	$P_{x,n}$ [-]
6	912	0,020	0,980	-
7	108	0,218	0,782	-
8	189	0,830	0,170	0,162

Obř.19 Kapacita podřazených proudů

Zdroj: (autorka)

Poslední částí výpočtu kapacity je stanovení **střední doby zdržení** a na základě výpočtu pak určení úrovně kvality dopravy (dále jen ÚKD). Střední doba zdržení závisí na rezervě kapacity jízdního pruhu příslušného proudu a jeho kapacitě. Proto bylo nutné stanovit rezervu kapacity, která je dána rozdílem kapacity pruhu příslušného proudu a návrhovou intenzitou příslušného dopravního proudu. Nedílnou součástí výpočtu je určení délky fronty, která se dimenzuje na 95 % pravděpodobnost uvažované délky fronty, to znamená, že 95% času během špičkové hodiny je fronta kratší než udává hodnota $N_{95\%}$. Délka fronty byla stanovena výpočtem dle TP 188 (16).

Tab.8 Limitní hodnoty střední doby zdržení pro jednotlivé ÚKD

Úroveň kvality dopravy ÚKD	Střední doba zdržení
A	≤ 10
B	≤ 20
C	≤ 30
D	≤ 45
E	> 45
F	Překročená kapacita.

Zdroj: autorka s využitím (16)

Střední doba zdržení vychází z rovnic odvozených z teorie front a na základě její hodnoty je stanovena ÚKD. Limitní hodnoty střední doby zdržení pro jednotlivé ÚKD jsou stanoveny dle TP 188 (16). Střední doba zdržení vyšší než 45 sekund označená písmenem E charakterizuje vysoký stupeň vytížení a jejíž hodnota je závislá na kapacitě a intenzitě dopravního proudu. Pokud stupeň vytížení je větší než 1, dosahuje ÚKD hodnoty F, což znamená, že je překročena kapacita a větev křižovatky je přetížená v delším časovém intervalu. Fronta vozidel narůstá bez ohledu na dobu čekání. Limitní hodnoty střední doby zdržení pro stanovení ÚKD jsou dle TP 188 (16) zobrazeny v tabulce 8.

Po stanovení kapacity dopravy došlo k výpočtu střední doby zdržení a určení příslušné ÚKD řešené křižovatky silnic I/36 a III/32225, jejichž konkrétní hodnoty jsou uvedeny na obrázku 22. Komplexní řešení výpočtu kapacity pro rok 2017 je v příloze C.

Posouzení úrovně kvality dopravy										
dopravní proud		vjezd	řadící pruh	kapacita	rezerva kapacity	stupeň vytížení	délka fronty	střední doba zdržení doba	UKD	Intenzita
z	do									
Pardubice	Semtín	A	1	863	644	0,254	7	9,0	A	219
	Rybitví		2							
	L.Bohdaneč		3							
L.Bohdaneč	Pardubice	B	4	1800	1183	0,343	10	143,6	E	618
	Semtín		5							
	Rybitví		6							
Rybitví	L.Bohdaneč	C	7	108	85	0,218	5	69,2	E	24
	Pardubice		8							
	Semtín		9							
Semtín	Rybitví	D	10	1800	1775	0,014	1	4000,4	E	25
	L.Bohdaneč		11							
	Pardubice		12							

Obr.20 Úroveň kvality dopravy řešené křižovatky pro výchozí rok 2017 Zdroj: (autorka)

Z obrázku 22 je patrné, že ve výchozím roce je ÚKD A pro dopravní proud číslo 1 Pardubice – Semtín, číslo 2 Pardubice - Rybitví a dopravní proud číslo 6 Rybitví – Lázně Bohdaneč. Tato hodnota se dala očekávat vzhledem k provedenému dopravnímu průzkumu a znalosti řešeného místa. Na těchto dopravních proudech bude tedy doba zdržení velmi malá, pod 10 sekund. U dopravních proudů číslo 3,4,5,7,10,11 a 12 je ÚKD s označením E, což charakterizuje, že se jedná o tzv. nestabilní stav a zdržení ve frontě je dle TP 188 (16) více jak 45 sekund. Na dopravních proudech číslo 8 a 9 nejsou splněny požadavky na úroveň kvality dopravy. Jedná se o vjezd C, dopravní proudy Rybitví – Pardubice a Rybitví - Semtín, kde intenzita převyšuje kapacitu jízdního pruhu. Z tohoto důvodu zde není žádná rezerva kapacity. Ve všech ostatních případech je vypočtená kapacita dostačující. Avšak aby křižovatka kapacitně vyhovovala, nesmí být kapacita překročena na žádném vjezdu. Dle názoru autorky výsledky odráží skutečný stav, jelikož se i v očích řidiče jeví dopravní proudy s nevyhovující

ÚKD jako nevyhovující. Tento fakt je dům především z hlediska dvojitě přednosti v jízdě, vysoké intenzity vozidel na hlavní pozemní komunikaci, úhlu křížení a tvorbě kongescí ve špičkových hodinách.

1.6.3 Prognóza stavu křižovatky v roce 2037

Pro další pokračování této diplomové práce byl autorkou proveden výpočet kapacity pro výhledový rok 2037. Výpočet byl proveden stejným způsobem jako výpočet kapacity křižovatky výchozího roku 2017, jak bylo popsáno v části 1.6.2., avšak došlo ke změně intenzity dopravních proudů. Do výpočtu byly zahrnuty intenzity dopravních proudů pro výhledový rok 2037. Řešení výpočtu kapacity pro výhledový rok 2037 je uvedeno v **příloze D**. Důvodem výpočtu kapacity v roce 2037 bylo stanovení ÚKD s prognózou 20 let a posouzení ÚKD v tomto období. Z kapacity křižovatky pro výhledové období je patrné, že se ÚKD řešené křižovatky Pardubice – Rybitví mění například na vjezdu A, a to u dopravních proudů číslo 1 a 2. Došlo ke zhoršení ÚKD z A na B, a tedy k prodloužení střední doby zdržení o přibližně 10 sekund vůči výchozímu roku 2017. U ostatních dopravních proudů nedošlo ke změně ÚKD oproti výchozímu roku 2017, ale nastaly zde změny například ve snížení rezervy kapacity, růstu stupně vytížení, růstu délky fronty či zvýšení střední doby zdržení. Stále je zde nevyhovující stav na vjezdu C, kde intenzita převyšuje kapacitu. Výsledky výpočtu ÚKD pro výhledový rok 2037 jsou vidět na obrázku 23.

Posouzení úrovně kvality dopravy										
dopravní proud		vjezd	řadící pruh	kapacita	rezerva kapacity	stupeň vytížení	délka fronty	střední doba zdržení	UKD	Intenzita
z	do									
Pardubice	Semtín	A	1	732	443	0,395	12	16,8	B	289
	Rybitví		2							
	L.Bohdaneč		3	1800	963	0,465	16	97,5	E	837
L.Bohdaneč	Pardubice	B	4	1800	989	0,451	15	101,6	E	812
	Semtín		5	724	702	0,031	1	5,5	A	23
	Rybitví		6							
Rybitví	L.Bohdaneč	C	7	45	17	0,642	23	337,0	E	29
	Pardubice		8	74	-132	2,783	421	532,7	F	205
	Semtín		9							
Semtín	Rybitví	D	10	1800	1771	0,016	1	3447,9	E	29
	L.Bohdaneč		11							
	Pardubice		12	1800	1726	0,041	1	1338,4	E	75

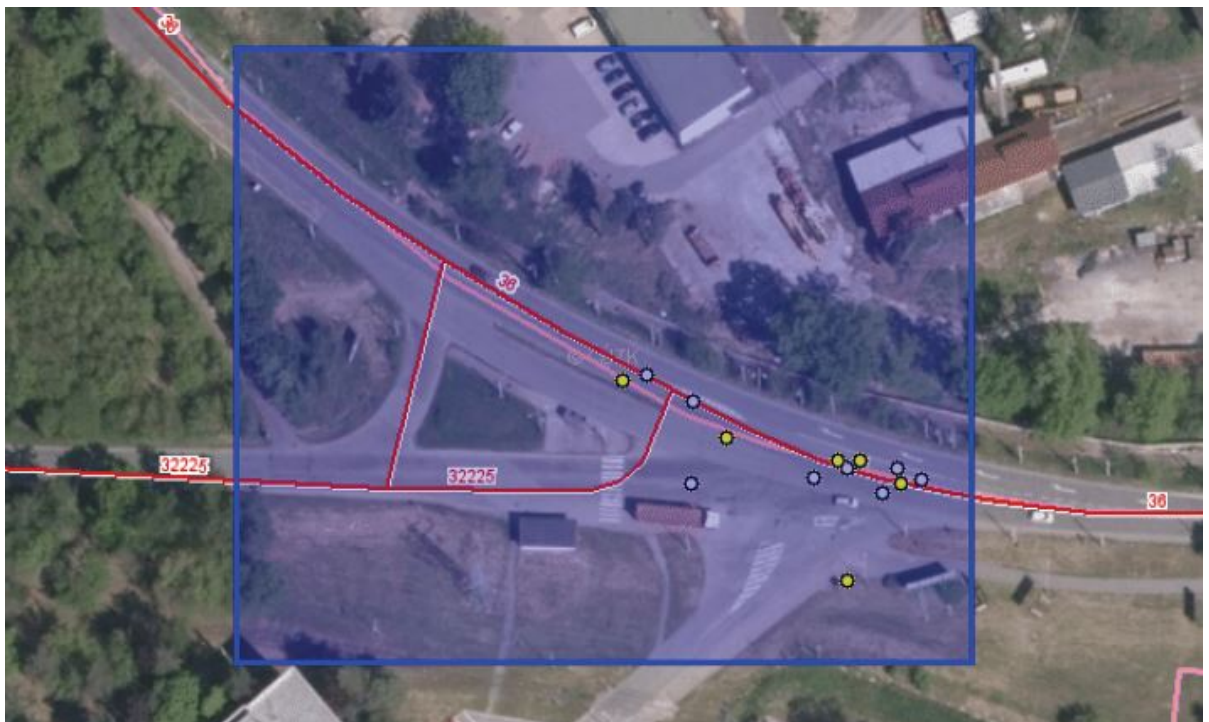
Obr.21 Úroveň kvality dopravy řešené křižovatky pro výhledový rok 2037 Zdroj: (autorka)

Vjezd C je kritickým místem celé řešené křižovatky. Ať už se jedná o nevyhovující kapacitu, nutnost dávání dvojitě přednosti v jízdě, či špatnému úhlu rozhledu řidiče. Hodnota ÚKD dosahuje konstanty F, tedy stupeň vytížení je vyšší než jedna a křižovatka je přetížená v delším časovém intervalu, jak už bylo zmíněno při popisu limitních hodnot ÚKD.

Ve výchozím i výhledovém období řešená křižovatka kapacitně nevyhovuje. Je nutné přistoupit k úpravě organizace dopravy na křižovatce nebo k návrhu jiného typu křižovatky i s ohledem na rostoucí zástavby obce Černá u Bohdanče, což by způsobilo růst intenzity právě na nevyhovujícím vjezdu C.

1.7 Analýza bezpečnosti provozu na řešené křižovatce

Tato podkapitola se zabývá analýzou bezpečnosti provozu na řešené křižovatce v Pardubicích. Ke zhodnocení bezpečnosti provozu na křižovatce bylo využito informací získaných od Ministerstva dopravy ČR a Policie ČR, konkrétně byla využita statistika nehod z Jednotné dopravní vektorové mapy (18). Jednotná dopravní vektorová mapa obsahuje tematické datové vrstvy týkající se správního členění ČR, dále obsahuje data o všech druzích dopravy, informace o sčítání a v neposlední řadě data o nehodách v silničním provozu. V rámci zhodnocení nehodovosti byla vymezena oblast zkoumané křižovatky silnic I/36 a III/32225. Díky nové aktualizaci dat o nehodách byla analyzována data ze statistického vyhodnocení nehodovosti na mapě za období od 1. 1. 2007 do 3. 10. 2017. Na obrázku 24 je na vektorové mapě zobrazen zkoumaný úsek řešené křižovatky v Pardubicích.



Obr.22 Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu ve vybrané lokalitě

Zdroj:(18)

Za uvedené období došlo na řešeném úseku celkem k patnácti nehodám. Ze statistického vyhodnocení nehodovosti dle Jednotné dopravní vektorové mapy (18) je patrné, že celkem

ve čtrnácti případech došlo ke srážce s jedoucím nekolejovým vozidlem, v jednom případě se jedná o jiný druh nehody. V šesti případech se jednalo o dopravní nehody s následky na zdraví a u šesti dopravních nehod se jednalo o lehká zranění osob. Na řešené křižovatce nedošlo k žádné dopravní nehodě s těžkým zraněním osob nebo usmrcením. Všeobecný přehled o nehodách v řešené lokalitě je v tabulce 9.

Tab.9 Všeobecný přehled o nehodách v zadané lokalitě

Počet nehod celkem		15
Počet nehod s následky na zdraví		6
Počet usmrcených osob (stav do 24 hod.)	●	0
Počet těžce zraněných osob (stav do 24 hod.)	●	0
Počet lehce zraněných osob (stav o 24 hod.)	●	6

Zdroj:(18)

V jedenácti případech nebyl u viníka dopravní nehody přítomen alkohol, ve dvou případech tento stav nebyl zjišťován a u dvou nehod byl shledán obsah alkoholu v krvi. V jednom případě byl dokonce obsah alkoholu v krvi vyšší než 0,8 promile.

Hlavní příčinou dopravních nehod na řešené křižovatce Pardubice – Rybitví je jízda proti příkazu dopravní značky DEJ PŘEDNOST. Touto příčinou bylo způsobeno celkem pět dopravních nehod. Ve třech případech dopravních nehod bylo příčinou nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem a dvě dopravní nehody byly způsobeny vozidly přijíždějícími zprava. Mezi další příčiny dopravních nehod, které byly zaznamenány v řešené oblasti, patří například jízda po nesprávné straně, vjetí do protisměru, dopravní nehoda při odbočování vlevo, řidič se plně nevěnoval řízení, technická závada nebo jiná příčina nezaviněná řidičem vozidla.

Podle způsobu zavinění nehody došlo na řešené křižovatce k jedenácti nehodám způsobených řidičem motorového vozidla, dvě nehody byly způsobeny řidičem nemotorového vozidla, jedna nehoda byla zaviněna technickou závadou na vozidle a v jednom případě bylo shledáno jiné zavinění. Nejčastěji byly dopravní nehody způsobeny řidičem osobního automobilu. Ve dvou případech bylo příčinou dopravní nehody jízdní kolo, jednou trolejbus a jednou způsobil dopravní nehodu nákladní automobil.

Většina dopravních nehod, celkem deset, se stala ve dne při nezhoršené viditelnosti a za dobrých povětrnostních podmínek, což může být potvrzením nesprávné psychologie jízdy na řešené křižovatce. Z analyzovaných patnácti nehod byly čtyři nehody způsobeny v noci za podmínek nezhoršených povětrnostními vlivy, jež si vyžádaly lehké zranění osoby. Ve dne

za zhoršené viditelnosti a povětrnostních podmínek jako jsou např. svítání, soumrak apod. se stala pouze jedna dopravní nehoda, která si vyžádala lehká zranění.

Z uvedené statistiky vyplývá, že největším problémem na řešené křižovatce je nerespektování dopravního značení účastníky silničního provozu a dále nedodržování bezpečné vzdálenosti mezi vozidly. Nejčastějším druhem vozidla, jehož řidič zaviní dopravní nehodu, je osobní automobil. Rozhledové poměry byly dle statistiky Policie ČR vyhodnoceny jako „dobré“ a proto stav pozemní komunikace v zadané lokalitě nelze považovat za příčinu dopravních nehod.

Závěrem je nutné podotknout, že do statistik Jednotné dopravní vektorové mapy (18) jsou zaneseny pouze ty dopravní nehody, které byly šetřeny Policií ČR. Jedná se o dopravní nehody, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob, ke škodě na majetku některých ze zúčastněných vozidel nad 100 000 Kč, ke škodě na majetku třetí osoby nebo zničení či poškození pozemní komunikace.

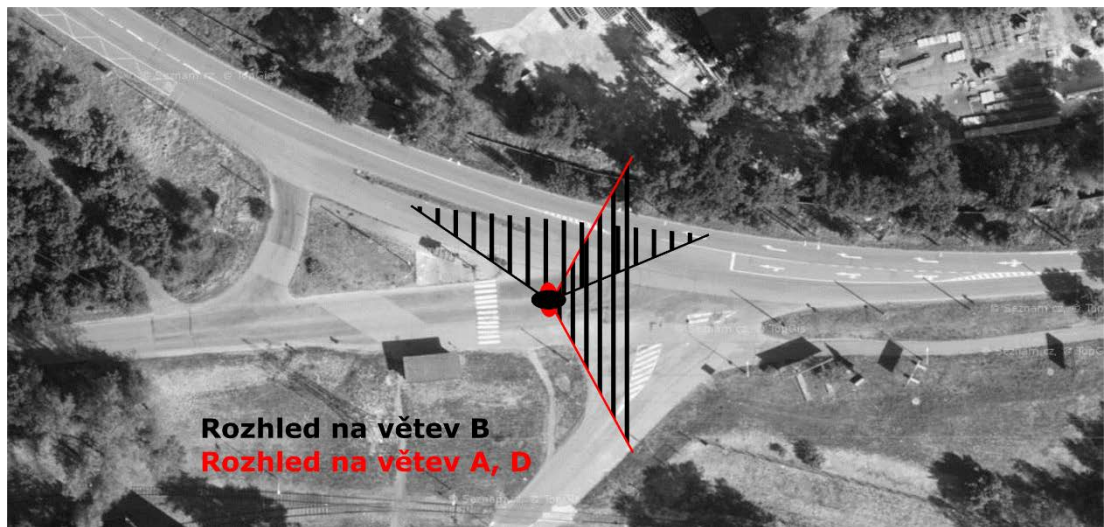
1.8 Problémy na křižovatce vyplývající ze současné organizace dopravy

Na řešené křižovatce se objevuje celá řada dopravních, technických, technologických i psychologických nedostatků. Tato podkapitola je věnována shrnutí všech problémů, které byly autorkou v řešené oblasti shledány a které přímo či nepřímo ohrožují bezpečnost silničního provozu na křižovatce.

Většina dopravních nehod, ke kterým na křižovatkách dochází, je zapříčiněna nedáním přednosti v jízdě. Na řešené křižovatce tomu není jinak. Jedním z největších problémů, který byl na křižovatce shledán, je dvojitá přednost v jízdě na výjezdu z obce Rybitví směrem do Pardubic. Řidič je v tomto případě povinen dávat přednost vozidlům jedoucím na hlavní pozemní komunikaci ale i vozidlům jedoucím z vedlejší účelové pozemní komunikace napojující areál Semtín.

S tímto vjezdem souvisí i jeden z dalších problémů, problém slepých úhlů. Důvodem slepých úhlů je nevhodný úhel křížení křižovatky. Z důvodu nevhodného křížení řešené křižovatky nemá řidič celkový přehled o provozu v dané oblasti křižovatky. Toto je způsobeno tím, že řidič musí otáčet hlavou o více než 90° pro dávání přednosti v jízdě vozidlům na hlavní pozemní komunikaci směrem od Lázní Bohdaneč. Řidič zároveň musí dávat přednost vozidlům jedoucím na hlavní pozemní komunikaci od Pardubic do Rybitví a zároveň vozidlům vyjíždějícím z areálu Semtín. V tomto okamžiku řidič ztrácí přehled o provozu na nadřazených

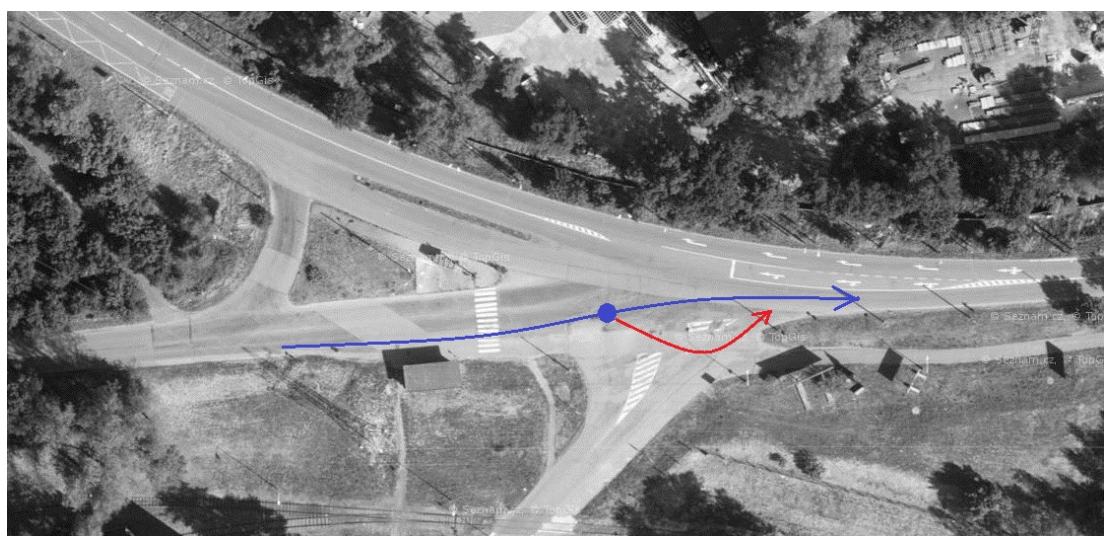
dopravních proudech. Dle uvážení autorky je z uvedených důvodů toto místo nepřehledné a nebezpečné. Problém slepého úhlu na vjezdu C je zobrazen na obrázku 25.



Obr.23 Problém slepých úhlů na větvi C

Zdroj: autorka s využitím (15)

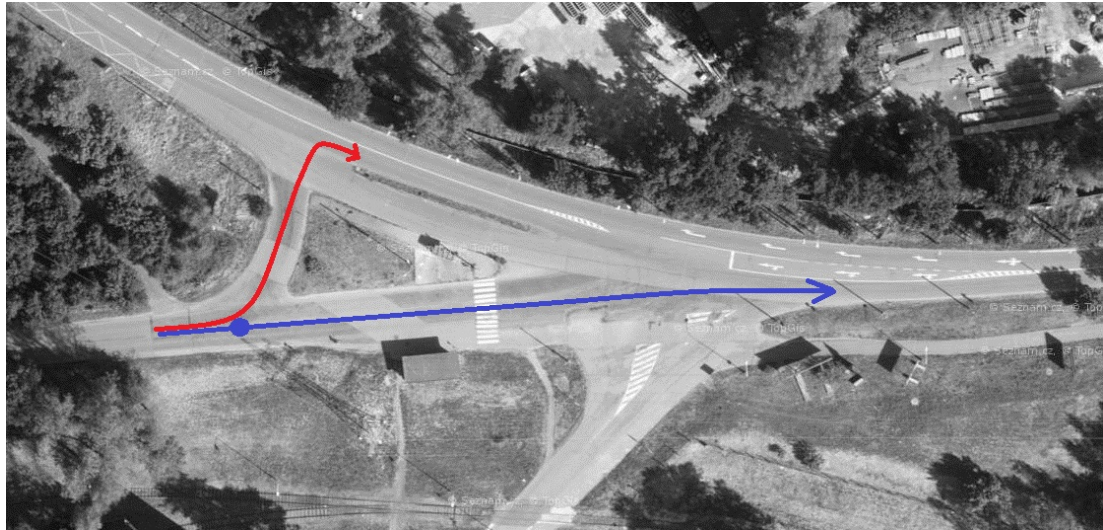
Dalším problémovým jevem na řešené křižovatce je vliv organizace dopravy na psychologii řidiče a vznik kongescí způsobených nedostatečnou přehledností a podřazeností již zmiňovaného dopravního proudu z obce Rybitví. Tvorba kongescí působí na psychologii řidiče, vyvolává netrpělivost a nervozitu a je příčinou nevhodného chování účastníků silničního provozu. Příkladem může být situace, kdy řidič namísto čekání ve frontě sjede na účelovou komunikaci, z které poté najíždí na hlavní pozemní komunikaci. Řidič se pak vyhne povinnosti dávání dvojité přednosti v jízdě a dává přednost pouze vozidlům jedoucím na hlavní pozemní komunikaci. Příklad chybného chování účastníků silničního provozu je červenou barvou zobrazen na obrázku 26.



Obr.24 Příklad nevhodného chování řidičů na větvi C

Zdroj: autorka s využitím (15)

Druhým příkladem je okamžik, kdy se řidič vyhne dvojité přednosti v jízdě tím, že pro výjezd z obce Rybitví směrem na Pardubice využije nesprávně odbočovací větev, která slouží primárně pro spojení směrů Lázně Bohdaneč a Rybitví. Důvodem je malý poloměr nároží a umístění zastávky městské hromadné dopravy.



Obr.25 Příklad nevhodného chování řidičů na odbočovací větví

Zdroj: autorka s využitím (15)

I na hlavní pozemní komunikaci byla autorkou shledána řada problémů. Z vlastních zkušeností je zřejmé, že na hlavní pozemní komunikaci není některými účastníky dodržována maximální povolená rychlost 50 km/h. Ze statistik Policie ČR (18) je patrné, že dalším z problémů vznikajících na hlavní pozemní komunikaci je nedodržování bezpečné vzdálenosti za vozidlem. Tento problém vzniká především v odbočovacím pruhu z Pardubic směrem k obci Rybitví. Na tomto odbočovacím pruhu velmi často dochází k porušování pravidel provozu na pozemních komunikacích (19). Problémem je nepochopení řidičů organizace dopravy odbočovacího pruhu. Autorkou bylo shledáno, že řidiči velmi často používají směrová světla i při jízdě rovně z odbočovacího pruhu do obce Rybitví, čímž matou protijedoucí řidiče na výjezdu z Rybitví. Správně by řidiči měli používat směrová světla pouze při odbočení na účelovou komunikaci napojující areál Semtín, ale už by se směrová světla neměla používat při jízdě rovně do obce Rybitví. Tímto nesprávným chováním porušují pravidla o provozu na pozemních komunikacích (19) a narušují plynulost provozu na řešené křižovatce.

Při analýze problémů řešené oblasti nebyla opomenuta ani pěší a cyklistická doprava. Závažným problémem je chybějící organizace dopravy cyklistické a pěší dopravy v oblasti křižovatky. Stezka pro pěší a cyklisty lemující hlavní pozemní komunikaci je přerušena v úseku křižovatky a není zde nijak řešeno převedení chodců a cyklistů přes účelovou komunikaci

napojující areál Semtín. Chybějící převedení chodců a cyklistů přes pozemní komunikaci je jedním z možných důvodů vzniku dopravních nehod s účastí chodců a cyklistů. Převedení pěší a cyklistické dopravy přes vedlejší pozemní komunikaci je řešeno přechodem pro chodce, avšak i toto místo bylo autorkou shledáno jako nebezpečné. Přechod je velmi špatně viditelný z důvodu špatných reflexních vlastností vodorovného dopravního značení. Chodci spěchající na vozidla MHD nevěnují dostatečnou pozornost provozu na pozemních komunikacích a tím mohou zapříčinit dopravní nehodu. Cyklisté často ignorují povinnost sesednutí z jízdního kola a využití přechodu pro chodce, který slouží pro převedení cyklistické i pěší dopravy přes silnici III/32225. Cyklisté přejíždějí pozemní komunikaci napříč větvemi D a C a tím dochází ke vzniku nebezpečných situací.

2 NÁVRH ZMĚNY ORGANIZACE DOPRAVY S CÍLEM ZVÝŠENÍ BEZPEČNOSTI

Na základě analýzy provedené v kapitole 1 této diplomové práce byla navržena opatření, jejichž cílem je zvýšení bezpečnosti provozu na řešené křižovatce silnic I/36 a III/32225. Jsou zde navržena tři opatření řešení organizace dopravy, které jsou seřazeny dle časové a finanční náročnosti. Jedná se o změny organizace dopravy řešené křižovatky svislým a vodorovným dopravním značením, dále přestavbou na okružní křižovatku a v závěru je uveden návrh přestavby současného tvaru křižovatky na křižovatku stykovou. Z hlediska bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích byl při řešení návrhové části kladen důraz především na přehlednost jednotlivých ploch a srozumitelnost organizace dopravy. Dále byly brány v úvahu další faktory ovlivňující provoz na křižovatce jako potřebné rozhledové a prostorové poměry, včasná postřehnutelnost křižovatky, psychologická jednoznačnost, vliv na okolí, použití reflexních prvků apod.

2.1 Úprava organizace dopravy na řešené křižovatce pomocí dopravního značení

V této podkapitole je upravena organizace dopravy na řešené křižovatce pomocí svislého a vodorovného dopravního značení. Je zde ponechán původní tvar křižovatky, tj. úrovněová, průsečná, čtyřramenná křižovatka.

2.1.1 Úprava svislého dopravního značení

Svislé dopravní značení na pozemních komunikacích musí být v souladu se zákonem o provozu na pozemních komunikacích (9) a TP 65 (11). Navržené úpravy a doplnění svislého dopravního značení je v souladu s uvedenými předpisy. Svislé dopravní značení je navrženo tak, aby odpovídalo dané dopravní situaci a aby bylo účelné, jednoznačné, srozumitelné a dostatečně viditelné.

Prvním opatřením, které zde bylo autorkou navrženo, je umístění nové dopravní značky B 24a „Zákaz odbočení vpravo“ (11) na odbočovací větví spojující hlavní a vedlejší pozemní komunikaci. Jak už bylo zmíněno v kapitole 1.8 Problémy na křižovatce vyplývající ze současné organizace dopravy, dochází zde k nesprávnému využití této odbočné větve.

Řidiči silničních vozidel využívají tuto odbočnou větev pro jízdu z Rybitví ve směru do Pardubic, a to z důvodu vyhnutí se dvojité přednosti v jízdě při výjezdu z vedlejší pozemní komunikace. Avšak z hlediska malého poloměru nároží a umístění zastávky městské hromadné dopravy je toto využívání nepřípustné a může být jedním z příčin vzniku dopravních nehod.

Proto zde v souladu s TP 65 (11) bylo autorkou navrženo umístění nové dopravní značky B 24a, jež zakazuje odbočení z této odbočné větve doprava.



Obr.26 Dopravní značka B 24a Zdroj: autorka s využitím (11,15)

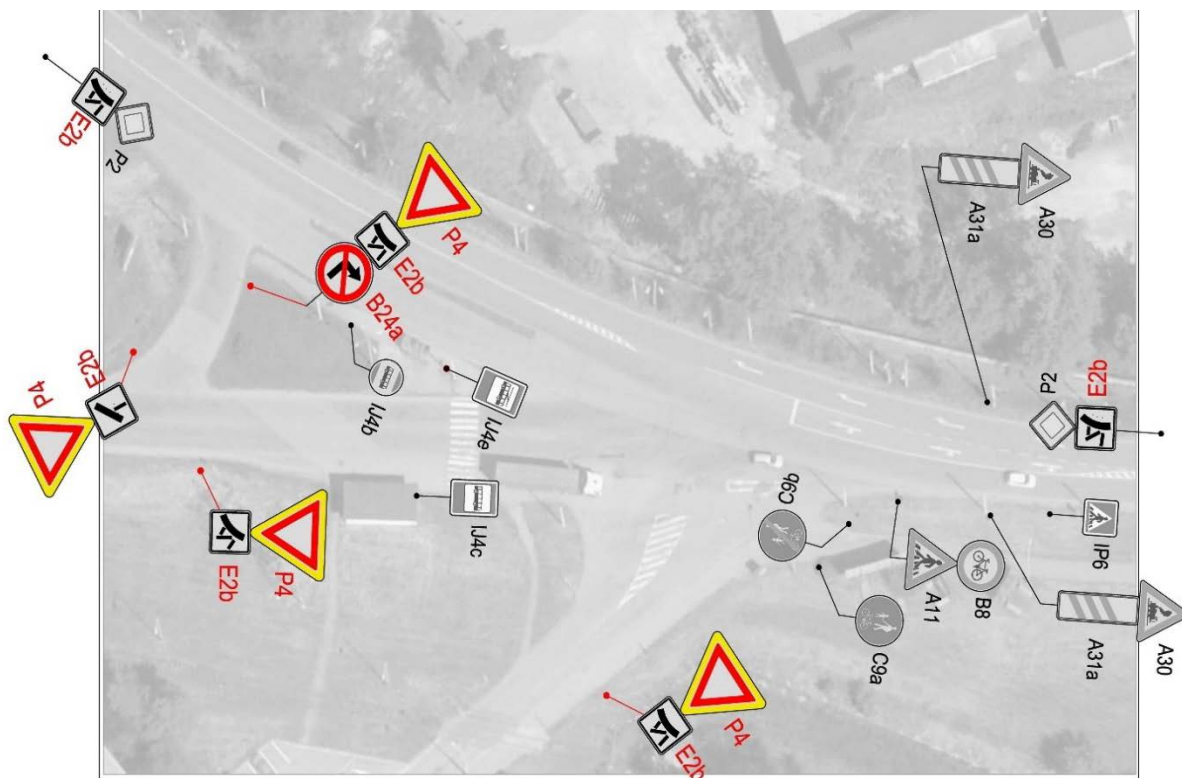
Nejčastější příčinou vzniku dopravních nehod na řešené křižovatce je jízda proti příkazu dopravní značky DEJ PŘEDNOST. Touto příčinou bylo způsobeno celkem pět dopravních nehod, jak již bylo uvedeno v části 1.7. Vzhledem k rozhledovým poměrům dle ČSN 73 6102 (8) se autorka rozhodla ponechat stávající dopravní značení pomocí dopravní značky P 4 „Dej přednost v jízdě!“ (11), která je upřednostňována před dopravní značkou P6 „Stůj, dej přednost v jízdě!“ (11). Nově autorka pro zajištění větší bezpečnosti a zdůraznění řidiči povinnosti dát přednost v jízdě navrhuje v souladu s TP 65 (11) zvýraznění všech těchto dopravních značek pomocí retroreflexního žlutozeleného fluorescenčního podkladu, jež kopíruje obrys dopravní značky P 4. Zavedením tohoto prvku dojde k zdůraznění významu a zlepšení viditelnosti dopravní značky i při zhoršených podmínkách.

Dále bylo dle TP 65 (11) navrženo doplnění dopravních značek P4 o chybějící dodatkovou tabulku E 2b na účelové pozemní komunikaci a odbočné větvi pro oba směry jízdy. Doplněná dodatková tabulka E 2b vyobrazuje reálný geometrický tvar následné křižovatky a díky níž, je možné předvídat situaci před sebou a zabránit tak nebezpečným situacím a kolizím, které mohou na daném vjezdu vzniknout.



Obr.27 Zvýraznění značky P4 a dodatková tabulka E 2b Zdroj: autorka s využitím (11,15)

Na obrázku 28 je znázorněna navrhovaná úprava organizace dopravy na řešené křižovatce pomocí svislého dopravního značení. Navržená úprava je vypracována v software AutoCAD 2018 (15).



Obr.28 Návrh svislého dopravního značení Zdroj: autorka s využitím (11,15)

2.1.2 Úprava vodorovného dopravního značení

Úprava vodorovného dopravního značení je navržena dle zákona o provozu na pozemních komunikacích (9) a dle TP 133 (12). Vodorovné dopravní značení v řešené oblasti křižovatky je v souladu s uvedenými předpisy. Avšak dle autorky zde byli shledány nedostatky v chybějícím vodorovném dopravním značení a ve špatné viditelnosti stávajícího dopravního značení. Proto v této části diplomové práce byla navržena obnova stávajícího a doplnění chybějícího vodorovného dopravního značení.

V řešené oblasti křižovatky dojde k obnově veškerého vodorovného značení, které se na dané křižovatce nachází. Jedná se především o vodorovné dopravní značky V 1a, V 2b, V 4, V 5, V 7, V 9a a V 13a (12), které byly popsány v podkapitole 1.3. Obnova stávajícího vodorovného dopravního značení bude provedena bílou barvou, jak stanovuje vyhláška č. 30/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů (9), a bude použita dvousložková plastická hmota za studena s příměsí balotiny (20), která zajišťuje noční viditelnost vodorovného dopravního

značení. Na obrázku 29 je uveden příklad špatně viditelného stávajícího vodorovného dopravního značení v řešené oblasti křižovatky, které autorka navrhuje obnovit.



Obr.29 Špatně viditelné stávající vodorovné dopravní značení Zdroj: (autorka)

V oblasti křížení hlavní pozemní komunikace s vedlejší a účelovou pozemní komunikací je dle TP 133 (12) nově navržena chybějící dopravní značka V 2b „podélná čára přerušovaná“. Značka bude na řešené křižovatce sloužit k vyznačení okraje jízdního pásu ve směru hlavní pozemní komunikace a dojde tak k oddělení připojovacího pruhu od průběžného jízdního pruhu na hlavní pozemní komunikaci. Řidiči tak bude jasně stanovena hranice hlavní pozemní komunikace. Navržená podélná přerušovaná čára bude dle TP 133 (12) šířky 0,25 m a délka čáry a mezery je 1,5 m. Čára bude lemovat okraj jízdního pruhu hlavní pozemní komunikace ve směru jízdy od Pardubic do Lázní Bohdaneč a bude začínat mezerou o délce 1,5 m.

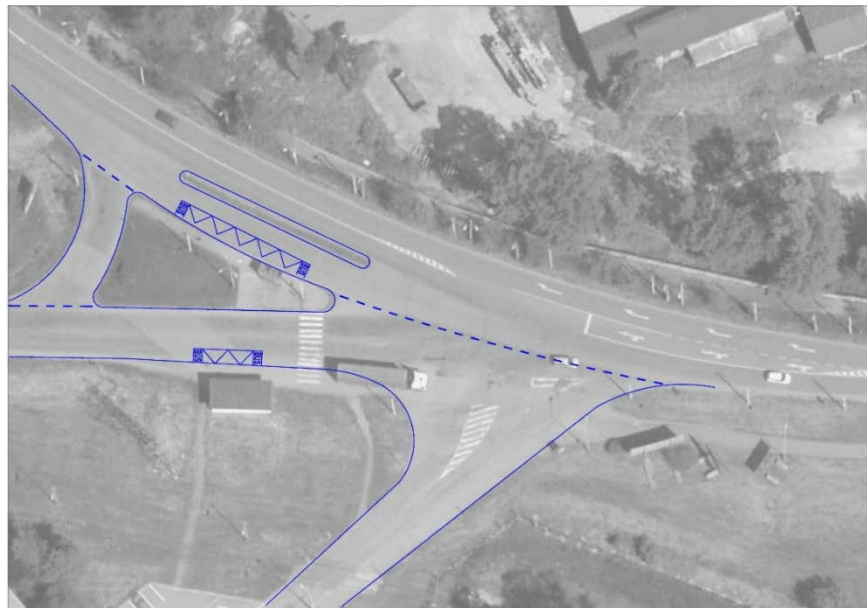
Dopravní značka V 2b o rozměrech 1,5/1,5/0,25 m (12) bude dále nově navržena v místě křížení hlavní a vedlejší pozemní komunikace s odbočnou větví. V tomto místě v současnosti není žádné vodorovné dopravní značení, a proto je zde nově navržena dopravní značka V 2b.

S tímto faktem souvisí i další nově navržena dopravní značka V 4 „vodící čára“ (12), jež by plynule navazovala na stávající vodící čáru na hlavní pozemní komunikaci a v místě styku s odbočnou větví by došlo k jejímu přerušení a byla by použita již zmiňovaná dopravní značka V 2b. Dle autorky je doplnění vodící čáry i na vedlejší a účelové pozemní komunikaci vhodné, a to především z důvodu lepší orientace na křižovatce a v jízdním pruhu a předejít tak vzniku nebezpečných situací. Vodící čára je dle TP 133 (12) navržena na vjezdech C a D o šířce 0,125 m pro šířku zpevněné krajnice $\leq 0,5$ m.

Autorka v rámci úpravy vodorovného dopravního značení zvažovalo možnost umístění dopravní značky V 5 „Příčná čára souvislá“ na vedlejší pozemní komunikaci III/32225. Tato úprava však není vhodná z důvodu atypického tvaru křižovatky.

V neposlední řadě je v rámci úpravy organizace dopravy na řešené křižovatce pomocí vodorovného dopravního značení navržena dopravní značka V 11a (12) pro označení zastávky

autobusu nebo trolejbusu. I přesto, že se v řešené oblasti nachází dvě zastávky autobusu nebo trolejbusu, ani v jednom případě není použito vodorovné dopravní značení. Proto je zde autorkou navrženo použití dopravní značky V 11a jak na hlavní pozemní komunikaci, kde se zastávka MHD nachází v zastávkovém pruhu, tak i na vedlejší pozemní komunikaci na vjezdu C, kde je zastávka MHD umístěna v jízdním pruhu. Zastávka na hlavní pozemní komunikaci je v místě umístění dopravní značky V 11a oddělena dopravním ostrůvkem. Označení zastávky autobusu nebo trolejbusu je dle TP 133 (12) provedeno bílou dvousložkovou plastickou hmotou za studena o šířce čáry 0,125 m. Délka dopravní značky V 11a je odvozena z délky a počtu zastavujících vozidel MHD. Na hlavní pozemní komunikaci z Pardubic do Lázní Bohdaneč byla navržena délka dopravní značky označující zastávku autobusu nebo trolejbusu 35 m. Tato délka byla navržena vzhledem k využívání této zastávky vozidly MHD o největších délkách 14,59 m (24) a 12,18 m (24). Při návrhu byla zohledněna možnost styku dvou vozidel na zastávce v jeden okamžik. Na vedlejší pozemní komunikaci byla navržena délka dopravní značky 12 m (12) vzhledem k obsluze zastávky pouze autobusy MHD o délce do 12,00 m (24).



Obr.30 Návrh vodorovného dopravního značení Zdroj: autorka s využitím (12,15)

2.1.3 Zhodnocení návrhu 1

V této části jsou uvedeny výhody a nevýhody navrhované změny organizace dopravy pomocí svislého a vodorovného dopravního značení s cílem zvýšení bezpečnosti provozu v oblasti řešené křižovatky v Pardubicích.

Zavedením dopravní značky B 24a na odbočovací větvi dojde k jasnému stanovení příkazu využívání této odbočné větve a tím dojde k eliminaci vzniku dopravních nehod.

Výhodou reflexního zvýraznění svislého dopravního značení je zdůraznění významu a viditelnosti dopravní značky i při zhoršených podmínkách. Díky tomu dojde k dřívější postřehnutelnosti řidiče dopravního značení, následnému snížení rychlosti a tím i lepší přehlednost o aktuální dopravní situaci. Výhodou doplnění dopravního značení P 4 o dodatkovou tabulku s vyobrazením tvaru křižovatky je poskytnutí informace o situaci před sebou a zabránění tak nebezpečným situacím a kolizím, které mohou na daném vjezdu vzniknout. Navrhovaná změna vodorovného dopravního značení přispívá k zvýšení přehlednosti křižovatky a ke snížení vzniku a následků dopravních nehod. Změna organizace dopravy dopravním značením není časově náročná a je možné její provedení za plného provozu na pozemních komunikacích.

Nevýhodou úpravy organizace dopravy pomocí svislého a vodorovného značení je fakt, že tato úprava nevyřeší problém slepých úhlů způsobený nevhodným křížením větví křižovatky a nedojde tak k odstranění nutnosti dávání dvojité přednosti v jízdě. Úpravou dopravního značení nedojde k odstranění nevhodného chování účastníků silničního provozu a dodržování pravidel provozu na pozemních komunikacích. Z hlediska cyklistické a pěší infrastruktury návrh svislého a vodorovného dopravního značení nijak nezajistí chybějící převedení chodců a cyklistů přes účelovou komunikaci napojující areál Semtín a dostupnost zastávek MHD.

Součástí zhodnocení návrhu je i řešení z nákladového hlediska. Úprava a zavedení nového svislého a vodorovného dopravního značení je jedním z nejlevnějších způsobů pro zlepšení organizace dopravy. Dle cenových normativů Ředitelství silnic a dálnic (dále jen ŘSD) (31) byly autorkou odhadnuty náklady na 54 500 Kč.

2.2 Změna organizace dopravy na řešené křižovatce přestavbou na okružní křižovatku

Cílem této části diplomové práce je návrh změny organizace dopravy na řešené křižovatce. Hlavním důvodem možnosti změny organizace je nevyhovující kapacita řešené křižovatky, která byla zjištěna v analytické části, dále pak zajištění větší bezpečnosti dopravy, lepší psychologie jízdy řidiče a přehlednosti sledované oblasti křižovatky odstraněním nutnosti dávání dvojité přednosti v jízdě. Je zde navržena přestavba řešené oblasti na křižovatku okružní.

2.2.1 Základní údaje

Okružní křižovatky jsou v ČR stále častěji používaným typem. Hlavní předností tohoto typu křižovatky je vyšší bezpečnost provozu a fakt, že nabízí poměrně vysokou kapacitu na malém prostoru. Mezi další přednosti okružní křižovatky patří jednoznačné vymezení přednosti jízdy vozidel, tedy nadřazenost vozidel jedoucích po okruhu křižovatky a podřazenost

vozidel na vjezdech. Dopravní nehody jsou zpravidla menšího rozsahu s menšími následky škod jak materiálních, tak i újmě na lidském zdraví. Tato nižší nehodovost souvisí s očekávaným snížením rychlosti jízdy na vjezdech a při jízdě po okružní křižovatce.

Změnou stávajícího tvaru křižovatky na malou okružní křižovatku, dojde k výraznému snížení počtu střetných bodů křižovatky, ve kterých dle TP 188 (16) dochází k přetínání, spojení nebo rozpojení dopravních proudů a jež mají zásadní vliv na celkovou kapacitu křižovatky. Na řešené neřízené úrovně průsečné křižovatce se nachází celkem 33 střetných bodů, jak bylo stanoveno v podkapitole 1.6.2. Přebudování na malou okružní křižovatku se spojovací větví (bypasssem) dojde v souladu s TP 135 (21) ke snížení počtu střetných (kolizních) bodů z původních 33 na 10 střetných bodů. Navíc tento typ křižovatky obsahuje pouze body odbočné a přípojné. Dojde tak k úplnému odstranění průsečných střetných bodů, ve kterých vznikají nejtěžší dopravní nehody s ohledem na výši škod na zdraví a majetku.



Obr.31 Střetné body navrhované okružní křižovatky

Zdroj: autorka s využitím (15,21,30)

2.2.2 Geometrické uspořádání

Tato část diplomové práce je věnována úpravám organizace dopravy řešené křižovatky většího rozsahu, než tomu bylo v prvním návrhu. V této části práce bylo navrženo přebudování stávajícího stavu křižovatky na malou okružní křižovatku. Při výstavbě malé okružní křižovatky je třeba dodržovat takových zásad, aby byla zajištěna bezpečnost projíždějících

vozidel křižovatkou a správná funkce křižovatky. Malé okružní křižovatky by měli plnit tři důležité funkce:

- snížit rychlost projíždějících vozidel na 30-40 km/h,
- zajistit plynulý průjezd rozměrných nákladních vozidel,
- zajistit bezpečnost všech účastníků provozu, zejména však cyklistů a chodců.

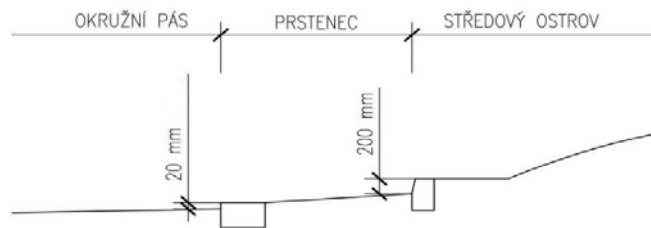
Při výstavbě okružní křižovatky by se také v souladu s ČSN 73 6102 (8) a TP 135 (21) měly dodržet určité podmínky. Všechny paprsky křižovatky by měly vést, pokud možno kolmo k okružnímu pásu a zároveň osa paprsku by měla mířit do středu křižovatky. Dále snížením šířky a poloměru vjezdu by se měla snížit rychlost vozidel vjíždějících do křižovatky a pomocí větší šířky a poloměru výjezdu naopak zase zvýšit komfort vozidel, která vyjíždějí z křižovatky. Okružní pás se navrhuje pouze s jedním maximálně dvěma jízdními pruhy, aby nedocházelo ke zbytečnému přejíždění z pruhu do pruhu. Při výstavbě křižovatky na místech, kde je častý provoz rozměrných nákladních vozidel a kloubových autobusů, se jejich průjezd musí zajistit dostatečnou šířkou okružního pásu. V neposlední řadě je důležité používat jasné vodorovné a svislé dopravní značení, tedy používat co nejmenší počet dopravního značení, aby nedocházelo k tzv. přeinformovanosti účastníků provozu na pozemních komunikacích. Tvar a velikost křižovatky se odvíjí od charakteru provozu a umístění křižovatky v extravilánu nebo intravilánu.

Řešená křižovatka se nachází v intravilánu na katastrálním území obce Semtín [747386] a Rybitví [743852] (22). Na základě provedené analýzy současného stavu autorka navrhuje okružní křižovatku o průměru **33,50 m** jejíž součástí je středový ostrov, pojížděný prstenec, okružní jízdni pás, vjezd, výjezd, dělicí směrovací ostrůvky a spojovací větev křižovatky (bypass) na hlavní pozemní komunikaci.

Autorka práce navrhuje dle TP 135 (21) výstavbu nezpevněného středového ostrova ve tvaru kruhu o průměru **12,00 m**. Nezpevněná část středového ostrova bude od prstence oddělena obrubníkem ze žuly s výškovým rozdílem 200 mm. Plocha středového ostrova bude pokryta vegetací keřového charakteru tak, aby vytvářela přírodní clonu. Středový ostrov by měl řidičům vozidel v rámci bezpečnosti provozu znemožnit rozhled na protilehlé rameno okružní křižovatky a řidič přijíždějící z jakéhokoliv vjezdu musí sledovat především provoz na okružním pásu okružní křižovatky. Součástí středového ostrova je i prstenec.

V rámci řešení návrhu malé okružní křižovatky je dle TP 135 (21) navržen zpevněný pojížděný prstenec z žulových kostek. Povrch prstence je navrhnout záměrně nerovný tak, aby jeho pojíždění osobními vozidly nebylo pro řidiče příjemné. Šířka prstence je navržena **1,00 m**. Prstenec je po vnějším obvodu lemován obrubníkem zvýšeným oproti okružnímu

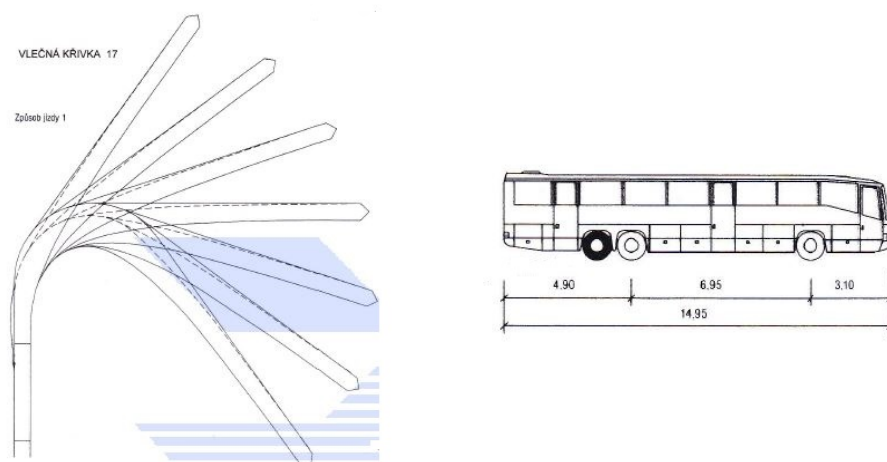
pásu o 20 mm. Navržený prstenec slouží k zajištění redukce rychlosti průjezdu osobních vozidel okružní křižovatkou a současně dochází k zachování průjezdnosti nákladních automobilů, trolejbusů a autobusů, které se na daném úseku objevují.



Obr.32 Osazení obrubníků lemujících prstenec a nezpevněnou část středového ostrova

Zdroj: autorka s využitím (21)

Navrhovaná okružní křižovatka je s jedním jízdním okružním pásem. Okružní jízdní pás křižovatky je jízdní pás v šířce zpevněné vozovky, který je vedený okolo středového ostrova. Šířka jízdního pásu je navržena s ohledem na účel okružní křižovatky a je stanovena dle TP 135 (21) na šířku **9,75 m**. Při návrhu je nutné v souladu s TP 171 (23) zahrnout vlečné křivky pro ověření průjezdnosti směrových prvků PK. V případě řešené oblasti se jedná především o vlečnou křivku 9 popisující prostorové potřeby nákladní soupravy návěsové, dále vlečná křivka 11 pro nákladní soupravy přívěsové a vlečná křivka 17 pro dálkový a linkový autobus.



Obr.33 Vlečná křivka 17 Dálkový a linkový autobus

Zdroj: (23)

Nákladní návěsové soupravy mají dle TP 171 (23) vnější poloměr zatáčení 7,90 m, nákladní přívěsové soupravy 10,30 m a linkový a dálkový autobus má pak vnější poloměr zatáčení 11,95 m. Na hlavní pozemní komunikaci z Pardubic do Lázní Bohdaneč je v provozu vozidlo MHD o největší délce 14,59 m (24) a proto bylo nutné zohlednit dle TP 171 (23) vlečnou křivku 17 pro směrodatné vozidlo délky 14,95 m. Díky znalosti vlečných křivek lze navrhnout okružní křižovatku tak, aby vyhovovala největším vozidlům, které danou

křižovatkou projíždějí. U navržené okružní křižovatky byli na základě vlečných křivek zvětšeny poloměry oblouků vjezdu a výjezdu u dopravních proudů 6 a 12.

Vjezd je dle TP 135 (21) jízdní pás jednosměrné komunikace, ze kterého se vjíždí na okružní jízdní pás křižovatky (21). Vjezd vozidel na okružní křižovátku bude zajištěn pomocí stykového napojení. Hlavním prvkem je pás okružní křižovatky, na něž se napojují jednotlivé paprsky křižovatky (paprsek silnice I/36 v obou směrech, III/32225 a účelová komunikace napojující areál Semtín). Na vjezdu jsou jízdní pruhy navrženy v šířce **3,50 m** s ohledem na vlečné křivky. V místě vjezdu na okružní pás je pak nutné zohlednit rozšíření jízdních pásů. Poloměry vjezdů jsou navrženy dle charakteru provozu v řešeném místě na vjezdu A **15,00 m**, na vjezdu B **10,00 m**, dále na vjezdu C **18,00 m** a na vjezdu D **10,00 m** z důvodu výskytu přívěsových souprav a autobusů městské hromadné dopravy.

Výjezd je dle TP 135 (21) jízdní pás jednosměrné komunikace, kterým vozidla vyjíždí z okružního jízdního pásu křižovatky. Stejně jako vjezd i výjezd je zajištěn pomocí stykového napojení. Řidič opouští okružní pás křižovatky na některém z určených výjezdů, dle potřeby směru jízdy, přímým odbočením vpravo. Na výjezdu jsou jízdní pruhy navrženy o šířce **4,00 m**. Autorka navrhla poloměry výjezdu na větví A **10,00 m**, výjezd B **15,00 m**, výjezd C **10,00 m** a výjezd D **15,00 m**.

Nedílnou součástí návrhu malé okružní křižovatky je vybudování dělicích a směrovacích ostrůvků na všech paprscích křižovatky. *Dělicí ostrůvek* je dle TP 135 (21) plocha ohraničená na všech stranách fyzicky vůči přilehlým jízdním pruhům. V rámci návrhu bude dělicí ostrůvek tvořit zpomalovací prvek a bude zajišťovat oddělení jízdních pásů a bude sloužit pro osazení svislého dopravného značení. *Směrovací ostrůvek* je dle TP 135 (21) plocha ohraničená na všech stranách fyzicky vůči přilehlým jízdním pruhům, která bude zajišťovat směrové vedení jízdních proudů. Směrovací ostrůvek je v návrhu použit mezi okružním pásem a bypassem. Autorka navrhuje zhotovení dělicích ostrůvku ze žulových kostek se zvýšenými obrubami taktéž ze žuly. Plocha dělicího ostrůvku má být v souladu s TP 135 (21) nejméně 5,0 m². Směrovací ostrůvek je navržen se zvýšenými obrubami vyplněnými vegetační plochou.

Spojovací větev křižovatky (bypass) je dle TP 135 (21) jízdní pás, který spojuje dva sousední paprsky okružní křižovatky mimo okružní pás a umožňuje tak zvýšení kapacity určitého směru při současném odlehčení okružního pásu. Autorka zde navrhuje spojovací větev křižovatky (bypass) pro spojení sousedních paprsků ze směru od Pardubic do Lázní Bohdaneč z důvodu nejvyšší intenzity provozu silničních osobních a nákladních vozidel. Trasa z Pardubic do Lázní Bohdaneč tvoří hlavní spojnici mezi městy, která dále pokračuje až k napojení na dálnici D11 do Prahy. Navržením bypassu dojde k odlehčení navrhované okružní křižovatky

uskutečněním pravého odbočení po této spojovací větvi bez napojení na okružní jízdní pás křižovatky a bude vozidlům umožněn plynulý průjezd řešenou oblastí. Šířka vozovky bypassu byla určena dle normy ČSN 73 6102 (8) na základě poloměru vnitřní hrany jízdního pruhu bypassu na šířku **5,50 m**. Poloměr bypassu je **167,00 m**.

Návrhová rychlost jízdy na jízdním okružním pásu navrhované křižovatky a na spojovací větvi (bypassu) je stanovena dle TP 135 (21) na 30 km/h.

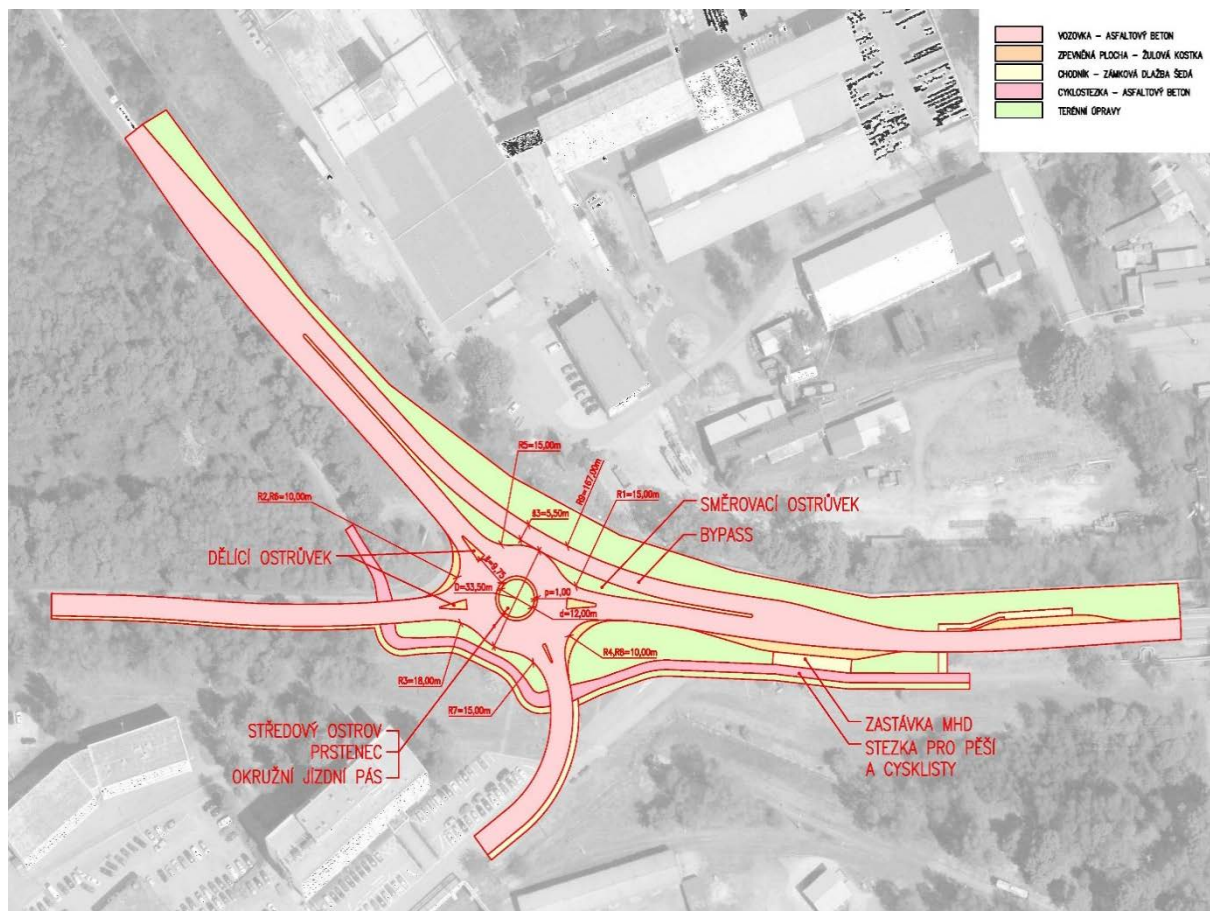
Cílem této podkapitoly bylo stanovení základních geometrických parametrů okružní křižovatky, které budou dále použity pro výpočet kapacity křižovatky a k následnému posouzení návrhu. Výpočet kapacita křižovatky je proveden v rámci části 2.2.3.

Tab.10 Parametry navrhované okružní křižovatky

Parametr	Označení parametru	Navrhovaná hodnota
Vnější průměr	D	33,50 m
Průměr středového ostrova	d	12,00 m
Šířka pojezdného prstence	p	1,00 m
Šířka okružního pásu	š	9,75 m
Počet jízdních pruhů		1
Poloměr vjezdu A	R ₁	15,00 m
Poloměr vjezdu B	R ₂	10,00 m
Poloměr vjezdu C	R ₃	18,00 m
Poloměr vjezdu D	R ₄	10,00 m
Poloměr výjezdu A	R ₅	10,00 m
Poloměr výjezdu B	R ₆	15,00 m
Poloměr výjezdu C	R ₇	10,00 m
Poloměr výjezdu D	R ₈	15,00 m
Šířka vjezdu	š ₁	3,50 m
Šířka výjezdu	š ₂	4,00 m
Úhel sevření sousedními větvemi okružní křižovatky	r	25-30°
Návrhová rychlost	v	30 km/h
Šířka bypassu	š ₃	5,50 m
Poloměr bypassu	R ₉	167,00 m

Zdroj: autorka s využitím (21)

Tabulka 10 zobrazuje souhrn parametrů navrhované okružní křižovatky, které autorka navrhla na základě provedené analýzy stávajícího stavu řešené oblasti a na jejichž základě byl zpracován náčrt návrhu okružní křižovatky. Návrh přestavby stávajícího tvaru na okružní křižovatku je znázorněn na obrázku 34. Podrobněji je pak návrh společně s navrženým dopravním značením uveden v **příloze E**.



Obr.34 Návrh přestavby na okružní křižovatku

Zdroj: autorka s využitím (15)

Nedílnou součástí navržené okružní křižovatky jsou přechody pro chodce, zastávky MHD a přejezdy pro cyklisty. MHD a infrastruktura pro pěší a cyklisty je důležitým prvkem, který má vliv na řešené území a který je nutné při návrhu okružní křižovatky zohlednit. Řešení MHD a infrastruktury pro pěší a cyklistickou dopravu je řešeno v samostatné části 2.2.5. Jedná se především o infrastrukturu pro chodce a cyklisty dojíždějící za prací do areálu Semtín.

2.2.3 Kapacitní poměry okružní křižovatky

V rámci této části diplomové práce je proveden výpočet kapacity navrhované okružní křižovatky v Pardubicích. Výpočet a posouzení kapacity okružní křižovatky s předností v jízdě na okružním pásu byl zpracován dle metodiky TP 234 (26).

Okružní křižovatka limituje možnost kolize ve střetném bodě pouze pro nadřazený proud jedoucí po okruhu poměrně nízkou rychlostí s podřazeným proudem vjíždějícím na okruh. Vedle vyšší bezpečnosti nabízí okružní křižovatka relativně vyšší kapacitu. Kapacita křižovatky je dle TP 234 (26) uvažována jako součet kapacity všech vjezdů do křižovatky a dle typu okružní křižovatky lze odhadnout maximální hodinovou kapacitu. Jelikož autorka již v předchozím textu navrhuje přestavbu na malou okružní křižovatku lze v souladu s TP 234 (26) orientačně uvažovat hranici kapacity okružní křižovatky s jedním jízdním pruhem součtem všech vjezdů 2 000 – 2 500 voz/h.

Pro výpočet a posouzení kapacity okružní křižovatky dle metodiky TP 234 (26) je nutné znát intenzity dopravy všech dopravních proudů v křižovatce v rozlišení dle jednotlivých druhů a geometrické parametry navržené okružní křižovatky.

Pro posouzení kapacity při návrhu okružní křižovatky autorka využila výhledové intenzity dopravy získané výpočtem na základě dat z provedeného dopravního průzkumu uvedené v části 1.5.2. Při výpočtu je nutné zohlednění skladby dopravních proudů. Zohlednění skladby dopravních proudů bylo provedeno přenásobením intenzit dopravy přepočtovými koeficienty dle tabulky v TP 234 (26). Pro jízdní kola byl použit přepočtový koeficient 0,5, pro motocykly 0,8, osobní vozidla byla přepočtena přepočtovým koeficientem o velikosti 1, nákladní vozidla a autobusy s koeficientem 2 a pro nákladní soupravy a kloubové autobusy byl použit přepočtový koeficient 3.

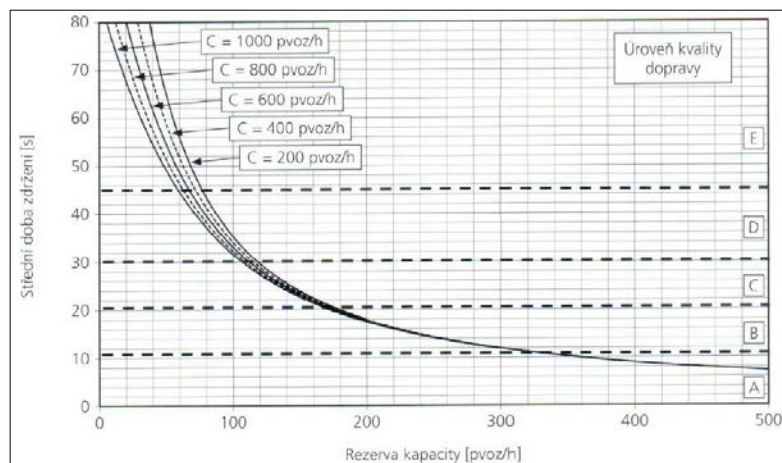
Geometrické uspořádání bylo navrženo v části 2.2.2 v tabulce 10. Vnější průměr navrhované okružní křižovatky D byl stanoven na **33,50 m** a vzdálenost mezi kolizními body b byla stanovena dle grafického zpracování autorky navrhované okružní křižovatky na všech vjezdech **12,00 m**.

Pro stanovení kapacity vjezdu na okružní křižovatce je třeba dle TP 234 (26) znát intenzitu dopravy na okruhu, počet jízdnic pruhů na okruhu, kritický časový odstup, následný časový odstup a minimální časový odstup mezi vozidly jedoucími na okruhu za sebou.

Hodnota kritického časového odstupu t_g je dle TP 234 (26) závislá na vzdálenosti mezi kolizními body b okružní křižovatky s jedním pruhem na okruhu. Vzdálenost mezi kolizními body b byla autorkou stanovena na **12,00 m**, proto hodnota kritického časového odstupu t_g bude dle TP 234 (26) odpovídat velikosti **4,4 s**. Hodnota následného časového odstupu t_f byla stanovena dle TP 234 (26) v závislosti na poloměrech vjezdů. Na poloměru vjezdu $R_1=15$ m je hodnota následného časového odstupu t_{f1} rovna **2,663 s**, na poloměrech na R_2 a R_4 o délce 10 m je hodnota $t_{f2}=t_{f4}=\mathbf{2,975}$ s a u poloměru $R_3 = 18$ m je hodnota t_{f3} rovna **2,6 s**. Minimální časový odstup mezi vozidly jedoucími na okruhu za sebou je jako konstantní hodnota

o velikosti **2,1 s**. Intenzity dopravy, jak už bylo zmíněno, byli stanoveny na základě přepočtených dat z dopravního průzkumu. Při přidělení intenzit k jednotlivým paprskům bylo zohledněno použití navrhovaného bypassu ve směru od Pardubic do Lázní Bohdaneč. Cílem návrhu spojovací větve mezi těmito paprsky je zvýšení kapacity okružní křižovatky na hlavním tahu Pardubice – Lázně Bohdaneč. Na základě těchto ukazatelů byla stanovena kapacita vjezdu na navrhované okružní křižovatce.

Následně byla na základě vypočtené kapacity a zohledněné intenzity stanovena rezerva kapacity a stupeň zatížení pro jednotlivé paprsky okružní křižovatky. Poslední částí výpočtu pro určení úrovně kvality dopravy okružní křižovatky (dále jen ÚKD) je stanovení střední doby zdržení a délky fronty. Střední doba zdržení vozidel v dopravním proudu t_w a délka fronty $N_{95\%}$ byli odečteny z grafu a ověřeno výpočtem dle TP 234 (26).



Obr.35 Vztah střední doby zdržení na kapacitě a její rezervě Zdroj: (26)

Pro stanovení závěru kapacitního posouzení křižovatky došlo k ověření, zda pro intenzitu dopravy na vjezdu není překročena hodnota střední doby zdržení t_w . Posouzení splnění nepřekročení nejvyšší přípustné hodnoty střední doby zdržení bylo provedeno pro všechny vjezdy navrhované okružní křižovatky. Limitní hodnoty střední doby zdržení na vjezdu do okružní křižovatky pro jednotlivé ÚKD jsou stanoveny dle TP 234 (26).

Kapacita výjezdů z okružní křižovatky je obdobně jako kapacita vjezdů závislá na několika parametrech. Při výpočtu kapacity výjezdu je dle TP 234 (26) nutné zohlednit koeficient zohledňující počet pruhů, intenzitu výjezdu a následný časový odstup vozidel na výjezdu z okružní křižovatky. Hodnota následného časového odstupu byla stanovena dle určených poloměrů výjezdu. Podle výpočtu dle TP 234 (26) vychází hodnota následného časového odstupu na všech výjezdech **3,0 s**. Při výpočtu byl zohledněn vliv přecházejících chodců přes výjezd z okružní křižovatky. Délka přechodu pro chodce byla stanovena na základě navrhované šířky pozemní komunikace na větvi C **6,50 m** a na větvi D o šířce **7,00 m**.

Výpočet byl proveden dle vztahů uvedených v TP 234 (26) v MS Excel. Výsledné hodnoty výpočtu kapacity navrhované okružní křižovatky a ÚKD pro rok 2017 je uveden v tabulce 11. Souhrnný výpočet kapacitního posouzení je uveden v **příloze F**.

Tab.11 Výpočet kapacity navrhované okružní křižovatky pro rok 2017

Kapacita vjezdu									
Paprsek	Název komunikace	I_k [pvoz/h]	I_i [pvoz/h]	C_i [pvoz/h]	R_{ez} [pvoz/h]	t_w [s]	a_v [-]	$N_{95\%}$ [m]	ÚKD [-]
1	Pardubice	57	234	1 287	1 054	3	0,18	4	A
2	L. Bohdaneč	241	666	985	319	11	0,68	36	B
3	Rybitví	707	199	669	470	8	0,30	8	A
4	Semtín	830	97	518	421	9	0,19	4	A
Kapacita výjezdu									
Paprsek	Název komunikace	I_e [pvoz/h]	I_{ch} [pvoz/h]	C_e [pvoz/h]	a_v [-]	Kapacita vyhovuje? A/N			
1	Pardubice	870	0	1 200	0,73	VYHOVUJE			
2	L. Bohdaneč	50	0	1 200	0,04	VYHOVUJE			
3	Rybitví	199,5	0	1 200	0,17	VYHOVUJE			
4	Semtín	76	0	1 200	0,06	VYHOVUJE			

Zdroj: autor s využitím (26)

Při výpočtu byla brána v úvahu navržená spojovací větev (bypass). Z tohoto důvodu bylo na úseku z Pardubic ve směru na Lázně Bohdaneč počítáno s nulovou intenzitou. Vozidla projíždějící v tomto směru využijí pro svou jízdu zpravidla bypass, nikoliv okružní jízdní pás.

Z uvedené tabulky 11 je patrné, že na vjezdech A, C a D navrhované okružní křižovatky je stupeň ÚKD A. Na vjezdu B silnice I/36 z Lázní Bohdaneč do Pardubic je stupeň ÚKD B, což je způsobeno vyšší intenzitou silničních vozidel a střední doba zdržení je dle TP 234 (26) vyšší než 10 s.

Kapacita vjezdu navrhované okružní křižovatky při intenzitách pro rok 2017 vyhovuje. Rezerva kapacity je na všech paprscích křižovatky dostatečně velká, jelikož přesahuje více jak 10 % z celkového počtu silničních vozidel na každém paprsku okružní křižovatky. Střední doba zdržení, jež závisí na kapacitě jízdního pruhu a její rezervě, se pohybuje pod úrovní 10 s na větvích A, C a D. Dle TP 234 (26) je ÚKD dle doby zdržení charakterizována jako „Doba

zdržení velmi malá.“ Na větvi B je ÚKD B charakterizované jako „Zdržení ještě bez front“ a střední doba zdržení se pohybuje v rozmezí 10-20 s.

Norma ČSN 73 6102 (8) stanovuje minimální požadavky na stupeň kvality dopravy kategorie pozemních komunikací. V oblasti řešené křižovatky se objevuje silnice I/36, III/32225 a účelová komunikace. Pro silnici I. třídy je dle ČSN 73 6102 (8) požadavek na kvalitu dopravy minimálně na úrovni C a u silnic III. třídy je pak minimálně požadována úroveň D. Na účelové komunikaci je požadavek na kvalitu dopravy minimálně na úrovni E. Navrhovaná okružní křižovatka splňuje minimální doporučené požadavky na ÚKD.

Kapacita výjezdu z okružní křižovatky vyhovuje na všech výjezdech. Stupeň vytížení, který byl stanoven jako poměr kapacity ku intenzitě, je na všech větvích křižovatky menší než 0,9 a výjezd kapacitně vyhovuje. Stanovená úroveň dopravy na výjezdech je vyhovující.

Autorka následně provedla výpočet kapacity okružní křižovatky i pro výhledový rok 2037, kde byl taktéž zohledněn navržený bypass. Na větvi A ve směru z Pardubic na Lázně Bohdaneč bylo počítáno s nulovou intenzitou vozidel. V tabulce 12 jsou uvedeny výsledky výpočtu kapacity okružní křižovatky a ÚKD pro výhledový rok 2037. Celý výpočet kapacity pro rok 2037 je uveden v příloze G.

Tab.12 Výpočet kapacity navrhované okružní křižovatky pro výhledový rok 2037

Kapacita vjezdu									
Paprsek	Název komunikace	I_k [pvoz/h]	I_i [pvoz/h]	C_i [pvoz/h]	R_{ez} [pvoz/h]	t_w [s]	a_v [-]	$N_{95\%}$ [m]	ÚKD [-]
1	Pardubice	67	305,5	1 276	971	4	0,24	6	A
2	L. Bohdaneč	314,5	866	920	54	48	0,94	150	E
3	Rybitví	919	250	498	248	14	0,50	18	B
4	Semtín	1 073	114	355	241	15	0,32	8	B
Kapacita výjezdu									
Paprsek	Název komunikace	I_e [pvoz/h]	I_{ch} [pvoz/h]	C_e [pvoz/h]	a_v [-]	Kapacita vyhovuje? A/N			
1	Pardubice	1 120	0	1 200	0,93	NEVYHOVUJE			
2	L. Bohdaneč	58	0	1 200	0,05	VYHOVUJE			
3	Rybitví	261,5	0	1 200	0,22	VYHOVUJE			
4	Semtín	96	0	1 200	0,08	VYHOVUJE			

Zdroj: autor s využitím (26)

Z výpočtu uvedeného v tabulce 12 je zřejmé, že pro rok 2037 došlo ke zhoršení ÚKD na větvích B, C a D. Na větvích C a D dosahuje úroveň kvality dopravy stupně B, oproti roku 2017 kde byla ÚKD A. I přes zhoršení ÚKD je na těchto větvích kapacita vyhovující. Na větvi B z Lázní Bohdaneč do Pardubic klesla ÚKD ze stupně B na stupeň ÚKD E, což je dle požadavků ČSN 73 6102 (8) nevyhovující, jelikož se jedná o silnici I. třídy na které je minimálně požadována úroveň C. Střední doba zdržení na této větvi je vyšší jak 45 s (8) a ÚKD je charakterizována jako „Nestabilní stav.“

V prognóze stavu okružní křižovatky pro výhledový rok 2037 došlo k poklesu rezervy kapacity na všech paprscích křižovatky. Na vjezdu B je hodnota rezervy kapacity nevyhovující, jelikož její hodnota je pouze 6 % z celkového počtu silničních vozidel na daném paprsku. Na ostatních paprscích křižovatky je rezerva dostačující.

Tyto výsledky lze dle TP 225 (14) odůvodnit předpokládaným lineárním nárůstem dopravy. Reálně však růst intenzity není lineární a může být snížen výstavbou dopravní infrastruktury v Pardubickém kraji. Například výstavba dálnice D35 by umožňovala převedení tranzitní dopravy z dálnice D11 na východ České republiky. Rozvojem infrastruktury v Pardubickém kraji dojde ke snížení hodnot intenzit vozidel v řešeném úseku, než je ve výpočtu předpokládáno, a tím by došlo ke zlepšení nevyhovujícího ukazatele ÚKD větve B.

Kapacita výjezdu z okružní křižovatky nevyhovuje na výjezdu větve A. Stupeň vytížení je na tomto výjezdu větší než 0,9 a tento výjezd kapacitně nevyhovuje. Tento výjezd v prognóze stavu křižovatky je nevyhovující z důvodu již zmíněného předpokládaného lineárního růstu dopravy. Na ostatních výjezdech okružní křižovatky je stanovená úroveň dopravy vyhovující.

Autorka se domnívá, že s ohledem na plánovanou výstavbu dopravní infrastruktury v Pardubickém kraji bude navrhovaná okružní křižovatka ve výchozím i ve výhledovém období kapacitně vyhovující a dojde k odstranění problémů uvedených v kapitole 1.8, které v současné době na řešené křižovatce vznikají.

2.2.4 Návrh svislého a vodorovného dopravní značení

S návrhem nového typu křižovatky je spojena změna dopravního značení. Tato část diplomové práce je věnována návrhu vodorovného a svislého značení pro nově navrhovaný typ křižovatky, křižovatku okružní.

2.2.4.1 Návrh svislého dopravního značení

Svislé dopravní značení na pozemních komunikacích musí být v souladu se zákonem o provozu na pozemních komunikacích (9) a TP 65 (11). Navržené svislé dopravní značení je v souladu s uvedenými předpisy.

Základním navrhovaným prvkem svislého dopravního značení na okružní křižovatce je v souladu s TP 65 (11) dopravní značka č. C 1 „*Kruhový objezd*“. Tato značka je v navrhované okružní křižovatce užitá ke stanovení příkázaného směru jízdy na křižovatce. Současně je se značkou C 1 použita dopravní značka P 4 „*Dej přednost v jízdě*“, která je umístěna nad značkou C 1. Tato dopravní značka je umístěna na všech vjezdech ve vzdálenosti 10 m před okrajem okružního pásu křižovatky.

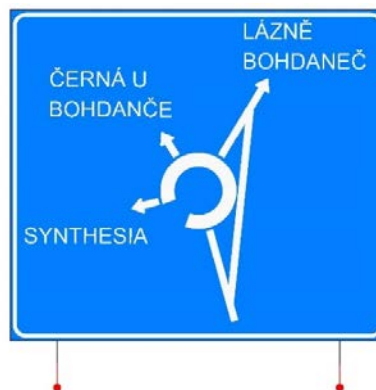
Autorka práce dále v souladu s TP 65 (11) navrhuje umístění svislé dopravní značky C 4a „*Příkázaný směr objíždění vpravo*“ na čele každého dělicího ostrůvku. Dopravní značka C 4a zajišťuje lepší navedení vozidel na příslušný vjezd okružní křižovatky. Ve směru od obce Rybitví a na pozemní komunikaci napojující areál Semtín má směrový ostrůvek funkci ochranou a je využíván pro přechod pěších a přejezd cyklistů. V tomto případě bude dopravní značka C 4 v rámci zachování dostatečné viditelnosti ve zmenšené velikosti.

Uvnitř nezpevněného ostrova autorka dle TP 65 (11) navrhuje dopravní značku Z 3 „*Vodící tabule*“ s retroreflexním žlutozeleným fluorescenčním podkladem. Dopravní značka Z 3 bude sloužit pro lepší postřehnutelnost okružní křižovatky i za snížené viditelnosti a bude umístěna na úrovni každého vjezdu na okružní křižovatku.



Obr.36 Dopravní značka Z 3 Zdroj: autorka s využitím (15)

Před okružní křižovatkou je na větvích silnice I/36 nově navrženo umístění dopravní značky IS 9b „*Návěst před křižovatkou*“. Na dopravní značce je v souladu s TP 65 (11) schematicky znázorněn tvar navrhované okružní křižovatky s informací o směru k význačným cílům z blížící se okružní křižovatky. Značka IS 9b je dle TP 135 (21) umístěna 100 m před hranicí křižovatky.



Obr.37 Dopravní značka IS 9b Zdroj: autorka s využitím (15)

V poslední řadě nesmí být opomenuto svislé dopravní značení na spojovací větví křižovatky (bypassu). Ve směru od Pardubic do Lázní Bohdaneč je dle TP 65 (11) ve vzdálenosti 200 m před křižovatkou umístěna dopravní značka IP 18a „Zvýšení počtu jízdních pruhů“. Tato dopravní značka upozorňuje řidiče na navrhovaný bypass.

Na čele směrovacího ostrůvku ze směru od Pardubic je mezi bypassem a okružním pásem umístěna v souladu s TP 65 (11) dopravní značka C 4c „Přikázaný směr objíždění vpravo a vlevo“ od značky. Značka C 4c upozorňuje na místo, kde dochází k fyzickému oddělení jízdních pruhů ve směru jízdy buď na okružní křižovátku nebo jízdy po bypassu.

Na začátku připojovací pruhu vpravo od jízdního pruhu bypassu je v souladu s TP 65 (11) navrženo umístění dopravní značky IP 18b „Snížení počtu jízdních pruhů“, která upozorňuje řidiče, že je nutné zařazení do průběžného jízdního pruhu pozemní komunikace.

2.2.4.2 Návrh vodorovného dopravního značení

Při návrhu okružní křižovatky je třeba řešit i návrh vodorovného dopravního značení. Vodorovné dopravní značení je navrženo dle zákona o provozu na pozemních komunikacích (9) a dle TP 133 (12). Navržené vodorovné dopravní značení je v souladu s uvedenými předpisy.

Autorka práce v souladu s TP 133 (12) navrhuje doplnění všech vjezdů dopravní značkou V 4 „Vodící čára“ o šířce 0,125 m pro šířku zpevněné krajnice $\leq 0,5$ m. Po obvodu okružního jízdního pásu je navrženo vodorovné dopravní značení V 4 o šířce 0,25 m. V místě vjezdu a výjezdu na okružní křižovátku bude vodící čára přerušena a bude zde dle TP 133 (12) použita dopravní značka V 2b „Podélná čára přerušovaná“ o parametrech 1,5/1,5/0,25 m. Po obvodu prstence bude použita vodící čára V 4 šířky 0,25 m.

Součástí návrhu okružní křižovatky je vybudování směrovacího ostrůvku u navrhovaného bypassu a dělicích ostrůvků na všech paprscích křižovatky. V rámci vodorovného dopravního značení dle TP 133 (12) autorka před každým ostrůvkem navrhuje dopravní značení V 13a „Šikmé rovnoběžné čáry pravé“.

Na vodorovné značení V 13a bezprostředně navazuje podélná souvislá čára V 1a v délce minimálně 30 m a dále bude středová čára v souladu s TP 133 (12) navržena dle rozhledových poměrů na pozemní komunikaci v šířce 0,125 m.

Vodorovné dopravní značení na navrhované spojovací větví (bypassu) je navrženo dle TP 133 (12) pomocí dopravních značek V 1a, V 2b, V 4 a V 13a, jejichž význam byl vysvětlen v rámci části 1.3. Navíc jsou na výjezdu z navrhovaného bypassu použity předběžné šipky vlevo V 9c o velikosti 5 m.

Grafické znázornění svislého a vodorovného dopravního značení na navrhované okružní křižovatce je znázorněno na obrázku 37. Podrobněji je návrh uveden v příloze H.



Obr.38 Návrh svislého a vodorovného dopravní značení na okružní křižovatce

Zdroj: autor s využitím (15)

Svislé a vodorovné dopravní značení pro zajištění pěší, cyklistické a městské hromadné dopravy je navrženo v samostatné části 2.2.5.

2.2.5 Řešení cyklistické, pěší a městské hromadné dopravy

Cyklistická, pěší a městská hromadná doprava je nedílnou součástí řešené oblasti křižovatky. Přebudováním stávající křižovatky na malou okružní křižovatku je nutné zabývat se i problematikou chodců a cyklistů. Tato část je věnována řešení infrastruktury pro cyklistickou, pěší a městskou hromadnou dopravu v nově navrhované okružní křižovatce. Součástí návrhu je řešení křížení komunikace pro pěší s cyklisty s pozemní komunikací a návrh svislého a vodorovného dopravního značení.

Cyklistická a pěší infrastruktura je v návrhu řešena vybudováním nové stezky se společným provozem chodců a cyklistů. Nově vybudovaná stezka pro pěší a cyklisty bude

vedena v přidruženém prostoru okružní křižovatky souvisle po obvodu části křižovatky. Stezka pro pěší a cyklisty bude navazovat na stávající vybudovanou stezku číslo 4193 (4) směrem od Pardubic a dojde k jejímu vzájemnému propojení se stezkou 4193 (4) od Lázní Bohdaneč. V tomto místě je v současné době stezka pro pěší a cyklisty přerušena z důvodu umístění křižovatky a není zde nijak řešeno jejich propojení. Provoz na stezce je obousměrný pro všechny uživatele. Šířka stezky se společným provozem chodců a cyklistů je navržena v závislosti na intenzitě bezmotorového provozu dle provedeného dopravního průzkumu. Dle TP 179 (27) autorka navrhuje šířku stezky pro pěší a cyklisty 3 m v příčném sklonu 2 % v návaznosti na šířku stávající stezky 4193. Světlá šířka stezky 3,0 m je běžnou základní šířkou, jejichž intenzita provozu nepřesahuje 300 chodců a bruslařů za hodinu v obou směrech a umožňuje běžný společný pěší, cyklistický a bruslařský provoz. U navrhované stezky pro pěší a cyklisty dochází ke křížení s vedlejší komunikací III/32225 a účelovou komunikací napojující areál Semtín.

V místě křížení s pozemními komunikacemi byl v souladu s TP 133 (12) navržen sdružený přechod pro chodce a přejezd pro cyklisty pomocí vodorovné dopravní značky V 8c „*Sdružený přechod pro chodce a přejezd pro cyklisty*“. Vodorovné dopravní značení V 8c je na pozemní komunikaci umístěno na hranici navrhované okružní křižovatky na větvích C a D. Při návrhu je uvažováno bezbariérové řešení pomocí signálních a varovných pásů a vodící linie.



Obr.39 Dopravní značka V 8c

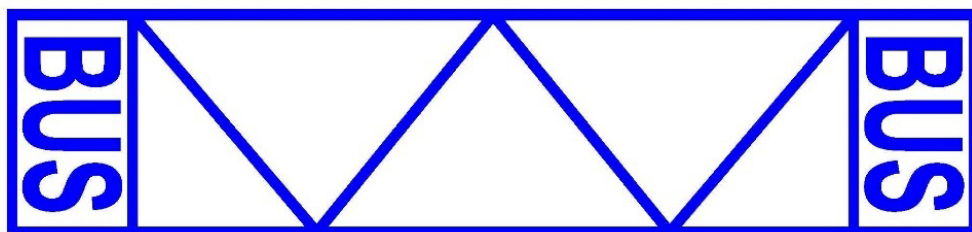
Zdroj: (10)

V rámci návrhu stezky pro pěší a cyklisty bylo dle TP 65 (11) navrženo svislé dopravní značení C 9a „*Stezka pro chodce a cyklisty*“ a C 9b „*Konec stezky pro chodce a cyklisty*“. Značka C 9a bude umístěna vpravo na začátku stezky a bude se opakovat za každým místem křížení z pozemní komunikací. Značkou C 9b je ukončena platnost příkazu vyjádřeného značkou C 9a.

Městská hromadná doprava je v řešené oblasti zajišťována autobusovými a trolejbusovými spoji, s délkou největšího vozidla 14,590 m (24). V současnosti se v oblasti

řešené křižovatky nachází dvě zastávky MHD na hlavní pozemní komunikaci I/36 pro každý směr a jedna zastávka na vedlejší pozemní komunikaci III/32225. Při návrhu okružní křižovatky bylo nutné přemístění zastávek MHD. Autorka nově navrhuje sloučení zastávek MHD ze silnice III/32225 a I/36 ve směru do Pardubic a nové umístění zastávky MHD za hranicí okružní křižovatky ve směru jízdy ve vzdálenosti 20 m. Nová poloha zastávky umožňuje lepší přestup cestujících mezi vozidly v obou směrech. Návrh nové zastávky je v souladu s ČSN 73 6425 (28) a při návrhu byly respektovány zásady bezpečnosti silničního provozu a drážní dopravy.

Autorka navrhuje zálivovou zastávku bez fyzického oddělení. Záliv je v souladu s ČSN 73 6425 (28) navržen o šířce 3,25 m a délce 71 m. Délka zařazovacího pruhu je navržena na 15 m, délka nástupní hrany je 31 m a délka vyřazovacího pruhu je 25 m. Délka nástupní hrany byla navržena s ohledem na délku největšího vozidla, které na dané zastávce zastavuje a dále s ohledem na četnost spojů. V opačném směru je pak délka zálivové zastávky 60 m. Konstrukce vozovky zálivu byla navržena tak, aby splňovala požadavky pro vysoké zatížení např. z cementobetonového krytu. Na zálivu je v souladu s TP 133 (12) navrženo vodorovné dopravní značení V 11a „Zastávka trolejbusu nebo autobusu“ s délkou 30 m dle délky a počtu zastavujících vozidel MHD.



Obr.40 Dopravní značka V 11a

Zdroj: (15)

Umístění zastávky MHD je dle ČSN 73 6425 (28) navrženo tak, aby docházková vzdálenost z areálu Semtín nebyla větší než 500 m. Za prostorem zastávky je vedena stezka pro chodce a cyklisty se zajištěním napojení zastávky MHD. Nově navrhovaná stezka zajišťuje větší bezpečnost chodců při docházce k zastávce MHD.

Nově navrhovaná zastávka bude vybavena přístřeškem umístěným min. 2,00 m (28) od nástupní hrany. Navržený přístřešek bude prosklený s konstrukcí v zelené barvě v souladu s městským mobiliářem. Nedílnou součástí návrhu zastávky MHD je umístění svislého dopravního značení IJ 4c a IJ 4a „Zastávka autobusu“ dle TP 65 (11) k označení společné zastávky autobusu a trolejbusu. Značka IJ 4c je v souladu s ČSN 73 6425 (28) umístěna

na začátku zastávky ve vzdálenosti 0,60 m od nástupní hrany a dopravní značka IJ 4a je umístěna na konci zastávky ve směru jízdy. Nástupní hrana navrhované zastávky MHD je z bezbariérových obrubníků ve výšce 240 mm a nástupiště je navrženo ze zámkové betonové dlažby.

Stávající zastávka ve směru na Lázně Bohdaneč bude rekonstruována dle požadavků ČSN 73 6425 (28). Mezi zastávky bude nově vybudován přechod pro chodce, který bude dle TP 133 (12) vyznačen pomocí vodorovného dopravního značení V 7 „*Přechod pro chodce*“. Svislé dopravní značení bude v souladu s TP 65 (11) zajištěno značkou IP 6 „*Přechod pro chodce*“ umístěné v obou směrech pozemní komunikace. Autorka práce navrhuje dle ČSN 73 6110 (29) přechod pro chodce o šířce 3,0 m a délce 6,5 m. Při návrhu nového umístění zastávky byly respektovány zásady bezpečnosti silničního provozu a drážní dopravy a bylo uvažováno bezbariérové řešení zastávky MHD dle ČSN 73 6425 (28). Návrh řešení cyklistické, pěší a městské hromadné dopravy je graficky znázorněn v **příloze H**.

2.2.6 Zhodnocení návrhu 2

Tato část je věnována shrnutí všech výhod a nevýhod uvedeného návrhu okružní křižovatky. Cílem návrhu bylo zajištění plynulosti a zvýšení bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích silnic I/36 a III/32225.

Mezi **výhody** návrhu okružní křižovatky patří především snížení počtu střetných bodů, což vede ke snížení nehodovosti a zajištění tak vyšší bezpečnosti provozu. Výstavbou okružní křižovatky dojde ke snížení rychlosti jízdy. Snížením rychlosti dojde ke snížení následků dopravních nehod oproti neřízené průsečné křižovatce. Okružní křižovatka zajišťuje plynulejší provoz daný větší přehledností dopravní situace. Oproti neřízené průsečné křižovatce disponuje okružní křižovatka vyšší kapacitou a dochází zde k menšímu zdržení vozidel. Přednost v jízdě je na okružní křižovatce jednoznačně určená, což vede k odstranění jednoho z hlavních problémů v řešené oblasti, odstranění dvojité přednosti v jízdě při výjezdu z obce Rybitví. Navržená okružní křižovatka zajišťuje možnost otáčení, tedy návratu do původního směru, což může být v některých situacích praktické. Malá okružní křižovatka disponuje menšími nároky na plochu na vjezdech oproti křižovatkám průsečným, které mají více řadících pruhů. Okružní křižovatka je výhodná i z urbanistického hlediska. Do neuzpevněné části středového ostrova byla navržena vegetace keřového charakteru, která sebou přináší estetický vzhled území. Osazením svislého dopravního značení a vodorovného dopravního značení je zajištěna přehlednost křižovatky a správné navedení do příslušného jízdního pruhu. Při návrhu bylo zajištěno i řešení cyklistické, pěší a městské hromadné dopravy. Dobudování stezky pro chodce

a cyklisty a vybudování přechodů přes pozemní komunikace dojde ke zvýšení bezpečnosti chodců a cyklistů oproti stávajícímu stavu, kde převedení chodců a cyklistů přes účelovou komunikaci napojující areál Semtín nebylo nijak řešeno. Výhodou přesunu zastávky MHD je zajištění přestupního uzlu mezi spoji a dále pak lepší komfort a bezpečnost z hlediska docházkové vzdálenosti na zastávku MHD. Výstavba malé okružní křižovatky může mít pozitivní vliv na životní prostředí

Mezi **nevýhody** návrhu okružní křižovatky patří náročnější průjezd nákladních vozidel a kloubových autobusů. Avšak na hlavním tahu z Pardubic do Lázní Bohdaneč je tato nevýhoda eliminována výstavbou bypassu. Dále na okružní křižovatce není možné zajištění preference MHD a integrovaného záchranného systému oproti řízeným průsečným křižovatkám. Dalším negativním prvkem oproti změně organizace dopravy úpravou dopravního značení je časová náročnost. Po dobu přestavby na okružní křižovatku by bylo nutné zajištění odklonu dopravy, který by ovlivnil okolní obce kde by byla vedena objízdná trasa.

Nedílnou součástí návrhu je i řešení z nákladového hlediska. Výstavba okružní křižovatky je finančně náročnější než předchozí návrh. Přestavba vyžaduje vyšší stavební úpravy. Dle cenových normativů ŘSD (31) byly autorkou odhadnuty náklady na 12 071 530Kč.

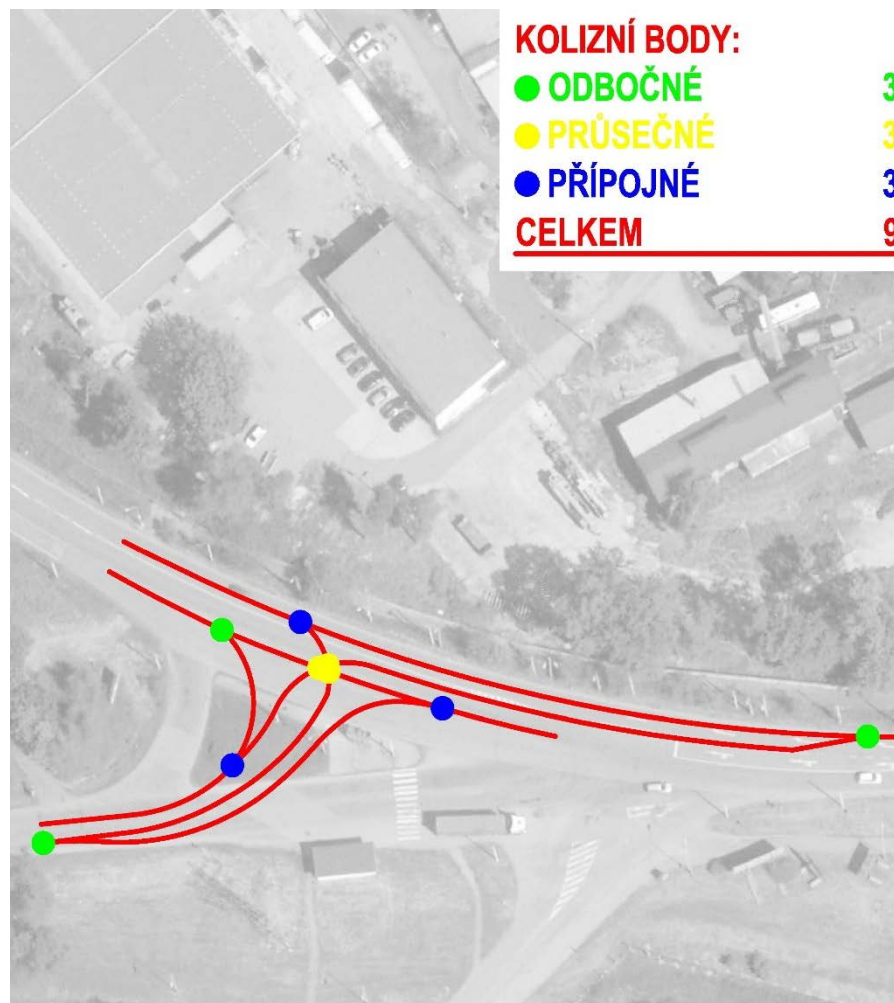
2.3 Změna organizace dopravy na řešené křižovatce přestavbou na stykovou křižovatku

V této části diplomové práce je uveden třetí návrh změny organizace dopravy na řešené křižovatce s cílem zajištění zvýšení bezpečnosti dopravy, psychologie jízdy řidiče, lepší přehlednosti řešené oblasti křižovatky, odstranění dvojité přednosti v jízdě a v neposlední řadě zvýšení nevyhovující kapacity. Na základě shrnutí všech problémů stávajícího stavu v části 1.8 a průzkumem sledovaného území se autorka rozhodla pro možnost vyřešení dané oblasti pomocí přestavby na křižovatku stykovou. Při návrhu stykové křižovatky byli brány v úvahu intenzity všech dopravních proudů, význam pozemní komunikace a byli zohledněny místní podmínky (okolní zástavba, terén, životní prostředí apod.)

2.3.1 Základní údaje

Neřízené křižovatky jsou dominantním typem na komunikační síti. Mezi nejčastější patří křižovatky s vyznačenou předností v jízdě, a to křižovatky stykové a průsečné (16). Styková křižovatka je místo, v němž se pozemní komunikace v půdorysném průmětu stýkají, nikoliv protínají jako u křižovatky průsečné. Styková křižovatka nabízí vyšší bezpečnost provozu a dochází zde k menšímu počtu dopravních nehod, zpravidla s menšími následky než u křižovatek průsečných.

Změnou stávajícího tvaru křižovatky na stykovou křižovatku, dojde k výraznému snížení počtu střetných bodů křižovatky, ve kterých dle TP 188 (16) dochází k přetínání, spojení nebo rozpojení dopravních proudů a jež mají zásadní vliv na celkovou kapacitu křižovatky. Na řešené neřízené úrovňové průsečné křižovatce se nachází celkem 33 střetných bodů, jak bylo stanoveno v rámci části 1.6.2 Přebudování na stykovou křižovatku dojde ke snížení počtu střetných bodů z původních 33 na 9 střetných bodů. Tento typ křižovatky obsahuje tři křížné střetné body, tři odbočné střetné body a tři střetné body přípojné.



Obr.41 Kolizní body navrhované stykové křižovatky

Zdroj: autorka s využitím (5,15,17)

2.3.2 Geometrické uspořádání

V této části autorka navrhuje zrušení současného vedení účelové pozemní komunikace napojující areál Semtín (označení A) a převedení těchto dopravních proudů po jiné stávající pozemní komunikaci (označení B), které taktéž napojuje areálu Semtín, jak je vyznačeno

na obrázku 42. Využitím účelové pozemní komunikace B pro napojení areálu Semtín dojde ke zrušení čtvrté větve řešené oblasti křižovatky a stávající křižovatka průsečná bude nově nahrazena křižovatkou stykovou.



Obr.42 Stávající účelová pozemní komunikace A a B Zdroj: autorka s využitím (4)

Na obrázku 42 je naznačeno nové vedení silničních vozidel po účelové pozemní komunikaci B, která je napojena na silnici III/32225 pomocí již stávající stykové křižovatky. Tato styková křižovatka se nachází 300 m od řešené oblasti, což dle ČSN 73 6110 (29) vyhovuje minimální vzdálenosti mezi křižovatkami, která je 150 m.

Touto změnou je možné převést intenzity dopravních proudů 10,11 a 12 na vjezd D na vjezd C na vedlejší pozemní komunikaci III/32225. Intenzity vjezdu D jsou oproti ostatním vjezdům zanedbatelné, a proto je možné jejich převedení na vjezd C. Sjednocením dopravních proudů obou vjezdů C a D dojde ke sloučení jejich intenzit, které jsou dále použity ve výpočtu kapacity navrhované stykové křižovatky.

Při tomto řešení je nutné provést celkovou rekonstrukci pozemní komunikace B, jelikož stávající styková křižovatka v místě křížení účelové pozemní komunikace B a silnice III/32225 je dle ČSN 73 6102 (8) nevyhovující. Je zde navrženo nové šířkové uspořádání této pozemní komunikace a napojení na stávající vedlejší pozemní komunikaci III/32225 v souladu s ČSN 73 6102 (8) a ČSN 73 6110 (29). Nově navrhovaná šířka účelové pozemní komunikace mezi obrubami je **7,50 m**. Z důvodu provozu těžkých nákladních vozidel byly v souladu s ČSN 73 6110 (29) navrženy poloměry nároží **15,00 m**. Zrušená stávající pozemní komunikace A bude v prostoru stávající průsečné křižovatky až po železniční přejezd vybourána.

Přestavba stávajícího tvaru řešené oblasti na stykovou křižovatku s jedním jízdním pruhem v každém směru je řešena pomocí následujících prvků. Hlavním prvkem přestavby na stykovou křižovatku je nová poloha části vedlejší pozemní komunikace III/32225. Nově vedená trasa vedlejší pozemní komunikace stykové křižovatky je vedena kolmo k hlavní pozemní komunikaci I/36 v souladu s doporučením ČSN 73 6102 (8).

Na nově vedené trase vedlejší pozemní komunikace III/32225 je pro maximální zvýšení kapacity stykové křižovatky autorkou k jízdnímu pruhu navržen přidaný samostatný pruh pro odbočení vlevo. Autorka vzhledem k prostorovému uspořádání řešené oblasti navrhuje v souladu s ČSN 73 6102 (8) 3 m široký odbočovací pruh o délce **50,00 m**. Odbočovací pruh bude sloužit výhradně pro odbočující vozidla z vedlejší pozemní komunikace na silnici I/36. Odbočovací pruh bude na vedlejší pozemní komunikaci vyznačen pomocí vodorovného dopravního značení uvedené v části 2.3.4.2.

Na hlavní pozemní komunikaci bude provedena celková rekonstrukce řešené oblasti jako např. změna úhlu křížení, poloměru nároží, úprava dopravního značení apod. V rámci rekonstrukce hlavní pozemní komunikace dojde k posunutí stávající polohy odbočovacího pruhu a prodloužení jeho délky, která je v současnosti nevyhovující. Nově je 3 m široký odbočovací pruh na hlavní pozemní komunikaci dle ČSN 736102 (8) a dle podmínek TP 188 (16) navržen o délce **135,00 m** (z původních 70,00 m).

Při přestavbě na stykovou křižovatku byla zajištěna možnost průjezdu větvemi rozměrných nákladních vozidel a autobusů. Jejich průjezd byl zajištěn dostatečnou šířkou jízdního pruhu na vjezdu a výjezdu **6,50 m** z vedlejší pozemní komunikace. Nároží bude provedeno pomocí složeného oblouku s minimálním poloměrem **15,00 m** dle ČSN 73 6102 (8).

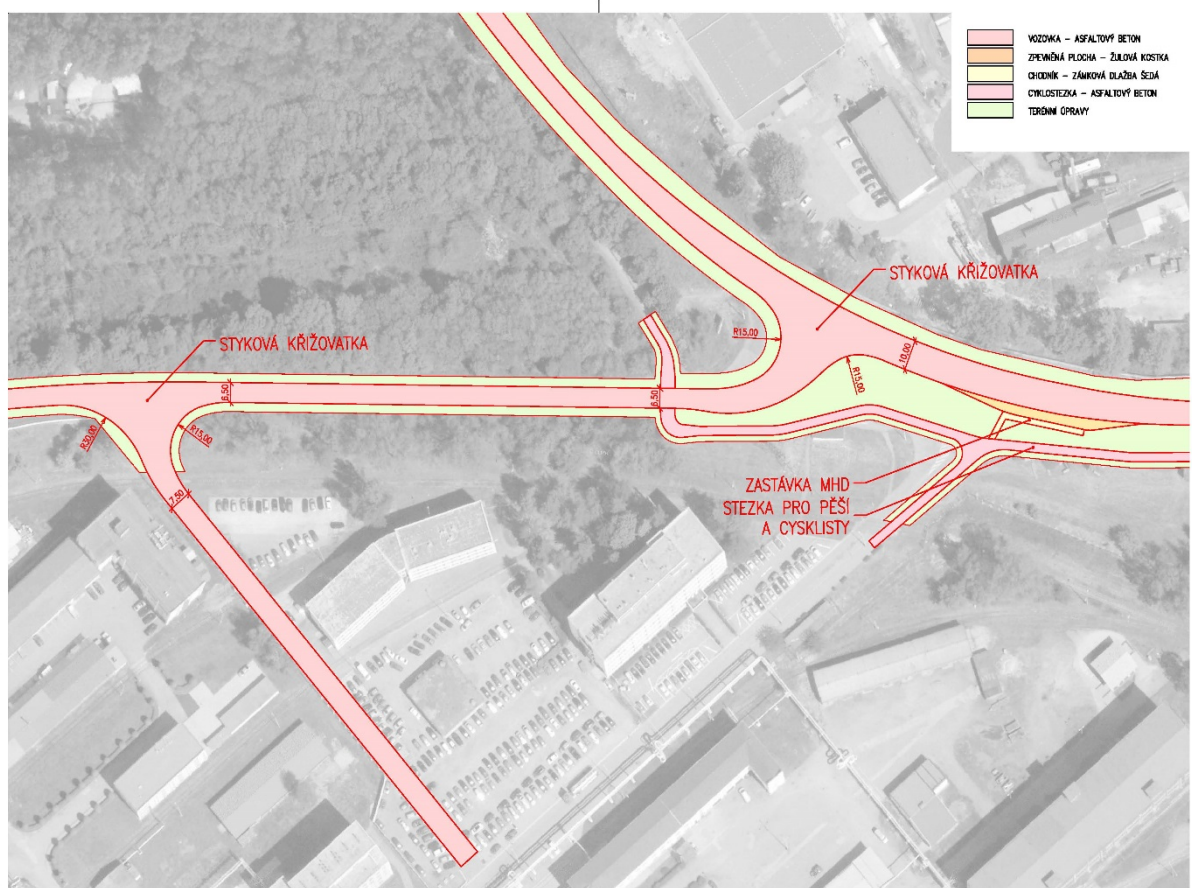
Poloha hlavní pozemní komunikace bude zachována ve stávajícím stavu včetně zachování pruhu pro odbočení vlevo. Dojde pouze k rekonstrukci, či úpravě některých stávajících prvků. Stávající odbočná větev bude vybourána a nahrazena vegetací. Jednotlivé návrhové prvky křižovatky byly voleny tak, aby křižovatka jako celek svým prostorovým uspořádáním splňovala požadavky kladené na provoz v prostoru křižovatky a funkci křižujících se pozemních komunikací.

Z hlediska usměrnění dopravních proudů je styková křižovatka navržena dle ČSN 73 6102 (8) s usměrněním dopravních proudů na hlavní a vedlejší pozemní komunikaci. Na hlavní a vedlejší pozemní komunikaci je usměrnění dopravy zajištěno přidaným pruhem pro odbočení vlevo mezi jízdními pruhy. Styková křižovatka s usměrněním dopravních proudů na hlavní a vedlejší pozemní komunikaci je z hlediska bezpečnosti a kapacity nejvýhodnější.

Nedílnou součástí řešení návrhu stykové křižovatky je vhodné použití svislého a vodorovného dopravního značení, které je řešeno v části 2.3.4. Při přestavbě bylo dbáno na zajištění včasné postřehnutelnosti křižovatky, psychologické jednoznačnosti, přehlednosti a srozumitelnosti organizace dopravy a preference silnějších dopravních proudů.

Rychlost jízdy na hlavní pozemní komunikaci navrhované stykové křižovatky je **50 km/h**. Při návrhu přestavby nebyla opomenuta ani infrastruktura pro pěší a cyklisty a pro městskou hromadnou dopravu, která je řešena v rámci části 2.3.5.

Tato část diplomové práce stanovila základní podklady, které budou dále použity pro výpočet kapacity navrhované stykové křižovatky. Kapacita stykové křižovatky je uvedena v části 2.3.3. Na základě navrhovaných parametrů byl autorkou zpracován náskres návrhu přestavby na stykovou křižovatku. Návrh přestavby na stykovou křižovatku je znázorněn na obrázku 43. Podrobněji je pak návrh společně s navrženým dopravním značením uveden v příloze I.



Obr.43 Návrh přestavby na stykovou křižovatku

Zdroj: autorka s využitím (5,15)

2.3.3 Kapacitní poměry stykové křižovatky

Tato část diplomové práce je věnována výpočtu kapacity navrhované stykové křižovatky silnic I/36 a IIII32225, který byl proveden dle metodiky TP 188 (16).

Stykové křižovatky jsou místa, v nichž se pozemní komunikace v půdorysném průmětu stýkají a na nichž je přednost v jízdě upravena dopravním značením. Jejich kapacita dle TP 188 (16) je limitována sumou kapacit všech vjezdů cca 1 200 – 1 800 voz/h. Kapacitou křižovatky se rozumí maximální počet vozidel, která mohou projet křižovatkou za jednotku času a za daných podmínek a je vyjádřena ve vozidlech za hodinu. Skutečné hodnoty kapacity závisí na mnoha faktorech. Mezi důležité faktory, které je nutné dle TP 188 (16) znát pro výpočet a posouzení kapacity, patří především návrhové intenzity dopravních proudů, geometrického uspořádání křižovatky, rychlost jízdy na hlavní komunikaci, úprava přednosti v jízdě a ostatní podklady jako např. způsob převedení chodců a cyklistů, umístění přechodů pro chodce apod.

Pro výpočet a posouzení kapacity návrhu stykové křižovatky autorka využila výhledové intenzity dopravy získané výpočtem na základě dat z provedeného dopravního průzkumu. Výhledové intenzity stávající účelové pozemní komunikace napojující areál Semtín byli zanedbatelné, a proto bylo možné jejich přičtení k intenzitě vozidel na silnici III/32225. Intenzity vozidel z vjezdu D byli přičteny k jednotlivým dopravním proudům na vjezdu C a u vjezdů A a B došlo ke sloučení intenzit vozidel dopravních proudů Semtín a Rybitví. V tabulce 13 je znázorněno rozdělení výhledových intenzit k jednotlivým dopravním proudům. Geometrické uspořádání bylo autorkou navrženo v části 2.3.2 včetně stanovení rychlosti jízdy a přednosti v jízdě. Pro výpočet byla použita výpočtová metoda pro stykové křižovatky, na nichž je upravena přednost v jízdě svislým dopravním značením dle TP 188 (16). Postup výpočtu kapacity stykové křižovatky je stejný jako při výpočtu průsečné křižovatky uvedený v kapitole 1.6.2.

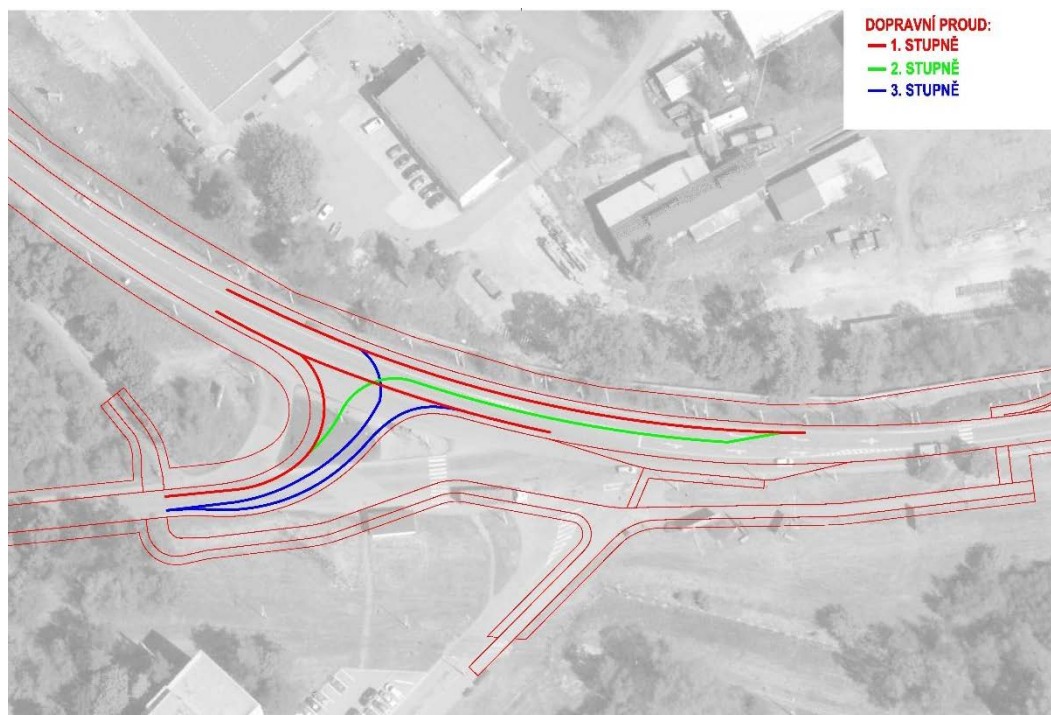
Tab.13 Výhledové intenzity stykové křižovatky

Směr		Vjezd	Dopravní proud	Druhy vozidel [voz]					
Z	Do			O	N	K	A	T	M
Pardubice	Rybitví	A	2	221	36	6	1	0	1
	L.Bohdaneč		3	648	63	39	8		6
L.Bohdaneč	Pardubice	B	4	569	79	50	7		4
	Rybitví		6	19	8	1	0		0
Rybitví	L.Bohdaneč	C	7	20	16	3	0		0
	Pardubice		8	198	42	4	2		2

Zdroj: (autorka)

V první části výpočtu kapacity stykové křižovatky došlo ke stanovení **nadřazenosti jednotlivých dopravních proudů** pro posuzované vedlejší proudy. Dopravní proudy

stykových křižovatek jsou tři stupňů nadřazenosti. Na obrázku 44 jsou znázorněny jednotlivé stupně nadřazenosti dopravních proudů na navrhované stykové křižovatce.



Obr.44 Nadřazenost dopravních proudů stykové křižovatky Zdroj: autorka s využitím (5,15)

Při stanovení nadřazenosti autorka postupovala dle TP 188 (16) a bylo zachováno stejné číselné označení dopravních proudů jako u posouzení stávající průsečné křižovatky. V tabulce 14 jsou stanoveny nadřazené dopravní proudy navrhované stykové křižovatky. Dopravní proudy číslo 3, 4 a 6 jsou proudy nadřazené a představují 1. stupeň podřazenosti dopravních proudů. Do 2. stupně podřazenosti tzv. „jednoduché podřazenosti“ můžeme zařadit dopravní proudy 2 a 8 a dopravní proud 7 bude zařazen do 3. stupně s dvojnásobnou podřazeností.

Tab.14 Nadřazenost dopravních proudů

Vjezd	Dopravní proud	(Skutečná) intenzita dopr. proudu [pvoz/h]	(Zohledněná) intenzita dopr. proudu [pvoz/h]	Nadřazené dopr.proudy
A	2	197	219	4+6
	3	561	627	-
B	4	526	609	-
	6	22	27	-
C	7	32	42	4+0,5*6+3+2
	8	193	217	4+0,5*6

Zdroj: (autorka)

Pro stanovení základní kapacity jízdního pruhu byl nutný přepočítání na zohledněné intenzity nadřazených proudů dle TP 188 (16). Dalším parametrem, který je nutné znát pro stanovení základní kapacity je časový odstup vozidel. Pro výpočet základní kapacity vedlejších dopravních proudů se použije střední hodnota kritických časových odstupů t_g a střední hodnota následných časových odstupů t_f . Pro výpočet stykové křižovatky byla navržena rychlost jízdy **50 km/h**. Hodnoty časových odstupů byly stanoveny dle TP 188 (16) obdobně jako v části 1.6.2. Střední hodnoty kritických časových odstupů byly stanoveny dle TP 188 (16) na základě směřování dopravních proudů a dle rychlosti na hlavní komunikaci řešené křižovatky. Na základě určení přednosti v jízdě svislým dopravním značením P 4 byly vybrány konkrétní hodnoty následného časového odstupu. V tabulce 15 jsou uvedeny hodnoty kritických a časových odstupů pro konkrétní dopravní proudy navrhované stykové křižovatky v Pardubicích.

Tab.15 Střední hodnoty kritických a následných časových odstupů

Druh dopr. proudu	Číslo dopr. proudu	Střední hodnoty kritických časových odstupů	Hodnota následného časového odstupu
		Rychlost jízdy na hlavní pozemní komunikaci $V_{85\%}$	Úprava přednosti v jízdě
		50 km/h	P 4
Levé odbočení z hlavní	2	4,5	2,6
Pravé odbočení z vedlejší	8	4,7	3,1
Levé odbočení z vedlejší	7	6,3	3,5

Zdroj: (autorka)

Na základě těchto ukazatelů byla vypočtena **základní kapacita** jízdního pruhu, která odpovídá maximálnímu počtu vozidel z podřazeného proudu, která mohou projet křižovatkou v časové mezeře mezi vozidly nadřazených proudů. Následně byly vypočteny hodnoty kapacit pruhu jednotlivých podřazených dopravních proudů 2. a 3. stupně. Při výpočtu kapacity navrhované stykové křižovatky byl u vjezdu A a C použit vzorec pro samostatný pruh pro odbočení vlevo.

Následně byly na základě vypočtené kapacity a zohledněné intenzity stanoveny **stupně vytížení** jednotlivých dopravních proudů. Příklad výpočtu kapacity pruhu podřazených dopravních proudů 2. a 3. stupně, včetně stanoveného stupně vytížení, délky fronty a pravděpodobnosti nevzdutí proudu je uveden na obrázku 45. Z uvedeného výpočtu je patrné, že u dopravního proudu 2 je kapacita využita z 28 % z maximální kapacity, u dopravního

proudu 8 z 32 % a u dopravního proudu 7 je kapacita využita z 29 % z maximální kapacity. Nejnižší hodnoty stupně vytižení tedy dosahuje dopravní proud 2 a naopak nejvyšších hodnot pak dosahuje dopravní proud 8 vedený ve směru Rybitví – Pardubice.

Kapacita pruhu podřazených proudů 2. stupně					
Dopravní proud	Kapacita Cn [pvoz/h]	Stupeň vytižení av [-]	Délka fronty N95% [m]	Pravděpodobnost nevzdutí proudu	
				p0n, p0n*	px[-]
5					
2	787	0,28	6,9	0,72	
8	674	0,32			
12					

Kapacita pruhu podřazených proudů 3. stupně				
Dopravní proud	Kapacita Cn [pvoz/h]	Stupeň vytižení av [-]	Pravděpodobnost nevzdutí proudu	
			p0n [-]	pzn [-]
7	116	0,29		

Obr.45 Kapacita podřazených proudů stykové křižovatky

Zdroj: (autorka)

V závěru výpočtu došlo ke stanovení střední doby zdržení, na jejichž základě byla stanovena úroveň kvality dopravy (dále jen ÚKD). Limitní hodnoty střední doby zdržení pro jednotlivé ÚKD jsou stanoveny dle TP 188 (16) a jsou uvedeny v tabulce 8. Konkrétní hodnoty ÚKD navrhované stykové křižovatky jsou uvedeny na obrázku 46. Komplexní řešení výpočtu kapacity navrhované stykové křižovatky pro rok 2017 je v **příloze J**.

Posouzení úrovně kvality dopravy				
Dopravní proud	Rezerva kapacity Rz [pvoz/h]	Délka fronty N95% [m]	Střední doba zdržení	Úroveň kvality dopravy UKD [-]
5				
4+6	1164	9,81	9,8	A
7	82	7,25	268,4	E
9				
8	457	8,50	113,6	E
2	568	6,92	105,3	E
3	1173	9,60	9,6	A
1				
10+11				
12				

Obr.46 Úroveň kvality dopravy stykové křižovatky pro rok 2017

Zdroj: (autorka)

Z obrázku 46 je zřejmé, že ve výchozím roce 2017 dosahují ÚKD stupně A všechny dopravní proudy 1. stupně podřazenosti dopravních proudů, tedy absolutní nadřazenost. Jedná se o přímé dopravní proudy na hlavní pozemní komunikaci číslo 3 a 4 z Pardubic do Lázní Bohdaneč a naopak. Stupně ÚKD A dosahuje taktéž dopravní proud 6 z Lázní Bohdaneč do Rybitví, který slouží pro pravé odbočení z hlavní pozemní komunikace. Tato hodnota byla

očekávána, především z důvodu nadřazenosti dopravních proudů. Střední doba zdržení bude na těchto dopravních proudech nižší jak 10 s.

Dopravní proudy 2, 7 a 8 dosahují hodnoty ÚKD E, což dle ČSN 73 6102 (8) charakterizuje zdržení ve frontě více jak 45 s. Jedná se o dopravní proudy 2. a 3. stupně podřazenosti, které dávají přednost vozidlům na hlavní pozemní komunikaci. Jedná se o stav, kdy se tvoří fronta, která se při existujícím zatížení již nesnižuje. Na dopravním proudu 2 na hlavní pozemní komunikaci, který slouží pro levé odbočení z hlavní komunikace, je ÚKD dle ČSN 73 6102 (8) nevyhovující. Úroveň kvality dopravy zde dosahuje stupně E, avšak z hlediska požadavků na stupeň ÚKD dle ČSN 73 6102 (8) je minimální požadovaná hodnota ÚKD na úrovni C. Tento fakt je dán vysokou intenzitou vozidel na hlavní pozemní komunikaci zjištěné provedeným dopravním průzkumem. Vozidla z dopravních proudů 2, 7 a 8 tak musí čekat na průjezd vozidel na hlavní pozemní komunikaci a tím dochází k delšímu zdržení a tvorbě fronty.

I přesto, že u dopravního proudu 2 nevyhovuje požadavek na minimální ÚKD, dojde přestavbou na stykovou křižovatku ke zvýšení kapacity a zlepšení úrovně kvality dopravy oproti stávajícímu stavu, kde se ve výpočtu objevila i ÚKD stupně F. Autorka se domnívá, že návrhem stykové křižovatky dojde ke zvýšení bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích řešené oblasti křižovatky v Pardubicích.

Následně byl autorkou proveden výpočet kapacity stykové křižovatky pro výhledový rok 2037 a stanoven stupeň ÚKD s prognózou 20 let. Výpočet byl proveden stejným způsobem jako výpočet kapacity křižovatky výchozího roku 2017, jak bylo popsáno v části 1.6.2., avšak do výpočtu byli zahrnuti intenzity dopravních proudů pro výhledový rok 2037. Na obrázku 47 jsou uvedeny výsledky výpočtu kapacity stykové křižovatky a ÚKD pro výhledový rok 2037. Souhrnný výpočet kapacitního posouzení je uveden v **příloze K**.

Posouzení úrovně kvality dopravy				
Dopravní proud	Rezerva kapacity Rz [pvoz/h]	Délka fronty N95% [m]	Střední doba zdržení	Úroveň kvality dopravy UKD [-]
5				
4+6	934	16,59	14,9	B
7	1	44,90	474,7	E
9				
8	262	19,49	120,0	E
2	335	16,17	111,8	E
3	945	16,19	14,6	B
1				
10+11				
12				

Obr.47 Úroveň kvality dopravy stykové křižovatky pro rok 2037

Zdroj: (autorka)

Hlavním důvodem výpočtu kapacity pro rok 2037 bylo stanovení ÚKD s prognózou 20 let a posouzení ÚKD v tomto období. Autorka dále vypočtená data použila k porovnání ÚKD návrhů okružní a stykové křižovatky uvedeného v kapitole 2.4.

Z výpočtu je patrné, že v porovnání s výchozím rokem 2017 dojde ke změně ÚKD pouze u dopravních proudů 3, 4 a 6, tedy u dopravních proudů nadřazených. U těchto dopravních proudů dojde ke zhoršení ÚKD ze stupně A na stupeň B. Poklesem úrovně kvality dopravy na stupeň B dojde k prodloužení střední doby zdržení o přibližně 10 s vůči výchozímu roku 2017. I přesto, že dojde k prodloužení střední doby zdržení vozidel v dopravních proudech, zdržení bude ještě bez front.

U ostatních dopravních proudů nedošlo oproti výchozímu roku 2017 ke změně a na těchto dopravních proudech zůstala ÚKD stupně E. Byli zde shledány změny ve snížení rezervy kapacity, růstu stupně vytížení, růstu délky fronty či zvýšení střední doby zdržení vozidel jednotlivých dopravních proudů. Je zřejmé, že kritickým dopravním proudem je opět dopravním proud 2, jehož hodnota ÚKD stupně E nesplňuje minimální požadavky na ÚKD dle ČSN 73 6102 (8). Z výpočtu je však patrné, že ÚKD se během následujících 20 let nezmění i přesto, že je v řešení počítáno s lineárním růstem intenzity silničních vozidel.

Závěrem je možné konstatovat, že přestavba řešené oblasti na stykovou křižovatku přinese i za 20 let pozitivní změny v oblasti bezpečnost provozu, zvýšení kapacity a zlepšení kvality dopravy. Návrhem stykové křižovatky dojde k redukci problémů uvedených v kapitole 1.8 a zlepšení celkového stavu řešené oblasti. S výhledem 20 let je možné u stykové křižovatky dále zvýšit kapacitu a bezpečnost provozu na pozemních komunikacích, zavedením světelného signalizačního zařízení.

2.3.4 Návrh svislého a vodorovného dopravní značení

Tato část diplomové práce je věnována řešení vodorovného a svislého dopravního značení u navrhované přestavby na stykovou křižovatku. Obdobně jako návrh okružní křižovatky vyžaduje přestavba na stykovou křižovatku zavedení nového vodorovného a svislého dopravního značení. Při přestavbě dojde k odstranění části dopravních značek a část stávajícího dopravního značení bude ponechána a dojde k její obnově.

2.3.4.1 Návrh svislého dopravního značení

Návrh svislého dopravní značení je zpracován dle metodiky TP 65 (11). V této části práce je proveden návrh svislého dopravního značení na navrhované stykové křižovatce.

Dle metodiky TP 65 (11) byly na hlavní pozemní komunikaci I/36 ponechány stávající dopravní značky P 2 charakterizující pozemní komunikaci s předností v jízdě, které jsou

doplněné o dodatkovou tabulku E 2b zobrazující skutečný geometrický tvar křižovatky. Dodatkové tabulky E 2b byli u všech dopravních značek obnoveny dle navrhovaného geometrického tvaru.

Před stykovou křižovatkou, na silnici III/32225 autorka v souladu s TP 65 (11) navrhuje nové umístění dopravní značky P 4 „*Dej přednost v jízdě!*“. Značka je nově navržena z důvodu změny polohy silnice III/32225 a není tedy možné využít stávající dopravní značení. Z důvodu zdůraznění významu a viditelnosti je obrys dopravní značky P 4 zvýrazněn pomocí retroreflexního žlutozeleného fluorescenčního podkladu. Značku P 4 autorka upřednostnila před dopravní značkou P 6 „*Stůj, dej přednost v jízdě!*“ vzhledem k vyhovujícím rozhledovým poměrům v místě styku hlavní a vedlejší pozemní komunikace dle ČSN 73 6102 (8). Řidič silničního vozidla má dostatečný rozhled a přizpůsobí tak svou jízdu dané situaci.

Na hlavní silnici I/36 a na vedlejší silnici III/32225 je před hranicí stykové křižovatky umístěna dopravní značka IP 19 „*Řadící pruhy*“. Značka IP 19 vyznačuje způsob řazení do jízdnicích pruhů a stanovuje směr jízdy před navrhovanou stykovou křižovatkou.



Obr.48 Dopravní Značka IP 19 na silnici I/36

Zdroj: autorka s využitím (15)

V návrhu svislého dopravního značení dle TP 65 (11) nejsou opomenuty ani dopravní značky u nového vedení silničních vozidel po účelové pozemní komunikaci B, která propojuje areál Semtín a silnici III/32225. V místě styku účelové pozemní komunikace B a silnice III/32225 jsou nově navrženy následující dopravní značky. Na silnici III/32225 je před křižovatkou nově umístěna dopravní značka P 2, která charakterizuje přednost v jízdě. Na účelové pozemní komunikaci B je pak před hranicí křižovatky umístěna dopravní značka P 4 „*Dej přednost v jízdě.*“ Při výjezdu z této účelové komunikace musí vozidla dávat přednost vozidlům na hlavní komunikaci, kterou v tomto případě představuje silnice III/32225.

2.3.4.2 Návrh vodorovného dopravního značení

Při přestavbě na stykovou křižovatku je součástí návrhu řešení vodorovného dopravního značení. Vodorovné dopravní značení je navrženo dle zákona o provozu na pozemních komunikacích (9) a dle TP 133 (12).

V první řadě autorka navrhuje obnovení vodorovného značení na hlavní pozemní komunikaci I/36. Jedná se o vodorovné dopravní značky V 1a, V 2b, V 4, V 5, V 9a a V 13a, které byly popsány v podkapitole 1.3 a které byly autorkou shledány jako špatně viditelné.

Nově autorka v souladu s TP 133 (12) navrhuje dopravní značku V 4 „*vodící čára*“ na silnici III/32225, která bude plynule navazovat na stávající vodící čáru na hlavní pozemní komunikaci. Na navrženou vodící čáru na silnici III/32225 pak plynule naváže nově navržená vodící čára na účelové pozemní komunikaci B. Vodící čára je dle TP 133 (12) navržena o šířce 0,125 m.

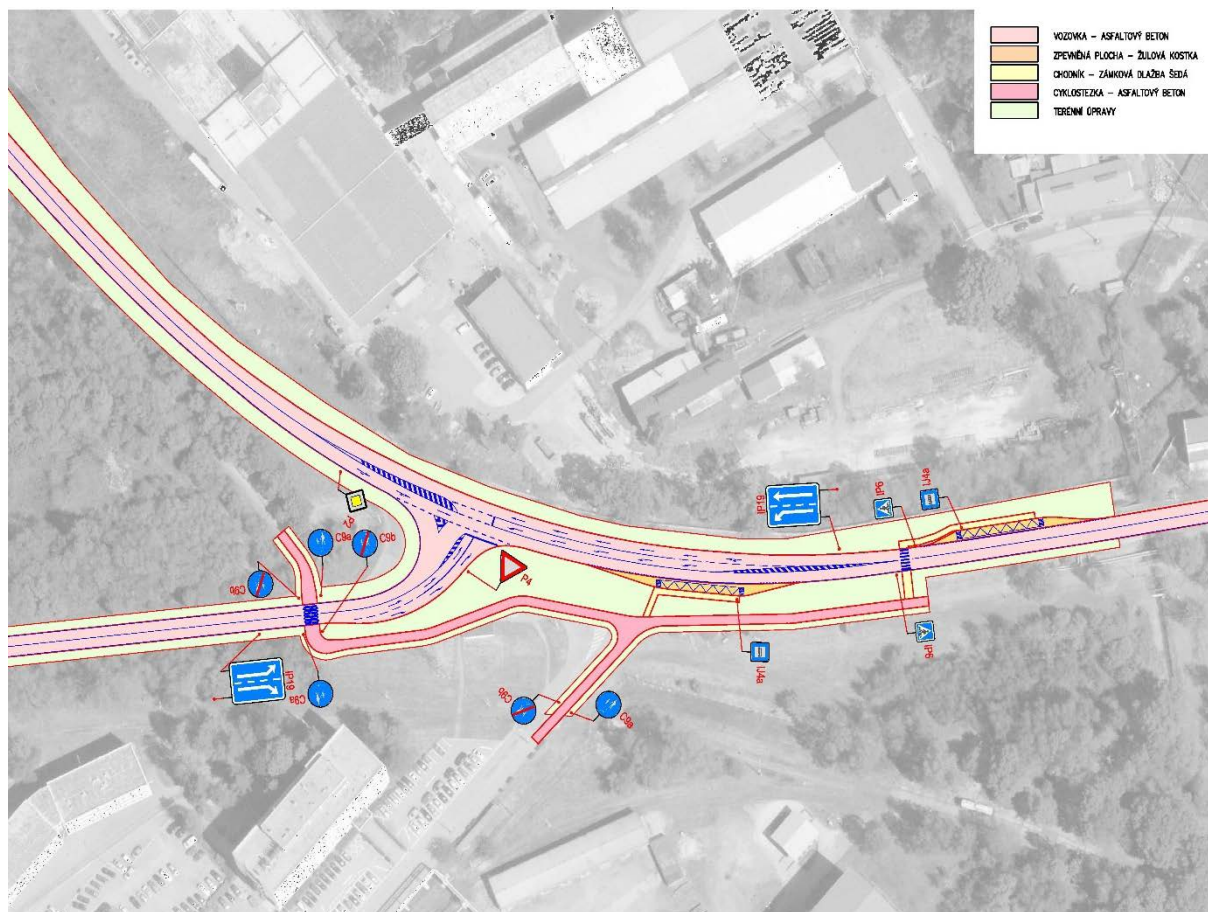
V místě styku silnic I/36 a III/32225 je vodící čára přerušena a je zde nově navržena dopravní značka V 2b „*podélná čára přerušovaná*“. Navržená podélná přerušovaná čára bude dle TP 133 (12) šířky 0,25 m a délka čáry a mezery je 1,5 m. Čára bude lemovat okraj jízdního pruhu hlavní pozemní komunikace bude začínat mezerou o délce 1,5 m. Dopravní značka V 2b o rozměrech 1,5/1,5/0,25 m bude dále nově navržena v místě křížení silnice III/32225 s nově využívanou účelovou pozemní komunikací B.

Součástí návrhu stykové křižovatky je samostatný pruh na vedlejší pozemní komunikaci III/32225 pro odbočení vlevo. V rámci vodorovného dopravního značení dle TP 133 (12) je na odbočovacím pruhu navrženo použití dopravních značek V 5 „*Příčná čára souvislá*“ o šířce 0,50 m. Pro oddělení jízdního pruhu a pruhu pro odbočení je v souladu s TP 133 (12) navržena podélná čára souvislá V 1a šířky 0,125 m, na níž bezprostředně navazuje podélná čára přerušovaná V 2b o rozměrech 1,5/1,5/0,125 m. Pro stanovení směru jízdy je řadící pruh doplněn směrovou šipkou V 9a, umístěné v ose jízdního pruhu. Délka směrových šipek je dle TP 133 (12) navržena 5 m. Před místem odbočení se směrové šipky 3krát opakují ve vzdálenosti 10 m. Dopravní stíny jsou v rámci navrhované křižovatky vyznačeny pomocí vodorovného dopravního značení V 13a „*Šikmé rovnoběžné čáry pravé*“.

Na účelové pozemní komunikaci B je v souladu s TP 133 (12) nově navržena středová čára podélná souvislá V 1a a dále dopravní značení V 2b a V 2a.

Vodorovného dopravního značení bude provedeno bílou barvou a bude použita dvousložková plastická hmota za studena s příměsí balotiny, která zajišťuje noční viditelnost vodorovného dopravního značení. Grafické znázornění svislého a vodorovného dopravního značení na navrhované stykové křižovatce silnic I/36 a III/32225 je znázorněno na obrázku 49.

Podrobněji jsou návrhy dopravního značení styku hlavní a vedlejší pozemní komunikace a dále silnice III/32225 s účelovou pozemní komunikací B uvedeny v **příloze L**.



Obr.49 Návrh svislého a vodorovného dopravní značení na stykové křižovatce

Zdroj: autor s využitím (5,15)

V poslední řadě je nutné při přestavbě křižovatky řešit návrh svislého a vodorovného dopravního značení pro zajištění pěší, cyklistické a městské hromadné dopravy, které je řešeno v samostatné části 2.3.5.

2.3.5 Řešení pěší, cyklistické a městské hromadné dopravy

Cyklistická, pěší a městská hromadná doprava jsou nedílnou součástí řešené oblasti křižovatky. I v tomto návrhu je nutné zabývat se problematikou chodců a cyklistů. Tato část diplomové práce je věnována řešení cyklistické, pěší a městské hromadné dopravy při návrhu přestavby na stykovou křižovatku. Součástí návrhu je řešení křížení komunikace pro pěší a cyklisty s pozemní komunikací a návrh svislého a vodorovného dopravního značení.

Cyklistická a pěší infrastruktura je v návrhu přestavby na stykovou křižovatku řešena obdobným způsobem, jako při návrhu okružní křižovatky. Opět je zde navržena dostavba chybějící stezky se společným provozem chodců a cyklistů. Nově vybudovaná stezka pro pěší

a cyklisty bude vedena v přidruženém prostoru stykové křižovatky. Stezka pro pěší a cyklisty bude navazovat na stávající vybudovanou stezku číslo 4193 (4) směrem od Pardubic a dojde k jejímu vzájemnému propojení se stezkou 4193(4) od Lázní Bohdaneč. Provoz na stezce se společným provozem chodců a cyklistů je obousměrný pro všechny uživatele. Šířka stezky je stejně jako u návrhu okružní křižovatky navržena dle TP 179 (27) o šířce 3 m v příčném sklonu 2 % v návaznosti na šířku stávající stezky 4193.

U navrhované stezky pro pěší a cyklisty dochází ke křížení s nově navrhovanou polohou silnice III/32225. V místě křížení s vedlejší pozemní komunikací byl dle TP 133(12) navržen sdružený přechod pro chodce a přejezd pro cyklisty pomocí vodorovné dopravní značky V 8c. Při návrhu je uvažováno bezbariérové řešení pomocí signálních a varovných pásů a vodící linie. Svislé dopravní značení dle TP 65 (11) je opět zajištěno pomocí dopravních značek C 9a a C 9b, které byly popsány v části 2.2.5. V rámci přestavby autorka navrhuje dobudování stezky pro pěší a cyklisty v oblasti zrušené stávající pozemní komunikace A, která by navázala na stezku v přidruženém prostoru stykové křižovatky a byla by vedena v oblasti původní polohy účelové komunikace A až k areálu Semtín. Stezka zajistí bezpečný přechod chodců z areálu Semtín ke stávajícímu parkovišti nebo k zastávce městské hromadné dopravy.

Městská hromadná doprava je v rámci návrhu stykové křižovatky řešena obdobným způsobem, jak bylo popsáno u návrhu okružní křižovatky. Autorka zde opět navrhuje sloučení zastávek MHD ze silnice III/32225 a I/36 ve směru do Pardubic a nové umístění zastávky MHD za hranicí stykové křižovatky ve směru jízdy ve vzdálenosti 20 m.

Autorka navrhuje zálivovou zastávku bez fyzického oddělení s konstrukcí v zelené barvě v souladu s městským mobiliářem. Parametry, vlastnosti a svislé a vodorovné dopravní značení bylo navrženo stejně, jako u návrhu okružní křižovatky a jak je uvedeno v části 2.2.5. Umístění zastávky MHD je dle ČSN 73 6425 (28) navrženo tak, aby docházková vzdálenost z areálu Semtín nebyla větší než 500 m. Při návrhu nové polohy zastávky je zajištěno napojení zastávky MHD na stezku pro pěší a cyklisty, která je vedena v přidruženém prostoru křižovatky.

V rámci návrhu autorka neopomenula ani zastávku MHD v protějším směru na Lázně Bohdaneč. Tato zastávka bude rekonstruována dle požadavků ČSN 73 6425 (28) a v souladu s městským mobiliářem. Mezi zastávkami bude nově vybudován přechod pro chodce o šířce 3,00 m vyznačen pomocí vodorovného dopravního značení V 7 a svislé dopravní značky IP 6 umístěné v obou směrech pozemní komunikace, stejně jako v části 2.2.5. Návrh řešení cyklistické, pěší a městské hromadné dopravy je graficky znázorněn v **příloze L**.

2.3.6 Zhodnocení návrhu 3

V této části diplomové práce autorka shrnula výhody a nevýhody uvedeného návrhu stykové křižovatky. Cílem návrhu bylo jako u návrhu okružní křižovatky zvýšení kapacity, zajištění plynulosti a zvýšení bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích.

Stejně jako u návrhu okružní křižovatky i zde je **výhodou** výrazné snížení počtu střetných bodů oproti stávajícímu stavu. Návrhem přestavby na stykovou křižovatku dojde ke snížení počtu střetných bodů ze současných 33 na 9 střetných bodů. Snížení střetných bodů vede ke snížení nehodovosti a zvýšení bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích.

Vlivem přestavby na stykovou křižovatku dojde ke snížení rychlosti jízdy řidičů příjíždějících z vedlejší pozemní komunikace. Důvodem snížení rychlosti jízdy na vedlejší pozemní komunikaci je především vhodnější úhel křížení oproti stávajícímu stavu. Řidič silničního vozidla je při přiblížení se k místě styku pozemních komunikací nucen ke snížení rychlosti, případně k zastavení. Další výhodou je zajištění větší přehlednosti provozu, která je dána jednoznačným určením přednosti v jízdě dopravním značením. Jednoznačné určení přednosti v jízdě vede k odstranění jednoho z hlavních problémů v řešené oblasti, odstranění dvojité přednosti v jízdě při výjezdu C a zlepšení psychologie všech účastníků provozu pohybujících se v oblasti řešené křižovatky.

Oproti neřízené průsečné křižovatce dojde ke zvýšení kapacity křižovatky a dochází zde k menšímu zdržení vozidel. Jedním z prvků, podporující zvýšení kapacity je navržený odbočovací pruh pro odbočení vlevo na hlavní i vedlejší pozemní komunikaci.

Další výhodou navržené stykové křižovatky jsou menší nároky na plochu. Odstraněním části účelové komunikaci A a stávající odbočné větve z Lázní Bohdaneč na Rybitví je možné využít tyto plochy pro výsadbu vegetace a tím dojde ke zlepšení estetického vzhledu území.

Při návrhu stykové křižovatky bylo navrženo i řešení cyklistické, pěší a městské hromadné dopravy. Dobudováním stezky pro chodce a cyklisty a vybudováním přechodů přes pozemní komunikace dojde ke zvýšení bezpečnosti chodců a cyklistů oproti stávajícímu stavu, kde převedení chodců a cyklistů přes účelovou komunikaci napojující areál Semtín není žádným způsobem řešeno. Výhodou přesunu zastávky MHD je zajištění přestupního uzlu mezi spoji a lepší komfort a bezpečnost z hlediska docházkové vzdálenosti na zastávku MHD. S přesunem zastávky MHD souvisí i výhoda plynoucí z preference autobusů a trolejbusů MHD. Přesunem zastávky se vozidla MHD budou pohybovat pouze po hlavní pozemní komunikaci, takže mají vždy přednost v jízdě před vozidly z vedlejší pozemní komunikace oproti stávajícímu stavu, kde vozidla MHD dávali přednost vozidlům na hlavní pozemní komunikaci.

Nevýhodou přestavby na stykovou křižovatku je prodloužení trasy jízdy silničních vozidel k areálu Semtín. Silniční vozidla musí projet dvě po sobě jdoucí stykové křižovatky, což je způsobeno návrhem odstranění účelové komunikace A. Dalším negativním prvkem návrhu stykové křižovatky vůči křižovatce okružní je nižší plynulost jízdy a delší doba čekání vozidel vyjíždějících z vedlejší pozemní komunikace.

Stejně jako u okružní křižovatky je zde nevýhoda větší časové náročnosti výstavby než u změny organizace dopravy úpravou dopravního značení. Po dobu přestavby na stykovou křižovatku by došlo k snížení počtu jízdních pruhů na hlavní pozemní komunikaci na jeden a průjezd by byl řízen světelným signalizačním zařízením.

Nedílnou součástí návrhu je i řešení z nákladového hlediska. Změna organizace dopravy přestavbou na stykovou křižovatku je vůči předchozím návrhům nákladnější. Přestavba vyžaduje vyšší stavební úpravy. Dle cenových normativů ŘSD (31) byly autorkou odhadnuty náklady na 14 527 900 Kč.

2.4 Zhodnocení navržených opatření

Po provedení analýzy současného stavu křižovatky, autorka práce navrhla tři varianty řešení změny organizace dopravy, které by zvýšily bezpečnost a plynulost provozu. V prvním návrhu byla změna organizace dopravy navržena pomocí úpravy svislého a vodorovného dopravního značení. Druhý návrh spočíval v přestavbě stávajícího tvaru křižovatky na křižovatku okružní a ve třetím návrhu byla navržena přestavba na křižovatku stykovou.

V této části diplomové práce se autorka zaměřila na porovnání navržených opatření dle několika vybraných kritérií. Kritéria s příslušnými hodnotami jsou uvedena na obrázku 50. Autorka se při zhodnocení návrhů zaměřila především na bezpečnost provozu, kvalitu dopravy, infrastrukturu pro pěší, cyklisty a MHD a finanční a časovou náročnost přestavby.

Návrh	Dopravní značení	Okružní křižovatka	Styková křižovatka
Hledisko			
BEZPEČNOST PROVOZU			
Počet střetných bodů	33	10	9
Odstranění slepých úhlů	ne	ano	ano
Rychlost	50 km/h	30 km/h	50 km/h
Odstranění dvojitě přednost v jízdě	ne	ano	ano
KVALITA DOPRAVY			
ÚKD na větvi C	F	A	E
INFRASTRUKTURA PRO PĚŠÍ A CYKLISTY, ŘEŠENÍ MHD			
Zvýšení bezpečnosti chodců a cyklistů	ne	ano	ano
Docházková vzdálenost	250 m	280 m	240 m
Preference MHD	ne	ne	ano
FINANČNÍ A ČASOVÁ NÁROČNOST PŘESTAVBY			
Cena	54 500 Kč	12 071 530 Kč	14 527 900 Kč
Časová náročnost	2-3 dny	6-8 měsíců	4-6 měsíců
Nutnost uzavírky	ne	Ano/celé	Ano/1 jízdní pruh

Obr.50 Zhodnocení navržených variant

Zdroj: (autorka)

2.4.1 Bezpečnost provozu

Hlavním důvodem volby tématu diplomové práce bylo zvýšení bezpečnosti, plynulosti a přehlednosti křižovatky silnic I/36 a III/32225. Z toho důvodu je jako prvním kritériem volby varianty bezpečnost provozu v oblasti křižovatky.

Návrh změny organizace dopravy **úpravou vodorovného a svislého dopravního značení** vedl ke zvýšení bezpečnosti dopravy, avšak oproti ostatním návrhům v malém měřítku. Bylo navrženo zvýraznění a doplnění chybějícího dopravního značení, což vedlo k jasnému stanovení příkazu jízdy vozidla a zdůraznění významu dopravního značení i při zhoršených podmínkách. Díky tomu dojde k rychlejší postřehnutelnosti, zvýšení přehlednosti křižovatky a ke snížení vzniku a následků dopravních nehod. Avšak při této úpravě nedojde k snížení počtu střetných bodů a odstranění dvou hlavních problémů řešené křižovatky – odstranění slepých úhlů způsobených nevhodným křížením větví křižovatky a nedojde tak odstranění nutnosti dávání dvojité přednosti v jízdě. Úpravou dopravního značení nedojde k odstranění nevhodného chování účastníků silničního provozu a dodržování pravidel provozu na pozemních komunikacích.

Přestavbou na okružní křižovatku dojde ke zvýšení bezpečnosti a plynulosti provozu. Návrhem okružní křižovatky dojde k výraznému snížení počtu střetných bodů a snížení rychlosti, což vede ke snížení nehodovosti a ke snížení následků dopravních nehod. Přednost v jízdě je na okružní křižovatce jednoznačně určená, což vede k odstranění dvou hlavních problémů v řešené oblasti, k odstranění slepých úhlů a dvojité přednosti v jízdě při výjezdu z obce Rybitví. Průjezd okružní křižovatkou je plynulý, dojde ke zkrácení doby čekání silničních vozidel a zlepšení psychologie účastníků provozu.

Návrh stykové křižovatky vede k výraznému snížení počtu střetných bodů z původních 33 na 9 střetných bodů. Snížením počtu střetných bodů dojde ke snížení nehodovosti a zvýšení bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích. Přestavbou na stykovou křižovatku dojde pomocí dopravního značení k jednoznačnému určení přednosti v jízdě což vede k lepší přehlednosti křižovatky, zlepšení psychologie účastníků provozu a především k odstranění slepých úhlů a nutnosti dávání dvojité přednosti v jízdě. Negativním prvkem návrhu je nižší plynulost jízdy a delší doba čekání silničních vozidel vyjíždějících z vedlejší pozemní komunikace. Nová poloha účelové komunikace B pro výjezd z areálu Semtín zajišťuje větší přehlednost, plynulost a bezpečnost provozu oproti stávajícímu stavu. Dochází zde ke styku pouze dvou pozemních komunikací, což zvyšuje přehlednost a psychologii řidiče. Intenzita na silnici III/32225 je nižší než na I/36 a výjezd z areálu Semtín je tedy plynulejší, rychlejší a bezpečnější než na křižovatce průsečné. Nevýhodou nové polohy

účelové komunikace B je nutnost rekonstrukce stávající vozovky účelové komunikace a silnice III/32225. Rekonstrukce je nutná vzhledem k vyššímu zatížení konstrukce, způsobené zvýšením intenzity silničních vozidel.

2.4.2 Kvalita dopravy

Z hlediska úrovně kvality dopravy nedojde **úpravou svislého a vodorovného dopravního značení** k žádnému zlepšení. Kapacity se nezvýší a na větvi C bude ÚKD stále nevyhovující a bude dosahovat úrovně F. Na tomto vjezdu intenzita převyšuje kapacitu jízdního pruhu, není zde žádná rezerva a nejsou splněny požadavky na ÚKD dle ČSN 73 6102 (8).

Návrhem okružní křižovatky dojde k výraznému zvýšení kapacity a zlepšení ÚKD. Na větvi A, C a D bude ÚKD dosahovat úrovně A. Na vjezdu B je stupeň ÚKD B, což je způsobeno vyšší intenzitou silničních vozidel. Kapacita na všech vjezdech převyšuje intenzitu a rezerva kapacity je na všech paprscích dostatečně vysoká. ÚKD okružní křižovatky splňuje na všech vjezdech minimální požadavky dle normy ČSN 73 6102 (8) na stupeň kvality dopravy pro jednotlivé kategorie pozemních komunikací.

Vlivem **přestavby na stykovou křižovatku** došlo ke zvýšení kapacity křižovatky a zlepšení ÚKD. Na větvi B je ÚKD A, na větvích A a C dosahuje ÚKD hodnoty E. Větev D byla zrušena. Dle požadavků normy ČSN 73 6102 (8) jsou na větvích B, C splněny minimální požadavky na ÚKD. Problémovým místem je v návrhu stykové křižovatky dopravní proud 2 Pardubice – Rybitví, který slouží pro levé odbočení z hlavní silnice I/36 na silnici III/32225. Vzhledem k vysoké intenzitě vozidel na hlavní pozemní komunikaci je hodnota ÚKD na dopravním proudu 2 úrovně E, což nesplňuje minimální požadavky ČSN 73 6102 (8) pro silnici I. třídy, kde je požadována ÚKD na stupni C.

2.4.3 Řešení infrastruktury pro pěší a cyklisty, řešení MHD

Z hlediska cyklistické a pěší infrastruktury návrh **úpravy svislého a vodorovného dopravního značení** nijak nezajistí chybějící převedení chodců a cyklistů přes účelovou komunikaci napojující areál Semtín a dostupnost zastávek MHD. Docházková vzdálenost na zastávku MHD 250 m je o 30 m kratší, než u návrhu okružní křižovatky ale není zde zajištěna bezpečnost a komfort chodců a cyklistů. Úpravou dopravním značením není zajištěna preference vozidel MHD.

Návrhem přestavby na okružní křižovatku je zajištěno řešení cyklistické, pěší a MHD. Je navrženo dobudování stezky pro chodce a cyklisty a vybudování nových přechodů přes pozemní komunikace, což vede ke zvýšení bezpečnosti chodců a cyklistů. V rámci přestavby na okružní křižovatku je navrženo přemístění zastávky MHD. Výhodou přesunu

zastávky MHD je zajištění přestupního uzlu mezi spoji a dále pak lepší komfort a bezpečnost z hlediska dostupnosti zastávky MHD. Nevýhodou je prodloužení docházkové vzdálenosti na zastávku MHD. Přestavbou na okružní křižovatku není zajištěna preference vozidel MHD, avšak provoz vozidel MHD z vedlejší pozemní komunikace je plynulejší a bezpečnější.

Při **návru stykové křižovatky** bylo zajištěno i řešení cyklistické, pěší a MHD. Obdobně jako u návrhu okružní křižovatky dojde k dobudování stezky pro chodce a cyklisty, vybudování přechodů přes pozemní komunikace a nové umístění polohy zastávky MHD zvyšující bezpečnost a komfort cestujících. Docházková vzdálenost na zastávku MHD je u přestavby na stykovou křižovatku nejkratší, pouhých 240 m. Novým umístěním zastávky pouze na hlavní pozemní komunikaci je zajištěna preference vozidel MHD.

2.4.4 Finanční a časová náročnost přestavby

Úprava a zavedení nového **svislého a vodorovného dopravního značení** je jedním z nejlevnějších způsobů pro zlepšení organizace dopravy. Dle cenových normativů ŘSD (31) byly autorkou odhadnuty náklady na 54 500 Kč. Z hlediska časové náročnosti je úprava křižovatky dopravním značením otázkou 2-3 dnů. Není nutná uzavírka silnic a úpravu je možné provádět za plného provozu.

Výstavba okružní křižovatky je finančně náročnější než předchozí návrh. Přestavba vyžaduje větší stavební úpravy. Dle cenových normativů ŘSD (31) byly autorkou odhadnuty náklady na 12 071 530 Kč. Z hlediska časové náročnosti je přestavba okružní křižovatky otázkou 6-8 měsíců. Po dobu přestavby dojde k celkové uzavírce a je nutné zajištění odklonu dopravy, který by ovlivnil okolní obce, kde by byla vedena objízdná trasa.

Změna organizace dopravy **přestavbou na stykovou křižovatku** je vůči předchozím návrhům nákladnější. Přestavba vyžaduje větší stavební úpravy. Dle cenových normativů ŘSD (31) byly autorkou odhadnuty náklady na 14 527 900 Kč. Z hlediska časové náročnosti je přestavba na stykovou křižovatku otázkou 4-6 měsíců. Po dobu přestavby dojde ke snížení počtu jízdních pruhů na hlavní silnici I/36 na jeden a průjezd by byl řízen světelným signalizačním zařízením.

ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo navrhnout opatření pro zvýšení bezpečnosti a plynulosti provozu na řešené křižovatce silnic I/36, III/32225 a účelové pozemní komunikace napojující areál Semtín.

V první části diplomové práce byla provedena analýza současného stavu řešené křižovatky v Pardubicích. Nejprve byla provedena analýza současného stavu řešeného území včetně organizace na křižovatce a analýza vodorovného a svislého dopravního značení. Následně byl autorkou proveden dopravní průzkum, na jehož základě došlo ke stanovení hodnot RPDÍ a byla vypočtena kapacita křižovatky. Kapacita byla stanovena pro výchozí rok 2017 a výhledové období s prognózou 20 let. Na základě vypočtené kapacity byla stanovena úroveň kvality dopravy. V rámci analýzy diplomové práce autorka provedla analýzu bezpečnosti na řešené křižovatce, včetně výpisu nehod za sledované období a byly definovány jednotlivé nedostatky a problémy, které na řešené křižovatce vznikají v důsledku současné organizace dopravy. Z provedené analýzy současného stavu je patrné, že křižovatka nevyhovuje a je zde snaha o změnu organizace dopravy s cílem zvýšení bezpečnosti, plynulosti a psychologie řidičů na řešené křižovatce v Pardubicích.

Na základě analýzy provedené v kapitole 1 této diplomové práce byla navržena opatření, jejichž cílem je zvýšení bezpečnosti provozu na řešené křižovatce silnic I/36 a III/32225. Byla zde navržena tři opatření řešení organizace dopravy. Jedná se o změny organizace dopravy řešené křižovatky svislým a vodorovným dopravním značením, dále přestavbou na okružní křižovatku a v závěru je uveden návrh přestavby současného tvaru křižovatky na křižovatku stykovou. Z hlediska bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích byl při řešení návrhové části kladen důraz především na vliv slepých úhlů, z něhož plynoucí nutnost dávání dvojité přednosti v jízdě. Dále byly brány v úvahu další faktory ovlivňující provoz na křižovatce jako potřebné rozhledové a prostorové poměry, včasná postřehnutelnost křižovatky, psychologická jednoznačnost, vliv na okolí, použití reflexních prvků apod. Návrhem okružní a stykové křižovatky byl splněn cíl diplomové práce. Přestavbou stávajícího tvaru křižovatky došlo k odstranění problémů uvedených v rámci analýzy současného stavu, zvýšení bezpečnosti a plynulosti provozu na pozemních komunikacích a ke zlepšení úrovně kvality dopravy.

V závěru diplomové práce autorka porovnávala navržená opatření z hlediska bezpečnosti provozu, kvality dopravy, řešení infrastruktury pro pěší, cyklisty a MHD a z hlediska finanční a časové náročnosti přestavby. Každý z návrhů má své klady a zápory. Volba nejvýhodnější varianty závisí na více faktorech, především je kladen důraz na časovou a finanční náročnost.

POUŽITÁ LITERATURA

- (1) Český statistický úřad - počet obyvatel k 31.12.2016 podle obcí [online]. 2016 [cit. 2017-11-05]. Dostupné z: https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt&pvo=DEM03&z=T&f=TABULKA&skupId=526&katalog=30845&pvo=DEM03&pvokc=101&pvoch=40622&c=v3~2_RP2016MP12DP31
- (2) Krajské úřady a města České republiky [online]. 2010 [cit. 2017-11-05]. Dostupné z: <http://krajskeurady.cz/news.php>
- (3) O Pardubicích - Geografie [online]. Pardubice: Magistrát města Pardubic, 2017 [cit. 2017-11-05]. Dostupné z: <https://www.pardubice.eu/o-pardubicich/informace-omeste/geografie/>
- (4) Mapy - Seznam.cz [online]. [cit. 2017-11-05]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=15.6252330&y=49.8022514&z=8>
- (5) Google Maps [online]. [cit. 2017-11-05]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps/@50.0618665,15.6770289,14z?hl=cs>
- (6) Celostátní sčítání dopravy 2016 [online]. Praha: Ředitelství silnic a dálnic ČR, 2016 [cit. 2017-11-05]. Dostupné z: <http://scitani2016.rsd.cz/pages/map/default.aspx>
- (7) Synthesia - Chemistry for the future [online]. Pardubice: Synthesia, 2011 [cit. 2017-11-05]. Dostupné z: <https://www.synthesia.eu/cze/o-spolecnosti>
- (8) ČSN 73 6102. Projektování křižovatek na pozemních komunikacích. Český normalizační institut, 2007.
- (9) 30/2001 Sb.: Vyhláška Ministerstva dopravy a spojů, kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích a úprava a řízení provozu na pozemních komunikacích. Praha: Sbírka zákonů ČR, 2001.
- (10) 294/2015 Sb.: Vyhláška, kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích. Praha: Sbírka zákonů ČR, 2015.
- (11) SEIDL, Antonín. TP 65 Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích [online]. II.vydání. Praha: Ministerstvo dopravy - odbor pozemních komunikací, 2013 [cit. 2017-11-05]. Dostupné z: http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_65.pdf
- (12) SEIDL, Antonín. TP 133 Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích [online]. II.vydání. Praha: Ministerstvo dopravy - odbor pozemních komunikací, 2013 [cit. 2017-11-05]. Dostupné z: http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_133.pdf

- (13) BARTOŠ, Luděk. *TP 189 Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích* [online]. II.vydání. Plzeň: EDIP s.r.o., 2010 [cit. 2017-11-05]. ISBN 978-80-87394-06-9. Dostupné z: http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP189.pdf
- (14) BARTOŠ, Luděk. *TP 225 Prognóza intenzit automobilové dopravy* [online]. II.vydání. Plzeň: EDIP s.r.o., 2012 [cit. 2017-11-05]. Dostupné z: http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_225II.pdf
- (15) *Software AutoCAD 2018. Praha: CAD studio a.s., 2018.*
- (16) BARTOŠ, Luděk. *TP 188 Posuzování kapacity neřízených úrovnňových křižovatek*. I.vydání. Plzeň: EDIPs.r.o., 2007. ISBN 978-80-90252-67- 9.
- (17) LEDVINOVÁ, Michaela. *Dopravní inženýrství: Studijní opora*. Pardubice: Univerzita Pardubice - Dopravní fakulta Jana Pernera, 2013.
- (18) *Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě* [online]. Praha: Centrum dopravního výzkumu ve spolupráci s Policií ČR, 2017 [cit. 2017-11-05]. Dostupné z: http://maps.jdvm.cz/cdv2/apps/nehodyna_lokalite/Search.aspx
- (19) *361/2000 Sb. Zákon o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů*. Praha: Sbírka zákonů ČR, 2000.
- (20) *HIT Hofman s.r.o. - vše pro bezpečnější silnice* [online]. [cit. 2018-01-26]. Dostupné z: <https://www.hit-hofman.cz/cz/barvy-a-plasty-na-vdz>
- (21) SMĚLÝ, Martin, Michal RADIMSKÝ a Miroslav PATOČKA. *TP 135 Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích* [online]. 3. vydání. Brno: Vysoké učení technické v Brně, 2017 [cit. 2018-01-27]. Dostupné z: http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_135_2017.pdf
- (22) *Český úřad zeměměřický a katastrální: Nahlížení do katastru nemovitostí* [online]. Praha: Český úřad zeměměřický a katastrální, 2017 [cit. 2018-01-28]. Dostupné z: <http://sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/default.aspx?themeid=3&&MarQueryId=6D2BCEB5&MarQParam0=747386&MarQParamCount=1&MarWindowName=Marushka>
- (23) Ministerstvo dopravy. *TP 171 VLEČNÉ KŘIVKY pro ověřování průjezdnosti směrových prvků pozemních komunikací* [online]. Praha: Ministerstvo dopravy - odbor pozemních komunikací, 2005 [cit. 2018-01-28]. Dostupné z: http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_171.pdf
- (24) *Dopravní podnik města Pardubic a.s.: Vozový park* [online]. Pardubice, 2016 [cit. 2018-01-28]. Dostupné z: <http://www.dpmp.cz/vozovy-park/>

- (25) Vysoké učení technické v Brně. *Metodika pro navrhování turbo-okružních křižovatek* [online]. Brno: Vysoké učení technické v Brně, fakulta Stavební, 2015 [cit. 2018-01-30]. Dostupné z: <http://www.apko.cz/public/downloaditem/Methodika%20pro%20navrhov%C3%A1n%C3%AD%20turbbookru%C5%BE%C3%ADch%20k%C5%99i%C5%BEovatek.pdf>
- (26) BARTOŠ, Luděk. *TP 234 Posuzování kapacity okružních křižovatek*. Liberec: EDIP, 2011. ISBN 978-80-87394-02-01.
- (27) CACH, Tomáš. *TP 179 Navrhování komunikací pro cyklisty* [online]. Praha: Ministerstvo dopravy, 2017 [cit. 2018-02-03]. Dostupné z: http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_179_2017.pdf
- (28) ČSN 73 6425. *Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky, přestupní uzly a stanoviště*. Český normalizační institut, 2007.
- (29) ČSN 73 6110. *Projektování místních komunikací*. Český normalizační institut, 2006.
- (30) KŘIVDA, Vladislav. *Městské komunikace a křižovatky* [online]. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební – katedra dopravního stavitelství, 2013 [cit. 2018-02-23]. Dostupné z: <http://kds.vsb.cz/mkk/>
- (31) *Datová základna pro sestavení nákladů staveb z úrovně DSP* [online]. Praha: Ředitelství silnic a dálnic, 2014 [cit. 2018-03-10]. Dostupné z: https://www.rsd.cz/wps/wcm/connect/a3763131-650d-40b4-968c-8d9dc6be0df2/DSP-822_25-26_mistni_komunikace.pdf?MOD=AJPERES

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha A – Ukázka sčítacího listu provedeného dopravního průzkumu
- Příloha B – Výpočet RPDI pro jednotlivé dopravní proudy
- Příloha C – Výpočet kapacity křižovatky pro rok 2017
- Příloha D – Výpočet kapacity křižovatky pro rok 2037
- Příloha E – Návrh přestavby na okružní křižovatku
- Příloha F – Výpočet kapacity navrhované okružní křižovatky pro rok 2017
- Příloha G – Výpočet kapacity navrhované okružní křižovatky pro rok 2037
- Příloha H – Návrh svislého a vodorovného dopravního značení na okružní křižovatce
- Příloha I – Návrh přestavby na stykovou křižovatku
- Příloha J – Výpočet kapacity navrhované stykové křižovatky pro rok 2017
- Příloha K – Výpočet kapacity navrhované stykové křižovatky pro rok 2037
- Příloha L – Návrh svislého a vodorovného dopravního značení na stykové křižovatce

PŘÍLOHY


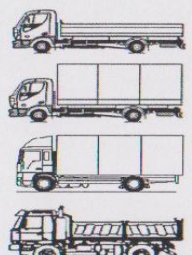
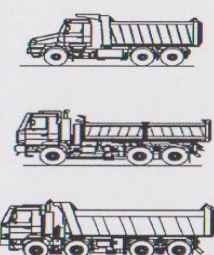
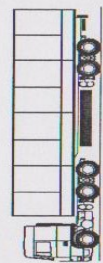
Příloha A – Ukázka sčítacího listu provedeného dopravního průzkumu

SČÍTACÍ LIST

Kontakt na HOTLINE :
+420 725 337 747

Sčítáno dne (č. dne): 8.6.2014, úseku: 10:30-12:30

NÁKLADNÍ AUTOMOBILY o nosnosti

LEHKÉ do 3,5 t včetně	STŘEDNÍ od 3,5 t do 10 t včetně	TĚŽKÉ nad 10 t	NÁVĚSOVÉ SOUPRAVY
			

automobily, trojkolky, lehké dodávky (pick-up), mikrobusey, sanitky, osobní vozidla se zavazadlovým prostorem (kombi), motocykly s postranním vozíkem a osobní automobily s nosností do 3,5 t včetně např. Ford Transit, Fiat Ducato, Daewoo-avia řady D60, Iveco řady Daily 50, Avia 15, Avia 30 atd.

STŘEDNÍ NÁKLADNÍ AUTOMOBILY: tj. o nosnosti od 3,5 t do 10 t včetně např. Iveco Eurocargo Tector, Tatra 815-280, vozy Liaz, Iveco Daily 60 a vyšší, Daewoo-Avia řady D75 atd.

TĚŽKÉ NÁKLADNÍ AUTOMOBILY: tj. o nosnosti nad 10 t např. Tatra, Mercedes, MAN, DAF, Volvo atd.

Poznámka: _____

Prohlašuji, že jsem veškeré údaje uvedl(-a) správně: _____

Číslo silnice: I 138

Směr 1: z PCE → LB

Směr 2: _____

Místo sčítáče: _____

ORP: _____

Okres: _____

Kraj: _____

List: 1

	LEHKÉ	STŘEDNÍ		TĚŽKÉ		NÁVĚSOVÉ SOUPRAVY	AUTOBUSY TROLEJBUSY		TRAKTORY		OSOBNÍ AUTOMOBILY		MOTO	Cyklist. pruz.
		bez přívěsu	s přívěsem	bez přívěsu	s přívěsem		sáto	kloubov.	bez přív.	s přív.	osobní	průhled.		
SMĚR LÁZNĚ BORDANEC	54	30	4	11	8	60	9			1	584		5	0
SMĚR ČERNÁ	4	13	0	9	4	6	1				148		1	23
SMĚR SEMTÍN	14	8	0	1	1	3					35		0	0

jméno a podpis sčítáče: _____ kontrolní orgán: _____

Kontrolní součet: 12

Příloha B – Výpočet RPDI pro jednotlivé dopravní proudy (A1)

Místo:	Pardubice	Datum:	08.06.2017					
Číslo komunikace:	I/36	Den týdne:	Čtvrtek					
Stanoviště:	A1 Pardubice - Semtín	Doba průzkumu:	10:00 - 12:00					
1.	Kategorie a třída komunikace:		I/36					
2.	Nedělní faktor:		0,83					
3.	Charakter provozu:		Hospodářský					
4.	Skupina přepočtových koeficientů:		Jarní období					
Druh vozidel			O	N	K	A	M	C
5.	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz]	35	27	3	0	0	0
6.	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d}$ [-]	8,49	6,43	7,23	9,20	10,50	11,90
7.	Denní intenzita dopravy	I_d [voz/den]	297	174	22	0	0	0
8.	Přepočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t}$ [-]	0,95	0,79	0,779	0,842	1,06	
9.	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz/den]	282	137	17	0	0	
10.	Přepočtový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI}$ [-]	0,96	0,95	0,94	0,89	0,67	
11.	Roční průměr denních intenzit dopravy	RPDI [voz/den]	270	129	16	0	0	
12.	Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	
13.	Přepočtový koeficient týdenních variací v PD	$k_{d,t}^{PD}$ [-]	1,00	0,98	1,00	0,99	0,96	
14.	RPDI v pracovní dny	$RPDI^{PD}$ [voz/den]	282	134	17	0	0	
15.	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,sh}$ [-]	0,111					
16.	Intenzita špičkové hodiny	I_{sh} [voz/h]	30	14	2	0	0	
17.	Výchozí rok	2017						
18.	Výhledový rok	2037						
19.	Koeficient vývoje intenzit pro výchozí rok	k_o [-]	1,16	1,04	1,04	1,04	1,16	
20.	Koeficient vývoje intenzit pro výhledový rok	k_v [-]	1,64	1,16	1,16	1,16	1,64	
21.	Koeficient prognózy dopravy	k_p [-]	1,41	1,12	1,12	1,12	1,41	
22.	Výhledová intezita	I_v [voz/h]	42	16	2	0	0	

Příloha B – Výpočet RPDI pro jednotlivé dopravní proudy (A2)

Místo:	Pardubice	Datum:	08.06.2017					
Číslo komunikace:	I/36	Den týdne:	Čtvrtek					
Stanoviště:	A2 Pardubice - Rybitví	Doba průzkumu:	10:00 - 12:00					
1.	Kategorie a třída komunikace:	I/36						
2.	Nedělní faktor:	0,83						
3.	Charakter provozu:	Hospodářský						
4.	Skupina přepočtových koeficientů:	Jarní období						
Druh vozidel		O	N	K	A	M	C	
5.	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz]	148	33	6	1	1	23
6.	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d}$ [-]	8,49	6,43	7,23	9,20	10,50	11,90
7.	Denní intenzita dopravy	I_d [voz/den]	1256	212	43	9	11	274
8.	Přepočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t}$ [-]	0,95	0,79	0,779	0,842	1,06	
9.	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz/den]	1191	167	34	8	11	
10.	Přepočtový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI}$ [-]	0,96	0,95	0,94	0,89	0,67	
11.	Roční průměr denních intenzit dopravy	RPDI [voz/den]	1142	158	32	7	7	
12.	Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
13.	Přepočtový koeficient týdenních variací v PD	$k_{d,t}^{PD}$ [-]	1,00	0,98	1,00	0,99	0,96	
14.	RPDI v pracovní dny	$RPDI^{PD}$ [voz/den]	1194	163	34	8	11	
15.	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,sh}$ [-]	0,111					
16.	Intenzita špičkové hodiny	I_{sh} [voz/h]	127	18	4	1	1	
17.	Výchozí rok	2017						
18.	Výhledový rok	2037						
19.	Koeficient vývoje intenzit pro výchozí rok	k_o [-]	1,16	1,04	1,04	1,04	1,16	
20.	Koeficient vývoje intenzit pro výhledový rok	k_v [-]	1,64	1,16	1,16	1,16	1,64	
21.	Koeficient prognózy dopravy	k_p [-]	1,41	1,12	1,12	1,12	1,41	
22.	Výhledová intezita	I_v [voz/h]	179	20	4	1	1	

Příloha B – Výpočet RPDI pro jednotlivé dopravní proudy (A3)

Místo:	Pardubice	Datum:	08.06.2017				
Číslo komunikace:	I/36	Den týdne:	Čtvrtek				
Stanoviště:	A3 Pardubice - Lázně Bohdaneč	Doba průzkumu:	10:00 - 12:00				
1. Kategorie a třída komunikace:	I/36						
2. Nedělní faktor:	0,83						
3. Charakter provozu:	Hospodářský						
4. Skupina přečočových koeficientů:	Jarní období						
Druh vozidel							
		O	N	K	A	M	C
5. Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz]	535	107	60	9	5	0
6. Přečočový koeficient denních variací	$k_{m,d}$ [-]	8,49	6,43	7,23	9,20	10,50	11,90
7. Denní intenzita dopravy	I_d [voz/den]	4542	688	434	83	53	0
8. Přečočový koeficient týdenních variací	$k_{d,t}$ [-]	0,95	0,79	0,779	0,842	1,06	
9. Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz/den]	4305	541	338	70	56	
10. Přečočový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI}$ [-]	0,96	0,95	0,94	0,89	0,67	
11. Roční průměr denních intenzit dopravy	RPDI [voz/den]	4127	513	316	62	37	
12. Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
13. Přečočový koeficient týdenních variací v PD	$k_{d,t}^{PD}$ [-]	1,00	0,98	1,00	0,99	0,96	
14. RPDI v pracovní dny	$RPDI^{PD}$ [voz/den]	4316	529	336	69	54	
15. Přečočový koeficient	$k_{RPDI,sh}$ [-]	0,111					
16. Intenzita špičkové hodiny	I_{sh} [voz/h]	458	57	35	7	4	
17. Výchozí rok	2017						
18. Výhledový rok	2037						
19. Koeficient vývoje intenzit pro výchozí rok	k_o [-]	1,16	1,04	1,04	1,04	1,16	
20. Koeficient vývoje intenzit pro výhledový rok	k_v [-]	1,64	1,16	1,16	1,16	1,64	
21. Koeficient prognózy dopravy	k_p [-]	1,41	1,12	1,12	1,12	1,41	
22. Výhledová intezita	I_v [voz/h]	648	63	39	8	6	

Příloha B – Výpočet RPDI pro jednotlivé dopravní proudy (B4)

Místo:	Pardubice	Datum:	08.06.2017					
Číslo komunikace:	I/36	Den týdne:	Čtvrtek					
Stanoviště:	B4 Lázně Bohdaneč - Pardubice	Doba průzkumu:	10:00 - 12:00					
1.	Kategorie a třída komunikace:		I/36					
2.	Nedělní faktor:		0,83					
3.	Charakter provozu:		Hospodářský					
4.	Skupina přepočtových koeficientů:		Jarní období					
Druh vozidel								
			O	N	K	A	M	C
5.	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz]	470	133	77	8	3	0
6.	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d}$ [-]	8,49	6,43	7,23	9,20	10,50	11,90
7.	Denní intenzita dopravy	I_d [voz/den]	3990	855	556	74	32	0
8.	Přepočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t}$ [-]	0,95	0,79	0,779	0,842	1,06	
9.	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz/den]	3782	673	433	62	34	
10.	Přepočtový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI}$ [-]	0,96	0,95	0,94	0,89	0,67	
11.	Roční průměr denních intenzit dopravy	RPDI [voz/den]	3626	637	405	55	22	
12.	Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
13.	Přepočtový koeficient týdenních variací v PD	$k_{d,t}^{PD}$ [-]	1,00	7,27	1,00	0,99	0,96	
14.	RPDI v pracovní dny	RPDI ^{PD} [voz/den]	3792	4888	432	61	32	
15.	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,sh}$ [-]	0,111					
16.	Intenzita špičkové hodiny	I_{sh} [voz/h]	402	71	45	6	2	
17.	Výchozí rok	2017						
18.	Výhledový rok	2037						
19.	Koeficient vývoje intenzit pro výchozí rok	k_o [-]	1,16	1,04	1,04	1,04	1,16	
20.	Koeficient vývoje intenzit pro výhledový rok	k_v [-]	1,64	1,16	1,16	1,16	1,64	
21.	Koeficient prognózy dopravy	k_p [-]	1,41	1,12	1,12	1,12	1,41	
22.	Výhledová intezita	I_v [voz/h]	569	79	50	7	4	

Příloha B – Výpočet RPDI pro jednotlivé dopravní proudy (B5)

Místo:	Pardubice	Datum:	08.06.2017					
Číslo komunikace:	I/36	Den týdne:	Čtvrtek					
Stanoviště:	B5 Lázně Bohdaneč - Semtín	Doba průzkumu:	10:00 - 12:00					
1.	Kategorie a třída komunikace:		I/36					
2.	Nedělní faktor:		0,83					
3.	Charakter provozu:		Hospodářský					
4.	Skupina přečpočtových koeficientů:		Jarní období					
Druh vozidel								
			O	N	K	A	M	C
5.	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz]	5	5	0	0	0	0
6.	Přečpočtový koeficient denních variací	$k_{m,d}$ [-]	8,49	6,43	7,23	9,20	10,50	11,90
7.	Denní intenzita dopravy	I_d [voz/den]	42	32	0	0	0	0
8.	Přečpočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t}$ [-]	0,95	0,79	0,779	0,842	1,06	
9.	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz/den]	40	25	0	0	0	
10.	Přečpočtový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI}$ [-]	0,96	0,95	0,94	0,89	0,67	
11.	Roční průměr denních intenzit dopravy	RPDI [voz/den]	39	24	0	0	0	
12.	Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	
13.	Přečpočtový koeficient týdenních variací v PD	$k_{d,t}^{PD}$ [-]	1,00	0,98	1,00	0,99	0,96	
14.	RPDI v pracovní dny	$RPDI^{PD}$ [voz/den]	40	25	0	0	0	
15.	Přečpočtový koeficient	$k_{RPDI,sh}$ [-]	0,111					
16.	Intenzita špičkové hodiny	I_{sh} [voz/h]	4	3	0	0	0	
17.	Výchozí rok	2017						
18.	Výhledový rok	2037						
19.	Koeficient vývoje intenzit pro výchozí rok	k_o [-]	1,16	1,04	1,04	1,04	1,16	
20.	Koeficient vývoje intenzit pro výhledový rok	k_v [-]	1,64	1,16	1,16	1,16	1,64	
21.	Koeficient prognózy dopravy	k_p [-]	1,41	1,12	1,12	1,12	1,41	
22.	Výhledová intezita	I_v [voz/h]	6	3	0	0	0	

Příloha B – Výpočet RPDI pro jednotlivé dopravní proudy (B6)

Místo:	Pardubice	Datum:	08.06.2017					
Číslo komunikace:	I/36	Den týdne:	Čtvrtek					
Stanoviště:	B6 Lázně Bohdaneč - Rybitví	Doba průzkumu:	10:00 - 12:00					
1.	Kategorie a třída komunikace:	I/36						
2.	Nedělní faktor:	0,83						
3.	Charakter provozu:	Hospodářský						
4.	Skupina přepočtových koeficientů:	Jarní období						
Druh vozidel								
		O	N	K	A	M	C	
5.	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz]	11	9	1	0	0	0
6.	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d}$ [-]	8,49	6,43	7,23	9,20	10,50	11,90
7.	Denní intenzita dopravy	I_d [voz/den]	93	58	7	0	0	0
8.	Přepočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t}$ [-]	0,95	0,79	0,779	0,842	1,06	
9.	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz/den]	89	46	6	0	0	
10.	Přepočtový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI}$ [-]	0,96	0,95	0,94	0,89	0,67	
11.	Roční průměr denních intenzit dopravy	RPDI [voz/den]	85	43	5	0	0	
12.	Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	
13.	Přepočtový koeficient týdenních variací v PD	$k_{d,t}^{PD}$ [-]	1,00	0,98	1,00	0,99	0,96	
14.	RPDI v pracovní dny	$RPDI^{PD}$ [voz/den]	89	45	6	0	0	
15.	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,sh}$ [-]	0,111					
16.	Intenzita špičkové hodiny	I_{sh} [voz/h]	9	5	1	0	0	
17.	Výchozí rok	2017						
18.	Výhledový rok	2037						
19.	Koeficient vývoje intenzit pro výchozí rok	k_o [-]	1,16	1,04	1,04	1,04	1,16	
20.	Koeficient vývoje intenzit pro výhledový rok	k_v [-]	1,64	1,16	1,16	1,16	1,64	
21.	Koeficient prognózy dopravy	k_p [-]	1,41	1,12	1,12	1,12	1,41	
22.	Výhledová intezita	I_v [voz/h]	13	5	1	0	0	

Příloha B – Výpočet RPDI pro jednotlivé dopravní proudy (C7)

Místo:	Pardubice	Datum:	08.06.2017					
Číslo komunikace:	I/36	Den týdne:	Čtvrtek					
Stanoviště:	C7 Rybitví - Lázně Bohdaneč	Doba průzkumu:	10:00 - 12:00					
1.	Kategorie a třída komunikace:		III/32225					
2.	Nedělní faktor:		0,83					
3.	Charakter provozu:		Hospodářský					
4.	Skupina přepočtových koeficientů:		Jarní období					
Druh vozidel			O	N	K	A	M	C
5.	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz]	10	16	2	0	0	0
6.	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d}$ [-]	8,73	6,86	7,23	9,20	10,50	11,90
7.	Denní intenzita dopravy	I_d [voz/den]	87	110	14	0	0	0
8.	Přepočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t}$ [-]	0,95	0,81	0,779	0,842	1,06	
9.	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz/den]	82	89	11	0	0	
10.	Přepočtový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI}$ [-]	0,91	0,95	0,94	0,89	0,67	
11.	Roční průměr denních intenzit dopravy	RPDI [voz/den]	75	84	11	0	0	
12.	Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	
13.	Přepočtový koeficient týdenních variací v PD	$k_{d,t}^{PD}$ [-]	1,02	0,99	0,99	0,99	0,96	
14.	RPDI v pracovní dny	$RPDI^{PD}$ [voz/den]	84	89	11	0	0	
15.	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,sh}$ [-]	0,111					
16.	Intenzita špičkové hodiny	I_{sh} [voz/h]	8	9	1	0	0	
17.	Výchozí rok	2017						
18.	Výhledový rok	2037						
19.	Koeficient vývoje intenzit pro výchozí rok	k_o [-]	1,14	1,01	1,01	1,01	1,14	
20.	Koeficient vývoje intenzit pro výhledový rok	k_v [-]	1,57	1,05	1,05	1,05	1,57	
21.	Koeficient prognózy dopravy	k_p [-]	1,38	1,04	1,04	1,04	1,38	
22.	Výhledová intezita	I_v [voz/h]	12	10	1	0	0	

Příloha B – Výpočet RPDI pro jednotlivé dopravní proudy (C8)

Místo:	Pardubice	Datum:	08.06.2017				
Číslo komunikace:	I/36	Den týdne:	Čtvrtek				
Stanoviště:	C8 Rybitví - Pardubice	Doba průzkumu:	10:00 - 12:00				
1. Kategorie a třída komunikace:	III/32225						
2. Nedělní faktor:	0,83						
3. Charakter provozu:	Hospodářský						
4. Skupina přepočtových koeficientů:	Jarní období						
Druh vozidel							
		O	N	K	A	M	C
5. Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz]	129	47	2	2	2	43
6. Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d}$ [-]	8,73	6,86	7,23	9,20	10,50	11,90
7. Denní intenzita dopravy	I_d [voz/den]	1126	323	14	18	21	512
8. Přepočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t}$ [-]	0,95	0,81	0,779	0,842	1,06	
9. Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz/den]	1064	262	11	15	22	
10. Přepočtový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI}$ [-]	0,91	0,95	0,94	0,89	0,67	
11. Roční průměr denních intenzit dopravy	RPDI [voz/den]	972	248	11	14	15	
12. Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
13. Přepočtový koeficient týdenních variací v PD	k_{dt}^{PD} [-]	1,02	0,99	0,99	0,99	0,96	
14. RPDI v pracovní dny	$RPDI^{PD}$ [voz/den]	1081	260	11	15	22	
15. Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,sh}$ [-]	0,111					
16. Intenzita špičkové hodiny	I_{sh} [voz/h]	108	28	1	2	2	
17. Výchozí rok	2017						
18. Výhledový rok	2037						
19. Koeficient vývoje intenzit pro výchozí rok	k_o [-]	1,14	1,01	1,01	1,01	1,14	
20. Koeficient vývoje intenzit pro výhledový rok	k_v [-]	1,57	1,05	1,05	1,05	1,57	
22. Koeficient prognózy dopravy	k_p [-]	1,38	1,04	1,04	1,04	1,38	
23. Výhledová intezita	I_v [voz/h]	149	29	1	2	2	

Příloha B – Výpočet RPDÍ pro jednotlivé dopravní proudy (C9)

Místo:	Pardubice	Datum:	08.06.2017					
Číslo komunikace:	I/36	Den týdne:	Čtvrtek					
Stanoviště:	C9 Rybitví - Semtín	Doba průzkumu:	10:00 - 12:00					
1.	Kategorie a třída komunikace:		III/32225					
2.	Nedělní faktor:		0,83					
3.	Charakter provozu:		Hospodářský					
4.	Skupina přepočtových koeficientů:		Jarní období					
Druh vozidel			O	N	K	A	M	C
5.	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz]	5	0	0	0	0	0
6.	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d}$ [-]	8,73	6,86	7,23	9,20	10,50	11,90
7.	Denní intenzita dopravy	I_d [voz/den]	44	0	0	0	0	0
8.	Přepočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t}$ [-]	0,95	0,81	0,779	0,842	1,06	
9.	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz/den]	41	0	0	0	0	
10.	Přepočtový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI}$ [-]	0,91	0,95	0,94	0,89	0,67	
11.	Roční průměr denních intenzit dopravy	RPDI [voz/den]	38	0	0	0	0	
12.	Odhad přesnosti určení RPDÍ	[%]	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	
13.	Přepočtový koeficient týdenních variací v PD	$k_{d,t}^{PD}$ [-]	1,02	0,99	0,99	0,99	0,96	
14.	RPDI v pracovní dny	$RPDI^{PD}$ [voz/den]	42	0	0	0	0	
15.	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,sh}$ [-]	0,111					
16.	Intenzita špičkové hodiny	I_{sh} [voz/h]	4	0	0	0	0	
17.	Výchozí rok	2017						
18.	Výhledový rok	2037						
19.	Koeficient vývoje intenzit pro výchozí rok	k_o [-]	1,14	1,01	1,01	1,01	1,14	
20.	Koeficient vývoje intenzit pro výhledový rok	k_v [-]	1,57	1,05	1,05	1,05	1,57	
21.	Koeficient prognózy dopravy	k_p [-]	1,38	1,04	1,04	1,04	1,38	
22.	Výhledová intenzita	I_v [voz/h]	6	0	0	0	0	

Příloha B – Výpočet RPDÍ pro jednotlivé dopravní proudy (D10)

Místo:	Pardubice	Datum:	08.06.2017					
Číslo komunikace:	I/36	Den týdne:	Čtvrtek					
Stanoviště:	D10 Semtín - Rybitví	Doba průzkumu:	10:00 - 12:00					
1.	Kategorie a třída komunikace:		M					
2.	Nedělní faktor:		0,83					
3.	Charakter provozu:		Hospodářský					
4.	Skupina přečočových koeficientů:		Jarní období					
Druh vozidel								
			O	N	K	A	M	C
5.	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz]	5	3	0	0	0	0
6.	Přečočový koeficient denních variací	$k_{m,d}$ [-]	7,78	6,76	7,19	9,20	10,50	11,90
7.	Denní intenzita dopravy	I_d [voz/den]	39	20	0	0	0	0
8.	Přečočový koeficient týdenních variací	$k_{d,t}$ [-]	0,89	0,82	0,779	0,842	1,06	
9.	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz/den]	35	17	0	0	0	
10.	Přečočový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI}$ [-]	0,99	0,99	0,99	0,89	0,67	
11.	Roční průměr denních intenzit dopravy	RPDI [voz/den]	34	17	0	0	0	
12.	Odhad přesnosti určení RPDÍ	[%]	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	
13.	Přečočový koeficient týdenních variací v PD	$k_{d,t}^{PD}$ [-]	0,99	1,00	0,99	0,99	0,96	
14.	RPDI v pracovní dny	$RPDI^{PD}$ [voz/den]	34	17	0	0	0	
15.	Přečočový koeficient	$k_{RPDI,sh}$ [-]	0,1					
16.	Intenzita špičkové hodiny	I_{sh} [voz/h]	3	2	0	0	0	
17.	Výchozí rok	2017						
18.	Výhledový rok	2037						
19.	Koeficient vývoje intenzit pro výchozí rok	k_o [-]	1,14	1,01	1,01	1,01	1,14	
20.	Koeficient vývoje intenzit pro výhledový rok	k_v [-]	1,57	1,05	1,05	1,05	1,57	
21.	Koeficient prognózy dopravy	k_p [-]	1,38	1,04	1,04	1,04	1,38	
22.	Výhledová intezita	I_v [voz/h]	5	2	0	0	0	

Příloha B – Výpočet RPDI pro jednotlivé dopravní proudy (D11)

Místo:	Pardubice	Datum:	08.06.2017					
Číslo komunikace:	I/36	Den týdne:	Čtvrtek					
Stanoviště:	D11 Semtín - Lázně Bohdaneč	Doba průzkumu:	10:00 - 12:00					
1.	Kategorie a třída komunikace:		M					
2.	Nedělní faktor:		0,83					
3.	Charakter provozu:		Hospodářský					
4.	Skupina přečtových koeficientů:		Jarní období					
Druh vozidel								
			O	N	K	A	M	C
5.	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz]	8	10	3	0	0	0
6.	Přečtový koeficient denních variací	$k_{m,d}$ [-]	7,78	6,76	7,19	9,20	10,50	11,90
7.	Denní intenzita dopravy	I_d [voz/den]	62	68	22	0	0	0
8.	Přečtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t}$ [-]	0,89	0,82	0,779	0,842	1,06	
9.	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz/den]	55	56	17	0	0	
10.	Přečtový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI}$ [-]	0,99	0,99	0,99	0,89	0,67	
11.	Roční průměr denních intenzit dopravy	RPDI [voz/den]	55	55	17	0	0	
12.	Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	
13.	Přečtový koeficient týdenních variací v PD	$k_{d,t}^{PD}$ [-]	0,99	1,00	0,99	0,99	0,96	
14.	RPDI v pracovní dny	$RPDI^{PD}$ [voz/den]	55	55	17	0	0	
15.	Přečtový koeficient	$k_{RPDI,sh}$ [-]	0,1					
16.	Intenzita špičkové hodiny	I_{sh} [voz/h]	6	6	2	0	0	
17.	Výchozí rok	2017						
18.	Výhledový rok	2037						
19.	Koeficient vývoje intenzit pro výchozí rok	k_o [-]	1,14	1,01	1,01	1,01	1,14	
20.	Koeficient vývoje intenzit pro výhledový rok	k_v [-]	1,57	1,05	1,05	1,05	1,57	
21.	Koeficient prognózy dopravy	k_p [-]	1,38	1,04	1,04	1,04	1,38	
22.	Výhledová intenzita	I_v [voz/h]	8	6	2	0	0	

Příloha B – Výpočet RPDÍ pro jednotlivé dopravní proudy (D12)

Místo:	Pardubice	Datum:	08.06.2017					
Číslo komunikace:	I/36	Den týdne:	Čtvrtek					
Stanoviště:	D12 Semtín - Pardubice	Doba průzkumu:	10:00 - 12:00					
1.	Kategorie a třída komunikace:		M					
2.	Nedělní faktor:		0,83					
3.	Charakter provozu:		Hospodářský					
4.	Skupina přepočtových koeficientů:		Jarní období					
Druh vozidel			O	N	K	A	M	C
5.	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz]	52	23	5	0	0	5
6.	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d}$ [-]	7,78	6,76	7,19	9,20	10,50	11,90
7.	Denní intenzita dopravy	I_d [voz/den]	404	156	36	0	0	60
8.	Přepočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t}$ [-]	0,89	0,82	0,779	0,842	1,06	
9.	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz/den]	360	128	28	0	0	
10.	Přepočtový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI}$ [-]	0,99	0,99	0,99	0,89	0,67	
11.	Roční průměr denních intenzit dopravy	RPDI [voz/den]	358	127	28	0	0	
12.	Odhad přesnosti určení RPDÍ	[%]	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	
13.	Přepočtový koeficient týdenních variací v PD	$k_{d,t}^{PD}$ [-]	0,99	1,00	0,99	0,99	0,96	
14.	RPDI v pracovní dny	$RPDI^{PD}$ [voz/den]	357	128	28	0	0	
15.	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,sh}$ [-]	0,1					
16.	Intenzita špičkové hodiny	I_{sh} [voz/h]	36	13	3	0	0	
17.	Výchozí rok	2017						
18.	Výhledový rok	2037						
19.	Koeficient vývoje intenzit pro výchozí rok	k_o [-]	1,14	1,01	1,01	1,01	1,14	
20.	Koeficient vývoje intenzit pro výhledový rok	k_v [-]	1,57	1,05	1,05	1,05	1,57	
21.	Koeficient prognózy dopravy	k_p [-]	1,38	1,04	1,04	1,04	1,38	
22.	Výhledová intezita	I_v [voz/h]	49	13	3	0	0	

Příloha C – Výpočet kapacity křižovatky pro rok 2017

Název křižovatky: I/36 a III/32225 Pardubice - Rybítví
 Posuzovaný stav: Výchozí rok 2017
 Rychlost jízdy $V_{95\%}$ na hlavní komunikaci: 50 km/h

DZ na vjezdu C

P 4	P 6
ANO	NE

DZ na vjezdu C

P 4	P 6
ANO	NE

dopravní proud		vjezd	řádicí pruh
z	do		
Pardubice	Semtín	A	1
	Rybítví		2
	L.Bohdaneč		3
L.Bohdaneč	Pardubice	B	4
	Semtín		5
	Rybítví		6
Rybítví	L.Bohdaneč	C	7
	Pardubice		8
	Semtín		9
Semtín	Rybítví	D	10
	L.Bohdaneč		11
	Pardubice		12

Požadovaný stupeň UKD	Nejvyšší přípustná střední doba zdržení [s]
na hlavní komunikaci	C ≤ 30
na vedlejší komunikaci	E > 45

Geometrické podmínky

paprsek křižovatky	dopravní proud	O [voz/h]	N [voz/h]	K [voz/h]	A [voz/h]	M [voz/h]	(skutečná) intenzita dopr. proudu [voz/h]	(zohledněná) intenzita dopr. proudu [pvoz/h]	nadřazené dopravní proudy
A	1	30	14	2	0	0	46	55	4+5
	2	127	18	4	1	1	151	164	4+5
	3	458	57	35	7	4	561	627	
B	4	402	71	45	6	2	526	609	
	5	4	3	0	0	0	7	9	
	6	9	5	1	0	0	15	19	2+10
C	7	8	9	1	0	0	18	24	3+4+5+11
	8	108	28	1	2	2	141	157	1+2+4+5+10+11+12
	9	4	0	0	0	0	4	4	1+5+0,5*4+0,5*2
D	10	3	2	0	0	0	5	6	1+2+5+0,5*4
	11	6	6	2	0	0	14	19	1+2+3+4+0,5*5
	12	36	13	3	0	0	52	62	4+0,5*5

Základní kapacita pruhu podřazených proudů

Dopravní proud	(zohledněná) intenzita dopr. proudu [pvoz/h]	(skutečná) intenzita nadřazených dopr. proudů [voz/h]	základní kapacita G_n [pvoz/h]	t_g	t_r
1	55	533	863	4,5	2,6
12	62	530	731	4,7	3,1
6	19	156	1206	4,5	2,6
7	24	1108	254	6,3	3,5
9	4	392	825	4,7	3,1
10	6	467	571	6,3	3,5
2	164	533	863	4,5	2,6
8	157	801	397	6,2	3,3
11	19	1288	215	6,2	3,3

Kapacita pruhu podřazených proudů 2. stupně

Dopravní proud	kapacita C_n [pvoz/h]	stupeň vytižení a_v [-]	délka fronty $N_{95\%}$ [m]	pravděpodobnost nevzdutí proudu	
				$P_{0,0}$ [-]	$P_{c,c}$ [-]
1	863	0,064	1,225	0,936	0,758
12	1800	0,034	-	0,966	
9	825	0,005	-	0,995	-
10	1800	0,003	-	0,997	
2	863	0,190	4,215	0,810	-
11	1800	0,011	-	0,989	

Kapacita pruhu podřazených proudů 3. stupně

Dopravní proud	kapacita C_n [pvoz/h]	stupeň vytižení a_v [-]	pravděpodobnost nevzdutí proudu	
			$P_{0,0}$ [-]	$P_{z,z}$ [-]
6	912	0,020	0,980	-
7	108	0,218	0,782	-
8	189	0,830	0,170	0,162

Posouzení úrovně kvality dopravy

dopravní proud		vjezd	řadící pruh	kapacita	rezerva kapacity	stupeň vyřízení	délka fronty	střední doba zdržení	UKD	Intenzita
z	do									
Pardubice	Semtín	A	1	863	644	0,254	7	9,0	A	219
	Rybitví		2							
	L.Bohdaneč		3							
L.Bohdaneč	Pardubice	B	4	1800	1183	0,343	10	143,6	E	618
	Semtín		5							
	Rybitví		6							
Rybitví	L.Bohdaneč	C	7	108	85	0,218	5	69,2	E	24
	Pardubice		8							
	Semtín		9							
Semtín	Rybitví	D	10	1800	1775	0,014	1	4000,4	E	25
	L.Bohdaneč		11							
	Pardubice		12							

Stanovení střední doby zdržení

dopr.proud	T	μ	μ^0	q	q0	y	E	G	F	D
1	3600	0,24	0,44	0,06	0,06	3,36	0,357	12000,67	669,599	4,451
2	3600									
3	3600									
4	3600	0,50	0,44	0,17	0,17	-0,32	1,451	1054,81	-135,578	137,496
5	3600									
6	3600	0,25	0,44	0,01	0,01	37,22	0,026	8397,03	9338,338	0,225
7	3600									
8	3600									
9	3600	0,04	0,44	0,04	0,04	9,01	0,251	170006,60	-9,011	210,714
10	3600									
11	3600	0,50	0,44	0,01	0,01	-8,00	0,036	489,80	-3998,285	3998,315
12	3600									

Příloha D – Výpočet kapacity křižovatky pro rok 2037

Název křižovatky:

I/36 a III/32225 Pardubice - Rybitví

Posuzovaný stav:

Výhledový rok 2037

Rychlost jízdy $v_{95\%}$ na hlavní komunikaci:

50 km/h

DZ na vjezdu C

P 4 ANO P 6 NE

DZ na vjezdu C

P 4 ANO P 6 NE

dopravní proud		vjezd	řadící pruh
z	do		
Pardubice	Semtín	A	1
	Rybitví		2
	L.Bohdaneč		3
L.Bohdaneč	Pardubice	B	4
	Semtín		5
	Rybitví		6
Rybitví	L.Bohdaneč	C	7
	Pardubice		8
	Semtín		9
Semtín	Rybitví	D	10
	L.Bohdaneč		11
	Pardubice		12

Požadovaný stupeň UKD	Nejvyšší přípustná střední doba zdržení [s]
na hlavní komunikaci	C ≤ 30
na vedlejší komunikaci	E > 45

Geometrické podmínky

paprsek křižovatky	dopravní proud	O [voz/h]	N [voz/h]	K [voz/h]	A [voz/h]	M [voz/h]	(skutečná) intenzita dopr. proudu [voz/h]	(zohledněná) intenzita dopr. proudu [voz/h]	nadřazené dopravní proudy
A	1	42	16	2	0	0	60	70	4+5
	2	179	20	4	1	1	205	219	4+5
	3	648	63	39	8	6	764	837	
B	4	569	79	50	7	4	709	801	
	5	6	3	0	0	0	9	11	
	6	13	5	1	0	0	19	23	2+10
C	7	12	10	1	0	0	23	29	3+4+5+11
	8	149	29	1	2	2	183	199	1+2+4+5+10+11+12
	9	6	0	0	0	0	6	6	1+5+0,5*4+0,5*2
D	10	5	2	0	0	0	7	8	1+2+5+0,5*4
	11	8	6	2	0	0	16	21	1+2+3+4+0,5*5
	12	48	13	3	0	0	65	75	4+0,5*5

Geometrické podmínky

Dopravní proud	(zohledněná) intenzita dopr. proudu [pvoz/h]	(skutečná) intenzita nadřazených dopr. proudu [voz/h]	základní kapacita G_n	t_g	t_r
1	70	718	732	4,5	2,6
12	75	714	623	4,7	3,1
6	23	212	1147	4,5	2,6
7	29	1498	155	6,3	3,5
9	6	526	733	4,7	3,1
10	8	629	465	6,3	3,5
2	219	718	732	4,5	2,6
8	199	1071	282	6,2	3,3
11	21	1743	121	6,2	3,3

Základní kapacita pruhu podřazených proudů

Dopravní proud	kapacita C_n [pvoz/h]	stupeň vytižení a_v [-]	délka fronty $N_{95\%}$ [m]	pravděpodobnost nevzdutí proudu	
				$P_{0,n}$ [-]	$P_{z,n}$ [-]
1	732	0,096	1,902	0,904	0,634
12	1800	0,042	-	0,958	
9	733	0,008	-	0,992	-
10	1800	0,004	-	0,996	
2	732	0,299	7,646	0,701	-
11	1800	0,012	-	0,988	

Kapacita pruhu podřazených proudů 3. stupně

Dopravní proud	kapacita C_n [pvoz/h]	stupeň vytižení a_v [-]	pravděpodobnost nevzdutí proudu	
			$P_{0,n}$ [-]	$P_{z,n}$ [-]
6	724	0,031	0,969	-
7	45	0,642	0,358	-
8	93	2,142	-1,142	-3,353

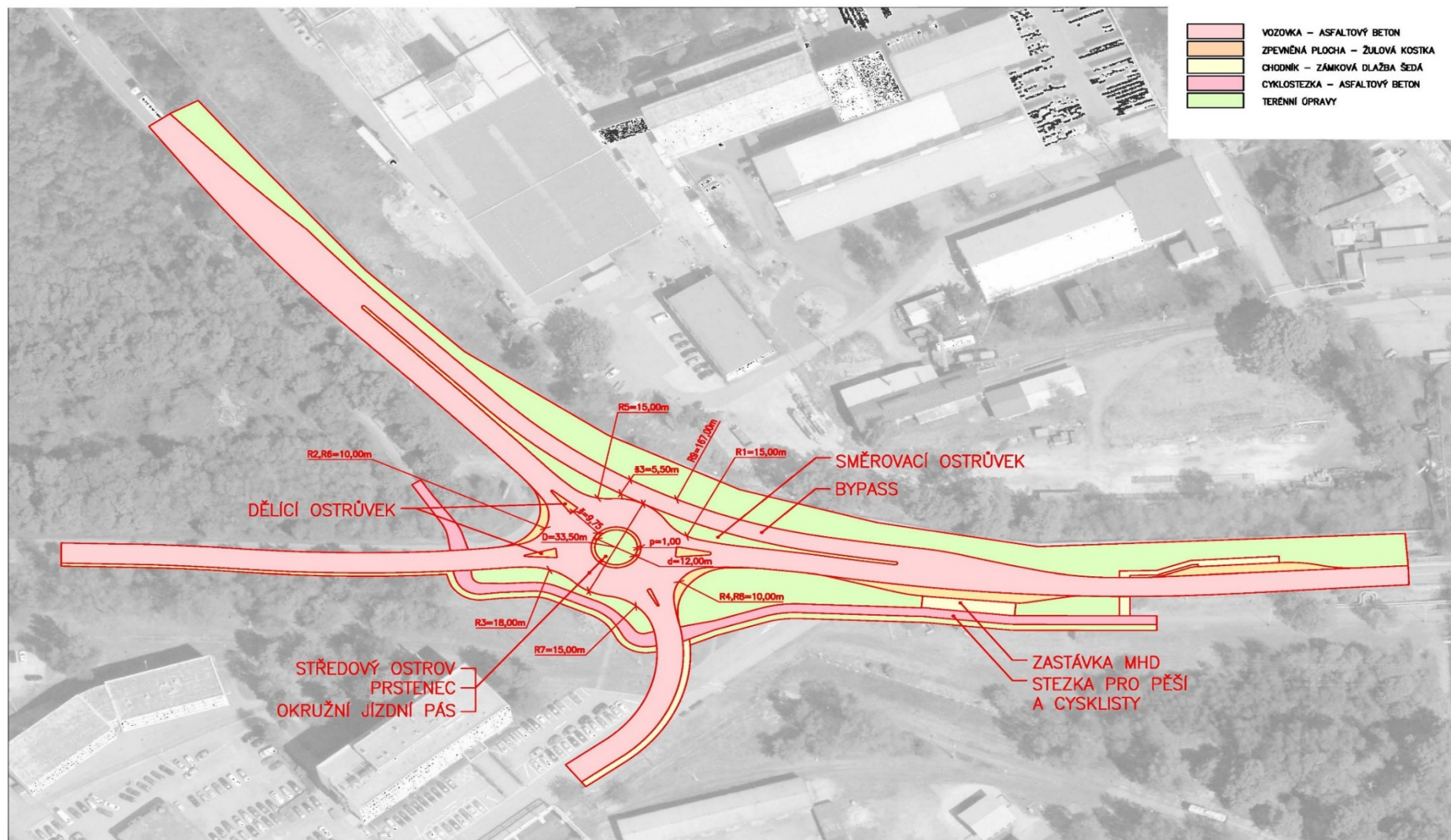
Posouzení úrovně kvality dopravy

dopravní proud		vjezd	řádicí pruh	kapacita	rezerva kapacity	stupeň vyřízení	délka fronty	střední doba zdržení doba zdržení	UKD	Intenzita
z	do									
Pardubice	Semtin	A	1	732	443	0,395	12	16,8	B	289
	Rybitví		2							
	L.Bohdaneč		3							
L.Bohdaneč	Pardubice	B	4	1800	989	0,451	15	101,6	E	812
	Semtin		5							
	Rybitví		6							
Rybitví	L.Bohdaneč	C	7	45	17	0,642	23	337,0	E	29
	Pardubice		8							
	Semtin		9							
Semtin	Rybitví	D	10	1800	1771	0,016	1	3447,9	E	29
	L.Bohdaneč		11							
	Pardubice		12							

Stanovení střední doby zdržení

dopr.proud	T	μ	μ^0	q	q0	y	E	G	F	D
1	3600	0,20	0,44	0,08	0,08	3,00	0,497	19826,29	425,236	11,353
2	3600									
3	3600									
4	3600	0,50	0,44	0,23	0,23	-0,25	2,317	1499,46	-93,410	97,264
5	3600									
6	3600	0,20	0,44	0,01	0,01	38,94	0,032	15893,61	7693,947	0,516
7	3600									
8	3600	0,01	0,44	0,01	0,01	53,61	0,042	567399,00	294,015	257,295
9	3600									
10	3600	0,02	0,44	0,06	0,06	7,44	0,331	386527,53	-283,622	483,487
11	3600									
12	3600	0,50	0,44	0,01	0,01	-6,90	0,042	491,71	-3445,832	3445,868
		0,50	0,44	0,02	0,02	-2,68	0,110	514,44	-1336,182	1336,278

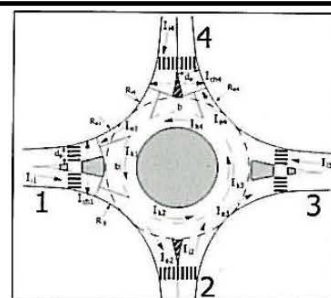
Příloha E – Návrh přestavby na okružní křižovatku



Příloha F – Výpočet kapacity navrhované okružní křižovatky pro rok 2017

Kapacitní posouzení okružní křižovatky podle TP 234

Název křižovatky: Křižovatka silnic I/36 a III/32225
 Posuzovaný stav: Nový
 Typ okružní křižovatky: Jednopruhová okružní křižovatka
 Vnější průměr [m]: 33,50 m
 Vstupní parametry



Papřsek	Název komunikace		požad.st.	Tw,lim	Poznámka
			UKD	[s]	
			1	2	
1	PCE	LB	C	≤ 30	I/36
2	LB	PCE	C	≤ 30	I/36
3	Rybitví		E	>45	III/32225
4	Semtín		E	>45	MK

Geometrické podmínky

Papřsek	Název komunikace		nk	ni	ne	nikoef	Rv	Re	b	dp
			[-]	[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[m]
			3	4	5	6	7	8	9	10
1	PCE	LB	1	1	1	1	15	10	12	0
2	LB	PCE	1	1	1	1	10	15	12	0
3	Rybitví		1	1	1	1	18	10	12	6,5
4	Semtín		1	1	1	1	10	15	12	7

Intenzita dopravy [pvoz/h]

do papřsku z papřsku	Název komunikace		Pardubice	Bohdaneč	Rybitví	Semtín	5	6	Součet	Poznámka
1	PCE	LB	635	0	171,5	62			233,5	
2	LB	PCE	635	28	21	10			666	
3	Rybitví		167	28	7	4			199	
4	Semtín		68	22					97	
Součet			870	50	199,5	76			1196	1196

Kapacita vjezdu

Papřsek	Název komunikace		Ik	li	Ci	Rez	tw	av	N95%	UKD
			[pvoz/h]	[pvoz/h]	[pvoz/h]	[pvoz/h]	[s]	[-]	[m]	[-]
			11	12	13	14	15	16	17	18
1	PCE	LB	57	234	1287	1054	3,42	0,18	3,98	A
2	LB	PCE	241	666	985	319	11,18	0,68	36,17	B
3	Rybitví		707	199	669	470	7,66	0,30	7,59	A
4	Semtín		830	97	518	421	8,55	0,19	4,14	A

Stanovená úroveň dopravy na vjezdech okružní křižovatky vyhovuje na všech papřscích.

Kapacita výjezdu

Papřsek	Název komunikace		le	lch	Ce	av	Kap. Výj	Poznámka
			[pvoz/h]	[chod/h]	[pvoz/h]	[-]	vyhovuje	
			19	20	21	22	23	
1	PCE	LB	870,00	0,00	1200,00	0,73	VYHOVUJE	
2	LB	PCE	50,00	0,00	1200,00	0,04	VYHOVUJE	
3	Rybitví		199,50	0,00	1200,00	0,17	VYHOVUJE	
4	Semtín		76,00	0,00	1200,00	0,06	VYHOVUJE	

Stanovená úroveň dopravy na výjezdech vyhovuje?

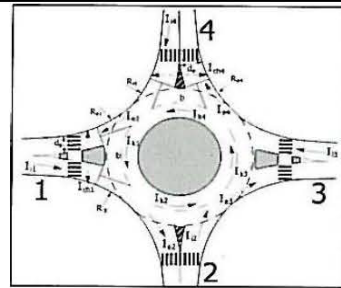
VYHOVUJE

Závěr: UKD vyhovuje ve všech papřscích okružní křižovatky.

Příloha G – Výpočet kapacity navrhované okružní křižovatky pro rok 2037

Kapacitní posouzení okružní křižovatky podle TP 234

Název křižovatky	Křižovatka silnic I/36 a III/32225
Posuzovaný stav	Nový
Typ okružní křižovatky	Jednopruhová okružní křižovatka
Vnější průměr [m]	30 m
Vstupní parametry	



Papřsek	Název komunikace		požad.st.	Tw, lim	Poznámka
			UKD	[s]	
			1	2	
1	PCE	LB	C	≤ 30	I/36
2	LB	PCE	C	≤ 30	I/36
3	Rybitví		E	>45	III/32225
4	Semtín		E	>45	MK

Geometrické podmínky

Papřsek	Název komunikace		nk	ni	ne	nikoef	Rv	Re	b	dp
			[-]	[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[m]
			3	4	5	6	7	8	9	10
1	PCE	LB	1	1	1	1	15	10	12	0
2	LB	PCE	1	1	1	1	10	15	12	0
3	Rybitví		1	1	1	1	18	10	12	6,5
4	Semtín		1	1	1	1	10	15	12	7

Intenzita dopravy [pvoz/h]

do papřsku z papřsku	Název komunikace		Pardubice	Lázně Bohdane	Rybitví	Semtín	5	6	Součet	Poznámka
1	PCE	LB	829	0	227,5	78			305,5	
2	LB	PCE	210	34	25	12			866	
3	Rybitví		81	24	9	6			250	
4	Semtín								114	
Součet			1120	58	261,5	96		1536	1536	

Kapacita vjezdu

Papřsek	Název komunikace		lk	li	Ci	Rez	tw	av	N95%	UKD
			[pvoz/h]	[pvoz/h]	[pvoz/h]	[pvoz/h]	[s]	[-]	[m]	[-]
			11	12	13	14	15	16	17	18
1	PCE	LB	67	305,5	1276	971	3,71	0,24	5,65	A
2	LB	PCE	314,5	866	920	54	48,37	0,94	149,55	E
3	Rybitví		919	250	498	248	14,43	0,50	17,75	B
4	Semtín		1073	114	355	241	14,86	0,32	8,41	B

Stanovená úroveň dopravy na vjezdech vyhovuje na papřscích 1,3 a 4. Na papřsku 2 nevyhovuje.

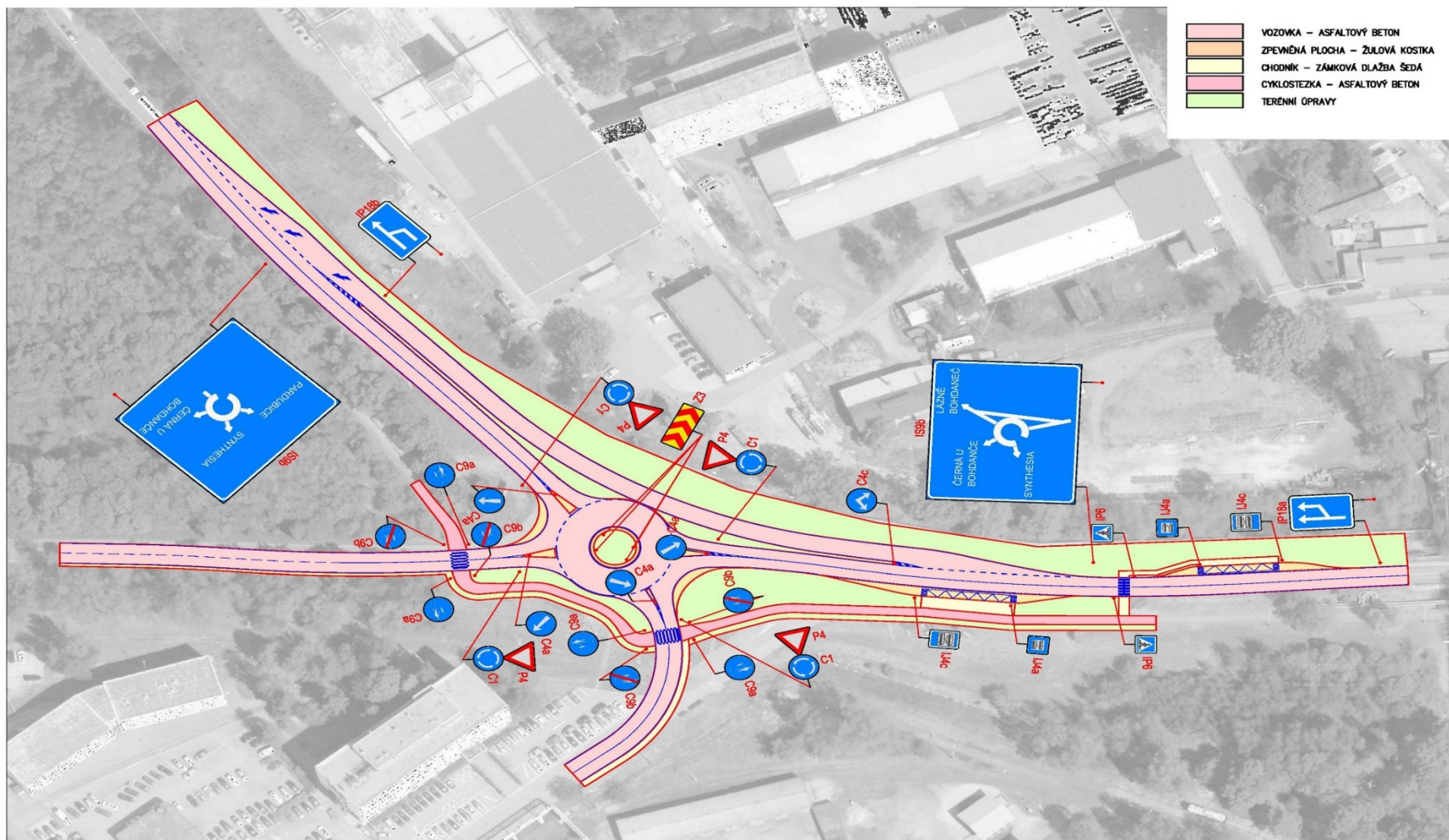
Kapacita výjezdu

Papřsek	Název komunikace		le	lch	Ce	av	Kap. Výj	Poznámka
			[pvoz/h]	[chod/h]	[pvoz/h]	[-]	vyhovuje	
			19	20	21	22	23	
1	PCE	LB	1120,00	0,00	1200,00	0,93	NEVYHOVUJE	
2	LB	PCE	58,00	0,00	1200,00	0,05	VYHOVUJE	
3	Rybitví		261,50	0,00	1200,00	0,22	VYHOVUJE	
4	Semtín		96,00	0,00	1200,00	0,08	VYHOVUJE	

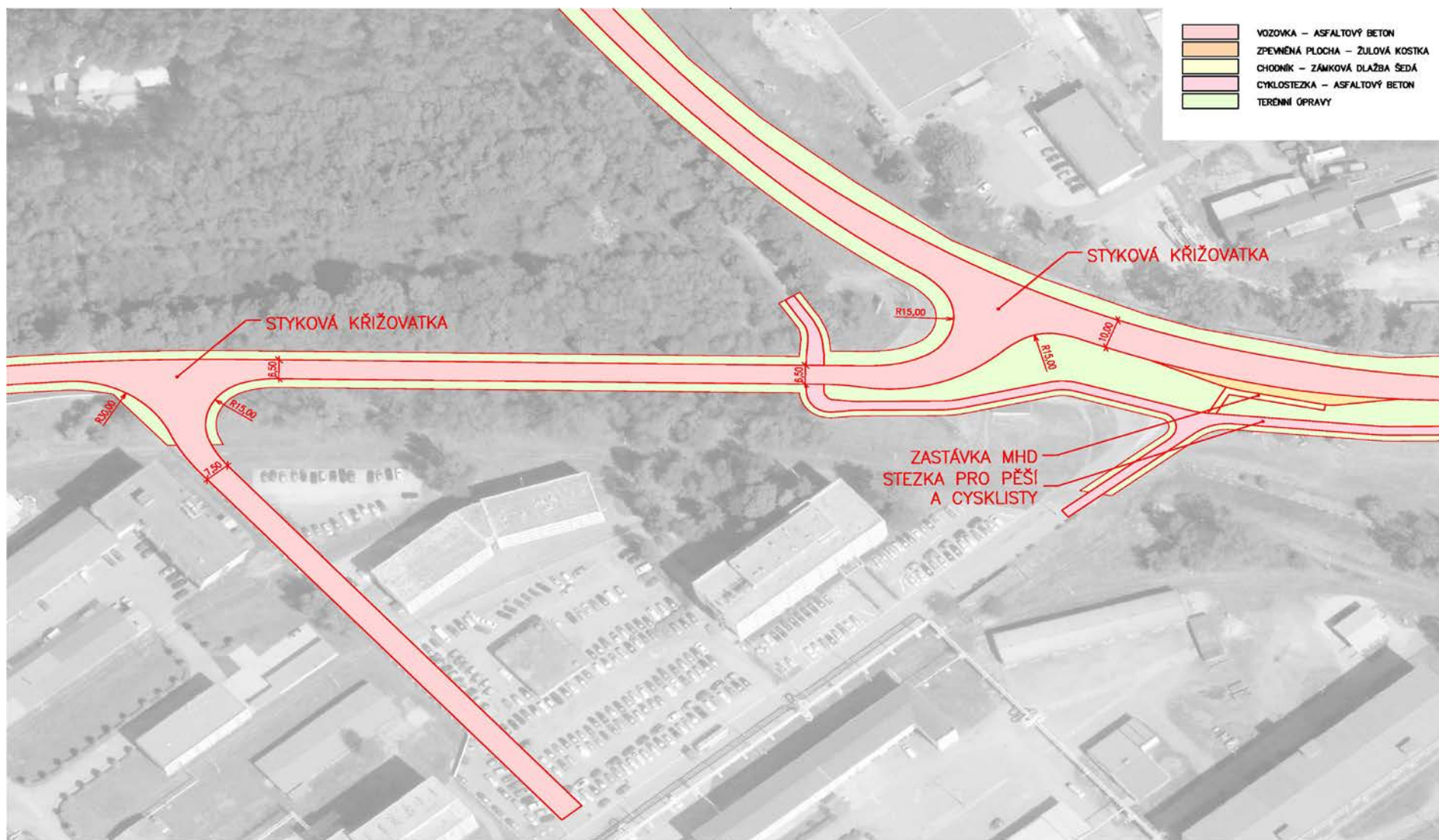
Stanovená úroveň dopravy na výjezdech vyhovuje?

Závěr: UKD vyhovuje papřscích 2,3,4 okružní křižovatky. Na papřsku 1 nevyhovuje.

Příloha H – Návrh svislého a vodorovného dopravního značení na okružní křižovatce



Příloha I – Návrh přestavby na stykovou křižovatku



Příloha J – Výpočet kapacity navrhované stykové křižovatky pro rok 2017

Kapacitní posouzení neřízené stykové křižovatky podle TP 188

Název křižovatky:

Posuzovaný stav:

Rychlost jízdy V85% na hlavní komunikaci:

DZ na vjezdu C:

Požadovaný stupeň UKD na hlavní: Nejvyšší přípustná doba zdržení [s]:

Požadovaný stupeň UKD na vedlejší: Nejvyšší přípustná doba zdržení [s]:

Geometrické podmínky

Paprsek křižovatky	Dopravní proud	Počet pruhů (0/1/2)	Délka pruhu ln [m]	Samostatný pruh Ano/Ne
B hlavní	5			
	4	1		
	6	0		NE
C vedlejší	7	1	50	
	9			
A hlavní	8	0		
	2	1	80	ANO
	3	1		
D vedlejší	1			
	10	zrušena		
	11			
	12			

Střední hodnoty kritických časových odstupů tg

Dopravní proud	tg [s]	tf [s]
7/1	4,5	2,6
6/12	4,7	3,1
5/11	6,2	3,3
4/10	6,3	3,5

Základní kapacita pruhu podřazených proudů

Dopravní proud	Intenzita dopravního proudu ln [pvoz/h]	Příslušný nadřazený proud lh [pvoz/h]	Základní kapacita Gn [pvoz/h]
5			
2	219	636	787
8	217	623	674
12			
9			
11			
7	34	1469	161
10			

Kapacita pruhu podřazených proudů 2. stupně

Dopravní proud	Kapacita Cn [pvoz/h]	Stupeň vytižení av [-]	Délka fronty N95% [m]	Pravděpodobnost nevzdutí proudu	
				p0n, p0n* [-]	px [-]
5					
2	787	0,28	6,9	0,72	
8	674	0,32			
12					

Kapacita pruhu podřazených proudů 3. stupně

Dopravní proud	Kapacita Cn [pvoz/h]	Stupeň vytižení av [-]	Pravděpodobnost nevzdutí proudu	
			p0n [-]	pzn [-]
7	116	0,29		

Kapacita pruhu podřazených proudů 4. stupně

Dopravní proud	Kapacita Cn [pvoz/h]	Stupeň vytižení av [-]

Kapacita společného pruhu smíšených pruhů

Paprsek křižovatky	Dopravní proud	Stupeň vytižení av [-]	Délka místa na zastavení ln [m]	Intenzita proudu Σij [pvoz/h]	Kapacita Cn [pvoz/h]
B hlavní	5				
	4+6	0,35		636	1800
C vedlejší	7	0,29	50	34	116
	9				
A hlavní	8	0,32	50	217	674
	2	0,28		219	787
	3	0,35		627	1800
D vedlejší	1				

Posouzení úrovně kvality dopravy

Dopravní proud	Rezerva kapacity Rz [pvoz/h]	Délka fronty N95% [m]	Střední doba zdržení	Úroveň kvality dopravy UKD [-]
5				
4+6	1164	9,81	9,8	A
7	82	7,25	268,4	E
9				
8	457	8,50	113,6	E
2	568	6,92	105,3	E
3	1173	9,60	9,6	A
1				
10+11				
12				

Střední doba zdržení

Dopravní proud	T	μ	μ_0	q	q0	y	E	G	F	D
5										
4+6	3600	0,50	0,44	0,18	0,18	-0,31	1,48	1070,75	36,21	6,30
7	3600	0,03	0,44	0,01	0,01	43,65	0,05	210929,92	-15,13	237,33
9										
8	3600	0,19	0,44	0,06	0,06	4,27	0,35	22194,70	-56,47	107,89
2	3600	0,22	0,44	0,06	0,06	3,71	0,36	15481,81	-61,79	100,36
3	3600	0,50	0,44	0,17	0,17	-0,32	1,45	1054,45	36,42	6,19
1										
10+11										
12										

Příloha K – Výpočet kapacity navrhované stykové křižovatky pro rok 2037

Kapacitní posouzení neřízené stykové křižovatky podle TP 188

Název křižovatky

Posuzovaný stav

Rychlost jízdy V85% na hlavní komunikaci

DZ na vjezdu C

P4	ANO
----	-----

P6	NE
----	----

Požadovaný stupeň UKD na hlavní

C

Požadovaný stupeň UKD na vedlejší

E

Nejvyšší přípustná doba zdržení [s]

35

Nejvyšší přípustná doba zdržení [s]

45

Geometrické podmínky

Paprsek křižovatky	Dopravní proud	Počet pruhů (0/1/2)	Délka pruhu l_n [m]	Samostatný pruh Ano/Ne
B hlavní	5			
	4	1		
	6	0		NE
C vedlejší	7	1		
	9		50	
	8	0		
A hlavní	2	1	80	ANO
	3	1		
	1			
D vedlejší	10			
	11			
	12			

Střední hodnoty kritických časových odstupů tg

Dopravní proud	tg [s]	tf [s]
----------------	--------	--------

7/1	4,5	2,6
6/12	4,7	3,1
5/11	6,2	3,3
4/10	6,3	3,5

Základní kapacita pruhu podřazených proudů

Dopravní proud	Intenzita dopravního proudu I_n [pvoz/h]	Příslušný nadřazený proud I_h [voz/h]	Základní kapacita G_n [pvoz/h]
5			
2	306	866	641
8	291	848	553
12			
9			
11			
7	41	2009	81
10			

Kapacita pruhu podřazených proudů 2. stupně

Dopravní proud	Kapacita C_n [pvoz/h]	Stupeň vytižení av [-]	Délka fronty N95% [m]	Pravděpodobnost nevzdutí proudu
5				
2	641	0,48	16,2	0,52
8	553	0,53		
12				

Kapacita pruhu podřazených proudů 3. stupně

Dopravní proud	Kapacita C_n [pvoz/h]	Stupeň vytižení av [-]	Pravděpodobnost nevzdutí proudu
7	42	0,97	

Kapacita pruhu podřazených proudů 4. stupně

Dopravní proud	Kapacita C_n [pvoz/h]	Stupeň vytižení av [-]

Kapacita společného pruhu smíšených pruhů

Paprsek křižovatky	Dopravní proud	Stupeň vytižení av [-]	Délka místa na zastavení ln [m]	Intenzita proudu ΣI_j [pvoz/h]	Kapacita C_n [pvoz/h]
B hlavní	1				
	2+3	0,48		866	1800
C vedlejší	4	0,97	50	41	42
	5				
A hlavní	6	0,53	50	291	553
	7	0,48		306	641
D vedlejší	8	0,48		855	1800
	9				

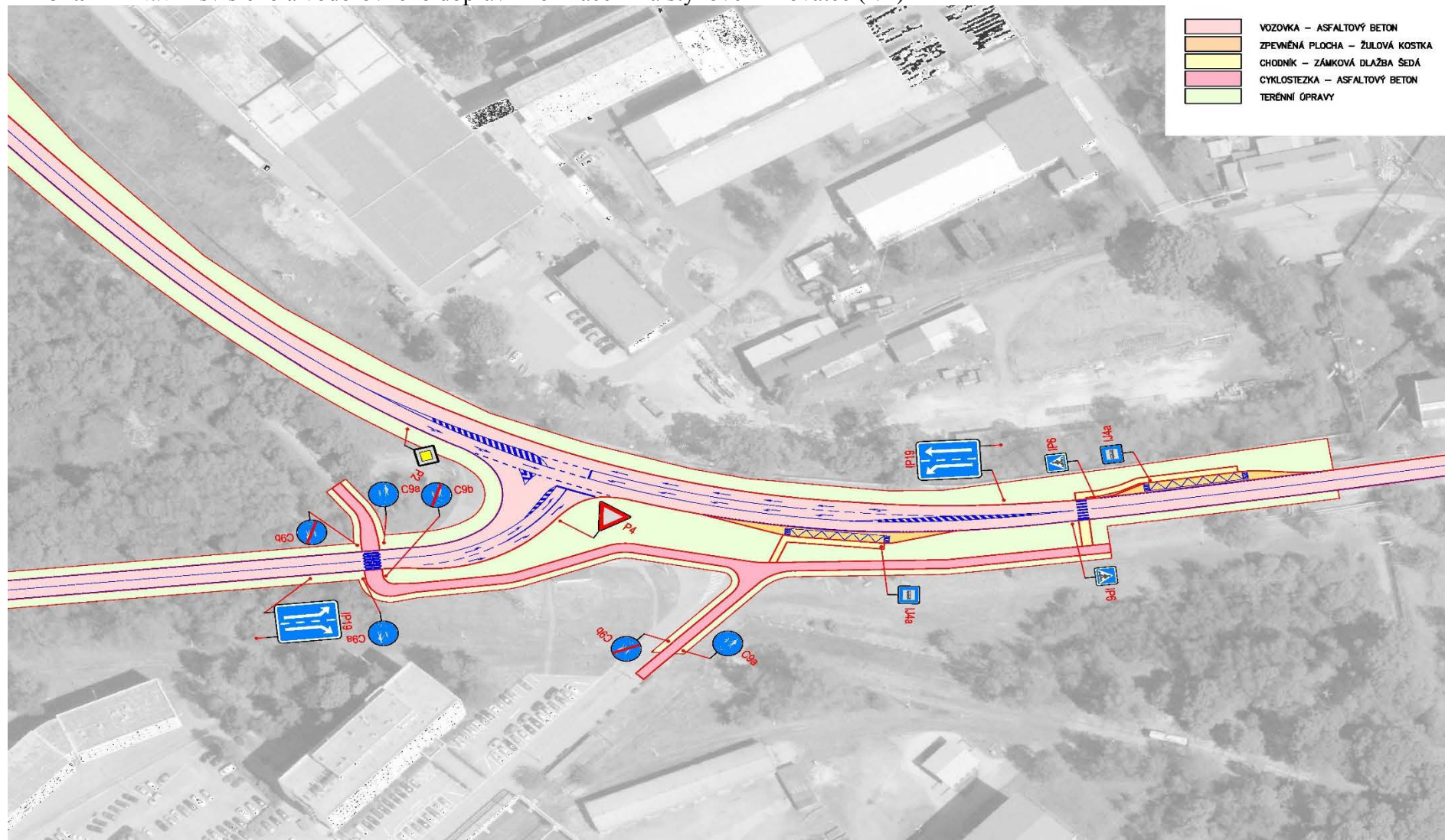
Posouzení úrovně kvality dopravy

Dopravní proud	Rezerva kapacity Rz [pvoz/h]	Délka fronty N95% [m]	Střední doba zdržení	Úroveň kvality dopravy UKD [-]
5				
4+6	934	16,59	14,9	B
7	1	44,90	474,7	E
9				
8	262	19,49	120,0	E
2	335	16,17	111,8	E
3	945	16,19	14,6	B
1				
10+11				
12				

Střední doba zdržení

Dopravní proud	T	μ	μ_0	q	q0	y	E	G	F	D
5										
4+6	3600	0,50	0,44	0,24	0,24	-0,23	2,65	1693,23	31,05	10,25
7	3600	0,01	0,44	0,01	0,01	37,99	0,06	609691,79	1,15	389,84
9										
8	3600	0,15	0,44	0,08	0,08	3,60	0,50	34874,11	-35,77	112,96
2	3600	0,18	0,44	0,09	0,09	3,13	0,53	26840,06	-42,21	105,70
3	3600	0,50	0,44	0,24	0,24	-0,23	2,58	1650,74	31,28	10,00
1										
10+11										
12										

Příloha L – Návrh svislého a vodorovného dopravního značení na stykové křižovatce (1/2)



Příloha L – Návrh svislého a vodorovného dopravního značení na stykové křižovatce (2/2)

